

# Praćenje vremenskih i troškovnih aspekata na primjeru izgradnje višestambene zgrade u Benkovcu

---

Šušberić, Kristian

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:163822>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-24**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**GRAĐEVINSKI FAKULTET U RIJECI**

**KRISTIAN ŠUŽBERIĆ**

**Praćenje vremenskih i troškovnih aspekata na primjeru izgradnje  
višestambene zgrade u Benkovcu**

**Diplomski rad**

**Rijeka, 2019.**

**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**GRAĐEVINSKI FAKULTET U RIJECI**

**Specijalistički diplomski stručni studij građevinarstva**  
**Upravljanje projektima**

**Kristian Šužberić**

**JMBAG: 0114024022**

**Praćenje vremenskih i troškovnih aspekata na primjeru izgradnje  
višestambene zgrade u Benkovcu**

**Diplomski rad**

Rijeka, lipanj 2019.

## **IZJAVA**

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

---

Kristian Šužberić

U Rijeci, lipanj 2019.



## ZAHVALA

Ovim putem želio bih se zahvaliti svima koji su mi pomogli u prikupljanju podataka i literature za izradu mog diplomskog rada. Prvo bih se htio zahvaliti mojoj mentorici prof.dr.sc. Diani Car-Pušić dipl.ing.građ., koja me savjetovala svojim savjetima prilikom izrade ovog rada. Isto tako bih se zahvalio i komentoru doc.dr.sc. Ivanu Maroviću dipl.ing.građ. koji mi je pomogao savjetima i sugestijama u izradi projekta. Zahvalio bih se tvrtkama GiN – Company, d.o.o. , Lavčević – Zadar d.o.o. i SO-RA ING d.o.o. na materijalima pomoću kojih sam napisao ovaj diplomski rad. Na kraju zahvaljujem se svojoj obitelji koja mi je bila podrška kroz cijelo vrijeme studiranja.

**Projektni zadatak:** Na temelju preuzete dokumentacije točnije dinamičkog i financijskog plana, zapisa sa mjesečnih koordinacija te izvedbenog projekta s nacrtom dokumentacijom pristupilo se izradi analize troškovnih i vremenskih aspekata na primjeru izgradnje višestambene zgrade u Benkovcu. Izrada same analize sastoji se od detaljne analize troškova prema grupama radova, opisa i klasificiranja problematike te prijedloga mjera za poboljšanje izvođenja radova potpomognuta gantogramom, grafovima, tehničkim opisom i nacrtom dokumentacijom. Usporedbom planiranih i ostvarenih vrijednosti kroz jedanaest mjeseci izvođenja radova na stambenoj zgradi odnosno analizom razlika između navedenih vrijednosti došlo se do zaključka kojim se prikazuje nastanak problema koji su utjecali kako na vrijeme tako i na cijenu izvođenja radova. Svrha analize je utvrđivanje mjera koje će umanjiti ili u potpunosti anulirati odstupanja u sličnim okolnostima.

**Project task:** Based on the received documentation, more precisely the dynamic and financial plan, the monthly co-ordination records and the draft project with the draft documentation, analysis was made for the cost and time aspects of the building of the multi-storey building in Benkovac. The self-analysis consists of a detailed analysis of costs by workgroups, descriptions and classification of issues, and proposals for measures to improve work performance supported by a gantt chart, graphs, technical descriptions and draft documentation. By comparing the planned and realized value through eleven months of construction work on a residential building and also by analyzing the differences between these values, a conclusion was reached where problems had happened which affected both the time and the price of the construction works. The purpose of the analysis is to establish measures that will minimize or completely cancel out deviations in similar circumstances.

## Sadržaj

1. UVOD .....	9
2. UPRAVLJANJE PROJEKTIMA .....	10
2.1. Upravljanje vremenom projekta .....	12
2.2. Upravljanje troškovima projekta .....	13
3. ANALIZA VREMENSKIH I FINANCIJSKIH ASPEKATA NA PRIMJERU VIŠESTAMBENE ZGRADE U BENKOVCU .....	15
3.1. Usporedba planiranih i ostvarenih vrijednosti radova.....	15
3.2. Detaljna analiza troškova .....	19
3.2.1. Građevinski radovi .....	21
3.2.2. Završni radovi .....	24
3.2.3. Radovi na elektroinstalacijama .....	26
3.2.4. Radovi na strojarskim instalacijama .....	29
3.2.5. Radovi na okolišu i cesti .....	31
4. ANALIZA VREMENSKIH I FINANCIJSKIH Odstupanja NA PRIMJERU VIŠESTAMBENE ZGRADE U BENKOVCU .....	33
4.1. Analiza vremenskih odstupanja .....	33
4.2. Analiza financijskih odstupanja .....	43
4.3. Strukturiranje problema.....	44
4.2.1. Mehanizacija .....	45
4.2.2. Organizacija .....	45
4.2.3. Ljudski resursi .....	45
4.2.4. Planiranje.....	46
4.4. Rezultati analiza i zaključci.....	48
5. PRIJEDLOG MJERA ZA POBOLJŠANJE IZVOĐENJA RADOVA .....	55
6. ZAKLJUČAK .....	58
7. LITERATURA.....	60
8. PRILOZI.....	61

## POPIS TABLICA

<i>Tablica 1: Analiza planiranih i ostvarenih vrijednosti svih grupa radova</i> .....	17
<i>Tablica 2: Detaljna analiza troškova</i> .....	20
<i>Tablica 3: Detaljna analiza građevinskih radova</i> .....	22
<i>Tablica 4: Detaljna analiza završnih radova</i> .....	24
<i>Tablica 5: Detaljna analiza radova na elektroinstalacijama</i> .....	28
<i>Tablica 6: Detaljna analiza radova na strojarskim instalacijama</i> .....	29
<i>Tablica 7: Detaljna analiza radova na okolišu i cesti</i> .....	31
<i>Tablica 8: Učešće planiranih građevinskih radova tijekom vremena građenja</i> .....	38
<i>Tablica 9: Analiza planiranih i ostvarenih građevinskih radova tijekom vremena građenja</i> .	50
<i>Tablica 10: Analiza planiranih i ostvarenih vrijednosti završnih radova tijekom vremena građenja</i> .....	52

## POPIS GRAFOVA

<i>Graf 1: Odnosi planiranih i ostvarenih kumulativnih vrijednosti (S-krivulja)</i> .....	18
<i>Graf 2: Odnos planiranih i ostvarenih vrijednosti građevinskih radova</i> .....	23
<i>Graf 3: Odnos planiranih i ostvarenih vrijednosti završnih radova</i> .....	25
<i>Graf 4: Odnosi planiranih i ostvarenih vrijednosti radova na elektroinstalacijama</i> .....	27
<i>Graf 5: Odnos planiranih i ostvarenih vrijednosti radova na strojarskim instalacijama</i> .....	30
<i>Graf 6: Odnos planiranih i ostvarenih vrijednosti radova na okolišu i cesti</i> .....	32
<i>Graf 7: Odnos planiranih i ostvarenih kumulativnih vrijednosti na kraju ugovornog roka</i> ....	40
<i>Graf 8: Odnos planiranih i ostvarenih kumulativnih vrijednosti na kraju izvođenja radova</i> ..	43
<i>Graf 9: Učešće planiranih i ostvarenih građevinskih radova tijekom vremena građenja</i> .....	48
<i>Graf 10: Učešće planiranih i ostvarenih završnih radova tijekom vremena građenja</i> .....	51
<i>Graf 11: Učešće planiranih i ostvarenih radova na strojarskim instalacijama tijekom vremena građenja</i> .....	53

## POPIS SLIKA

Slika 1: Praćenje i kontrola na projektu (Avlijaš i Avlijaš, 2011) .....	11
Slika 2: Kontrolne točke.....	35
Slika 3: Problemi strukturirani prema Ishikawa modelu.....	47
Slika 4: Financijski plan 1. stranica .....	76
Slika 5: Financijski plan 2. stranica .....	77
Slika 6: Financijski plan 3. stranica .....	78
Slika 7: Situacija.....	79
Slika 8: Tlocrt A 2.kata .....	80
Slika 9: Tlocrt B 2. kata .....	81
Slika 10: Presjek A - A.....	82
Slika 11: Presjek H - H.....	83
Slika 12: Jugoistočno i jugozapadno pročelje .....	84
Slika 13: Sjeverozapadno i sjeveroistočno pročelje .....	85
Slika 14: Jugoistočno pročelje za vrijeme građenja .....	86
Slika 15: Jugozapadno pročelje za vrijeme građenja .....	86
Slika 16: Sjeveroistočno pročelje za vrijeme građenja .....	87
Slika 17: Sjeverozapadno pročelje za vrijeme građenja.....	87

## 1. UVOD

Upravljanje projektom jest planiranje, organizacija, praćenje i kontrola svih aspekata projekta te motiviranje svih uključenih za postizanje projektnih ciljeva na siguran način, unutar planiranih troškova, vremena i prema zadanim performansama. Tema ovog diplomskog rada bazira se aspektu praćenja i to najvećih pokazatelja uspješnosti nekog projekta, vremenu i troškovima. Upravljanje vremenom i troškovima projekta kompleksan je posao za čije savladavanje su potrebne godine iskustva te godine pripreme na samo jednom projektu kako bi se što točnije definirali navedeni aspekti. Na primjeru izgradnje višestambene zgrade u Benkovcu, analizirati će se vremenski i troškovni aspekti potpomognuti zapisima sa koordinacija, privremenim situacijama, financijskim planom i ostalom preuzetom dokumentacijom od strane izvođača, projektanta i nadzora za koju su dobivene suglasnosti za korištenje prilikom izrade diplomskog rada. Usporedbom između financijskog plana i privremenih situacija će se pokušati odrediti ključne točke u kojima se nalaze problemi odnosno uzroci problema koji su doveli do prekoračenja vremenskog roka za 50% i budžeta za 10%.

Predmetna zgrada je višestambena zgrada smještena na k.č. 2999/24 (1202/35 po evidenciji ZK uložka) k.o. Buković ukupne površine 2031,4 m<sup>2</sup>. Planirana višestambena zgrada smještena je u središnjem dijelu parcele tako da je svojom dužom stranicom orijentirana u smjeru sjeveroistok-jugozapad. Zgrada je izgrađena kao zahtjevna višestambena zgrada katnosti Po+ Pr + 3K u kojoj su smješteni 21 stan s pripadajućim spremištima u podrumu. Razvijena građevinska bruto površina zgrade iznosi 1.905,82m<sup>2</sup>.

Detaljno će se analizirati pojedine grupe radova (građevinski radovi, završni radovi, radovi na elektroinstalacijama, radovi na strojarskim instalacijama, radovi na okolišu i cesti) koje će pobliže definirati u kojim aktivnostima je došlo do zastoja. Svi problemi koji su utjecali na radove, bili oni detektirani usporedbom vremenskih ili financijskih odstupanja, biti će strukturirani u 4 grupe prema modelu Ishikawa. Analizom rezultata doći će se do zaključka koji su sve problemi uzrokovali prekoračenje vremenskog roka i financijskog budžeta, te će se ponuditi mjere za poboljšanje izvođenja radova kao dokument o stečenom iskustvu koji će se moći primijeniti na sličnim projektima.

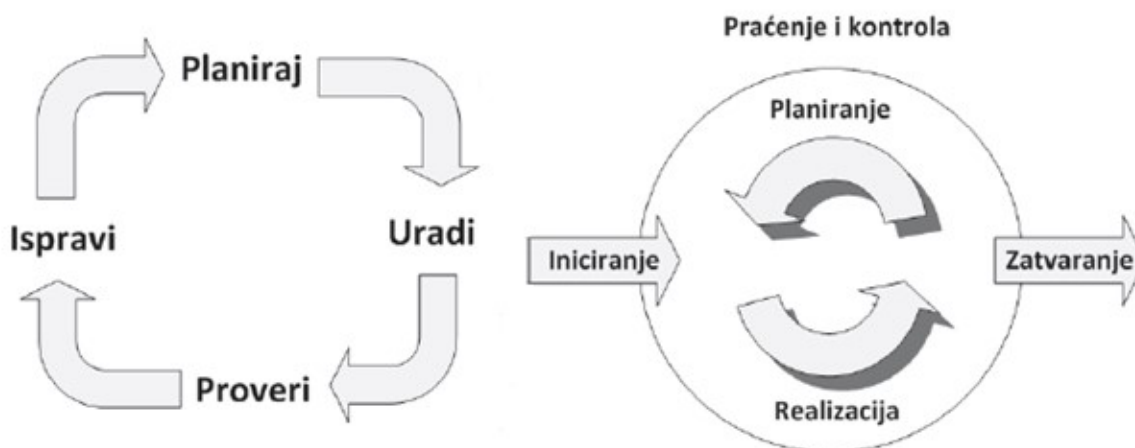
## 2. UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

Upravljanje projektima je razvijena znanstvena disciplina koja se smatra neizbježnom prilikom održavanja opstanka tvrtke. Od strukturiranja određenih procesa pa sve do strukturirane metodologije upravljanje projektima se drastično razvilo. Toliko drastično da svaka grana privrede zahtjeva neku vrstu upravljanja projektima (Avlijaš i Avlijaš, 2011).

Projekt je proces koji je specifičan zbog različitih ciljeva prema kojima je usmjeren. Zahtjeva organizaciju tokom cijelog izvođenja dok se ne postigne određeni cilj. Šest osnovnih karakteristika projekta su:

- Privremenost
- Jedinственost
- Razrada
- Ograničeni resursi
- Postojanje investitora
- Neizvjesnost

Životni ciklus projekta dijeli se na faze prema vrsti poslova koji se obavljaju na projektu u nekom vremenu koje traje sve od početka pa do kraja projekta. Te faze mogu se svrstati u četiri grupe: Konceptualizacija projekta, Planiranje, Realizacija i Zatvaranje. One služe kao vodič za primjenu odgovarajućih znanja i vještina pri upravljanju projektima (Project Management Institute, 2000).



Slika 1: Praćenje i kontrola na projektu (Avlijaš i Avlijaš, 2011)

Fokus ovog diplomskog rada stavljen je baš na faze realizacije i zatvaranja. Faza realizacije je najduža faza u kojoj se projekt izvršava te zahtjeva stalnu kontrolu i ispitivanja (Slika 1). Upravljanje projektima izvršava se primjenom svih faza upravljanja. Ključ uspješnog upravljanja projektima leži upravo u tri segmenata, a to su obim projekta, vrijeme i troškovi, zvani „trostruko ograničenje“. Kvaliteta projekta postiže se ravnotežom između ova tri segmenata. Proces planiranja koji se javlja za vrijeme upravljanja vremenom projekta mogu se rasporediti u 5 grupa. Definiranje aktivnosti koja se funkcionalno i kvalitetno može odraditi ukoliko se napravi lista aktivnosti i karakteristika, lista ključnih događaja te zahtijevane promjene. Definiranje redoslijeda aktivnosti sljedeći je proces planiranja koji zahtjeva uz stavke koje su navedene u prošloj grupi i mrežni dijagram projekta. Procjena resursa po aktivnostima zahtjeva popis zahtijevanih resursa po aktivnostima što financijskih što ljudskih, ažuriranje karakteristika aktivnosti, WBS strukturu, kalendar odnosno raspored resursa i zahtijevane promjene.

Procjena trajanja aktivnosti je proces koji konstantno treba biti ažuriran i praćen. Svaki rad i svaka promjena trajanja neke aktivnosti mora biti procijenjena i ažurirana. Trajanje aktivnosti određuje neku vrstu vremenskog plana u kojemu se navodi vremenski raspored projekta, osnovni vremenski plan, karakteristike aktivnosti, projektni kalendar i plan upravljanja projektom. Za kvalitetno upravljanje troškovima na projektu, potrebno je provesti procjenu troškova u kojoj će detaljno biti procijenjeni svi troškovi, treba se izraditi financijski plan odnosno plan upravljanja troškovima te se treba utvrditi budžet odnosno odakle će isti biti financiran (Radujković, 2000).



## 2.1. Upravljanje vremenom projekta

Pravovremeni završetak projekta jedan je od najvećih izazova s kojim se suočavaju članovi projektnog tima. Razlog tome je neuspjeh u smislu ispunjavanja planiranog vremena izgradnje koji se događa na velikom broju projekta. Vrijeme izgradnje najbolje se prati na osnovu financijskih aspekata, informacija iz izvještaja te WBS-a, što znači da u sastavni dio svakog idejnog rješenja treba uvrstiti procjenu financijskih vrijednosti. WBS dijagram predstavlja model za detaljno definiranje aktivnosti koje su neophodne za obavljanje posla. Kada se govori o utvrđivanju rasporeda aktivnosti na projektu važno je spomenuti i proučavanje razloga za moguće odnose između aktivnosti. Oni ukazuju na raspored aktivnosti koji se događaju u projektu, dijele se na 4 tipa odnosa: (Avlijaš i Avlijaš, 2011)

1. Kraj – početak FS (eng. „Finish-to-start“)
2. Početak – početak SS (eng. „Start-to-start“)
3. Kraj – kraj FF (eng. „Finish-to-finish“)
4. Početak-kraj SF (eng. „Start-to-finish“)

Organizacija resursa može biti komplicirana jer postoji vjerojatnost da u početnim fazama projekta projektni tim neće znati u kojoj količini će im oprema i materijali biti na raspolaganju. Ta odluka može se bazirati isključivo na prijašnjim iskustvima u radu na sličnim projektima, te je vrlo vjerojatno da je poznato koja je minimalna količina ljudi. Bitno je dobro procijeniti alternative rješavanja problema resursa osobito kad se radi o angažiranju ljudi iz različitih područja (Project Management Institute, 2000).

Vrijeme rada aktivnosti definirano kao trajanje neke aktivnosti, obuhvaća stvarno vrijeme koje rada na aktivnosti te rezervno vrijeme koje služi za prikupljanje informacija o aktivnosti. Najbolja i najjednostavnija metoda za prikaz ljudskih resursa, planiranje financijskih vrijednosti i praćenje trajanja samog projekta, pogotovo u fazi realiziranja je gantogram. Njime se omogućuje grafičko i vremensko planiranje odvijanja određenih aktivnosti u vremenu (Avlijaš i Avlijaš, 2011).

Automatskim raspoređivanjem aktivnosti i pravilnim korištenjem podataka moguće je vrlo jednostavnim putem doći do kritičnog puta koji predstavlja niz projektnih aktivnosti kojim se utvrđuje najduži put odnosno najranije vrijeme završetka projekta. Kritični put prikazuje najznačajnije aktivnosti čijim se kašnjenjem odnosno produljivanjem direktno utječe na vrijeme potrebno za završetak projekta.

Završni proces upravljanja trajanjem projekta je upravo kontrola vremenskog plana koji obuhvaća osnovne veličine kao što su osnovni vremenski plan, plan upravljanja projektom, izvještaje o učinku koja rezultira kvalitetnim upravljanjem vremena projekta (Avlijaš i Avlijaš, 2011).

## **2.2. Upravljanje troškovima projekta**

Kao što se navodi za upravljanje vremenom projekta, projekti često imaju loše rezultate u ispunjavanju ciljeva u pogledu troškova. Upravljanje troškovima projekta zahtjeva određene procese koji su bitni za realiziranje projekta u okviru odabranog budžeta. Procjena troškova jedan je od procesa koji podrazumijeva izradu procjene približnog iznosa troškova koji su neophodni za završetak projekta rezultirajući neophodnim izmjenama i ažuriranju plana upravljanja troškovima. Drugi proces upravljanja troškovima projekta je utvrđivanje budžeta planiranjem procijenjenih troškova za sve aktivnosti radi utvrđivanja osnove za mjerenje učinka. Kontrola troškova je neophodan proces koji obuhvaća kontrolu i prepoznavanje promjene u budžetu koje rezultiraju predviđenim informacijama o završetku, procjenama troškova i sl.

Grubom procjenom ili približna procjena koja se utvrđuje nagađanjem iznosi grubu cijenu projekta koja se može odrediti na samom početku projekta sa točnošću od -50% do +100 % od stvarnih troškova projekta. Planiranje novčanih sredstava u organizaciji osnovni je dio procjene budžeta čija točnost se kreće od -10% do +25 % stvarnih troškova projekta. Ovaj način procjene je puno detaljniji i manja je vjerojatnost od pogreške odnosno problema prekoračenja budžeta, ali zahtjeva vrijeme izrade od godinu dana do dvije prije realizacije projekta. Konačna procjena daje točnu procjenu troškova projekta čija je točnost od -5% do +10 % i zahtjeva vrijeme izrade do godinu dana prije realizacije projekta (Avlijaš i Avlijaš, 2011).

Postoji više metoda izrade procjene troškova koji pomažu pri analizi, iako je veliki dio njih i dalje neprecizan. Četiri su glavna razloga koja uvelike utječu na lošu procjenu. Brzina se navodi kao najveći problem izrade procjene, pogotovo u današnje vrijeme kad se sve radi ubrzano (De Marco, 2011).

Kao što je gore navedeno neke detaljnije procijene zahtijevaju i do dvije godine rada i proučavanja kako bi bilo što manje nepredviđenih radova koji direktno utječu na budžet projekta. Manjak iskustva osobe koja je zadužena za izradu procjene također je problem koji može predstavljati razlog loše financijske procjene. Vrlo je rijetko da postoji pouzdanih podataka sa drugih projekata na kojem bi se procjene bazirale. To nerijetko rezultira podcjenjivanjem vrijednosti troška izrade neke aktivnosti na projektu te je vrlo vjerojatno da se zbog snižavanja cijene ne uzimaju u obzir dodatni troškovi koji se mogu pojaviti na određenim aktivnostima. Nažalost sa smanjivanjem cijena, ne uzimaju se u obzir rizici koji se mogu ili ne moraju pojaviti na projektu pa se uglavnom ide „na sreću“ i odlučuje se sniziti cijena kako bi se dobio posao uzimajući ogromne rizike koji mogu naštetiti projektu ili rezultirati prekoračenjem budžeta (Avlijaš i Avlijaš, 2011).

Osiguravanje da se osnovni plan troškova adekvatno promjeni i o tome obavijeste svi dionici (eng. Stakeholder) osnovna je zadaća kontrole troškova projekta čiji rezultati su ažuriranje plana upravljanja projektom korektivne mjere, dokumenti o stečenom iskustvu i slično. Kako na predmetnom gradilištu tako i na velikoj većini drugih gradilišta stvarni troškovi i stvarno vrijeme izvođenja projekta često ne prate planirano, veoma je bitno ustrajati na koordinacijama bilo mjesečnim bilo tjednim, koji su značajno sredstvo za poticaj na izvještavanje o napretku određene aktivnosti. Upravljanje ostvarenim vrijednostima predstavlja moćnu tehniku kontrole troškova jedinstvenu za područje upravljanja troškova projekta (Project Management Institute, 2000).

### **3. ANALIZA VREMENSKIH I FINANCIJSKIH ASPEKATA NA PRIMJERU VIŠESTAMBENE ZGRADE U BENKOVCU**

Analizom preuzete dokumentacije točnije usporedbom planiranih vrijednosti prema financijskom planu i ostvarenih vrijednosti prema privremenim situacijama zaključuje se kolika su vremenska kašnjenja u kojoj fazi projekta. Faze projekta promatrane su prema privremenim situacijama koje su korištene kao referentne točke. Usporedbom planiranih i ostvarenih vrijednosti za sve skupine radova vidljive su neke veće i neke drastične razlike u iznosima prema kojima je vidljivo u kojim fazama izgradnje je došlo do problema. Kako bi se utvrdilo gdje je točno došlo do problema pristupilo se izradi detaljne analize troškova prema grupama radova. Promatrane grupe radova su :

- Građevinski radovi
- Završni radovi
- Radovi na elektroinstalacijama
- Radovi na strojarskim instalacijama
- Radovi na okolišu i cesti

#### **3.1. Usporedba planiranih i ostvarenih vrijednosti radova**

Prema prvoj privremenoj situaciji u lipnju 2016. godine vidljiva je planirana vrijednost svih radova u iznosu od 273.659,30 kn koja je ista kao i ostvarena vrijednost. Takvom analizom kroz naredne mjesece može se vidjeti razlika između iznosa ostvarenih radova i planiranih radova (*Tablica 1*). Prva veća razlika iznosa vidljiva je u studenome 2016. godine na 6. privremenoj situaciji na kojoj se bilježi svega 60,05% ostvarenih vrijednosti u odnosu na planiranu. Blagi porast odnosa ostvarenih i planiranih vrijednosti nastavlja se i na 7. privremenoj situaciji u prosincu 2016. godine koji iznosi 60,34% koji se proteže preko 8. i 9. privremene situacije (76,50% i 67,76%).

U tablicama gdje se detaljno analiziraju skupine radova, stupac „Postotak završenosti“ predstavlja odnos između ostvarenih i planiranih vrijednosti, a boje (zelena, narančasta i crvena) predstavljaju zone podijeljene prema trećinama. Crvena boja predstavlja zonu male ostvarene vrijednosti u odnosu na planiranu (0,00 – 33,33%), narančasta zonu srednje ostvarenosti (33,34 – 66,66%) i zelena zonu velike ostvarenosti (66,67 – 100%). Plavom bojom prikazani su odnosi između ostvarene i planirane vrijednosti koje su veće od 100,00%.

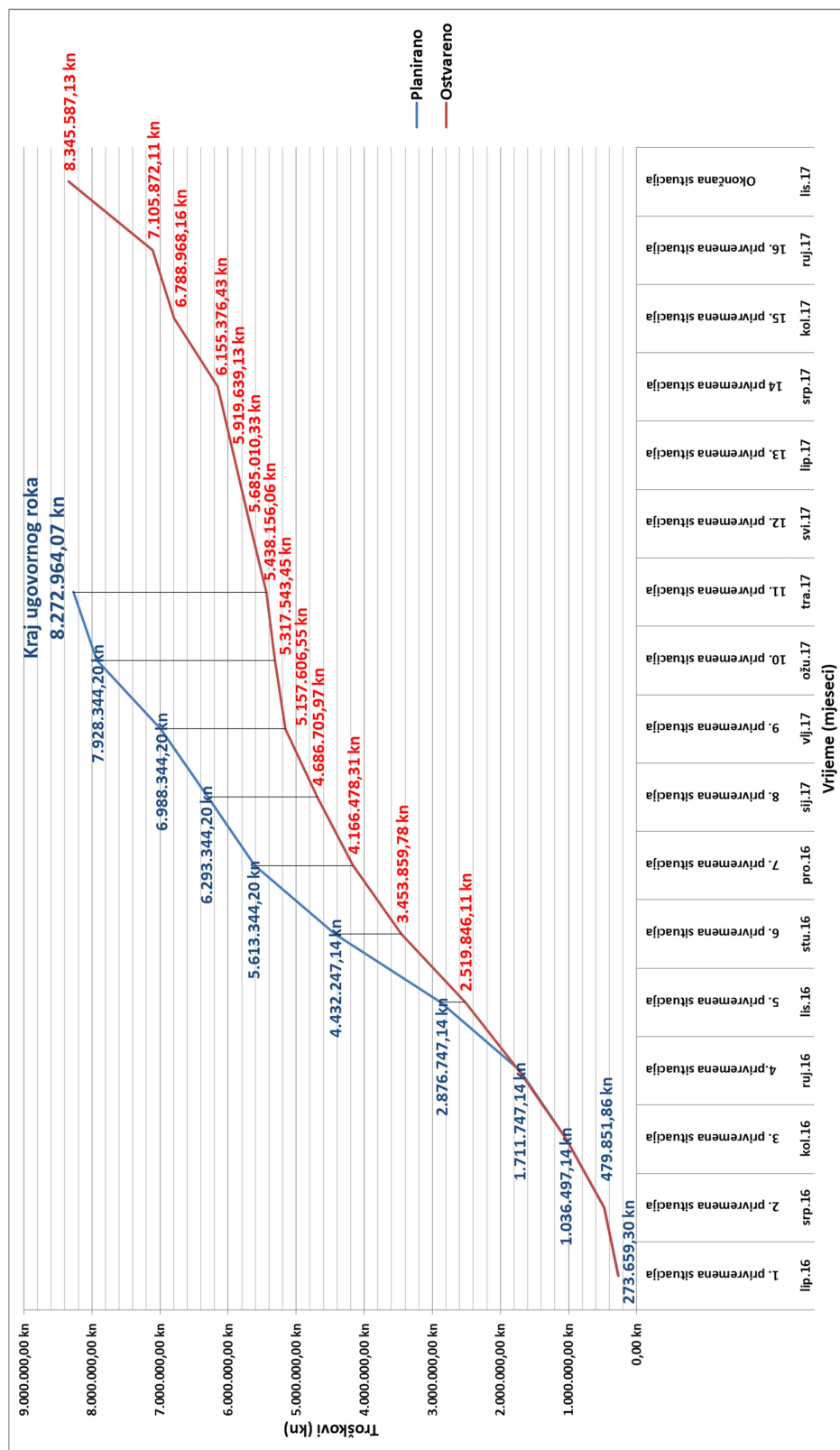
Drastičan pad odnosa na svega 17,01% ostvarene vrijednosti u odnosu na planiranu vrijednost vidljiv je na 10. privremenoj situaciji u ožujku 2017. godine. Tada je planirana vrijednost svih radova 940.000,00 kn, a ostvarena 159.936,90 kn. Na 11. privremenoj situaciji koja je ujedno značila kraj ugovornog roka, odnos između planirane i ostvarene vrijednosti je 35,00 %.

Tablica 1: Analiza planiranih i ostvarenih vrijednosti svih grupa radova

Mjesec	Broj privremena situacija	Vrijednost radova prema financijskom planu	Kumulativna vrijednost prema financijskom planu	Vrijednost ostvarenih radova	Kumulativna vrijednost ostvarenih radova	Postotak-pojeđinačno	Postotak-kumulativno	Kontrolne točke
lip.16	1. privremena situacija	273.659,30 kn	273.659,30 kn	273.659,30 kn	273.659,30 kn	100,00%	100,00%	1. kontrolna točka
srp.16	2. privremena situacija	206.192,56 kn	479.851,86 kn	206.192,56 kn	479.851,86 kn	100,00%	100,00%	
kol.16	3. privremena situacija	556.645,28 kn	1.036.497,14 kn	556.645,28 kn	1.036.497,14 kn	100,00%	100,00%	
ruj.16	4. privremena situacija	675.250,00 kn	1.711.747,14 kn	699.373,88 kn	1.735.871,02 kn	103,57%	101,41%	2. kontrolna točka
lis.16	5. privremena situacija	1.165.000,00 kn	2.876.747,14 kn	783.975,09 kn	2.519.846,11 kn	67,29%	87,59%	
stu.16	6. privremena situacija	1.555.500,00 kn	4.432.247,14 kn	934.013,67 kn	3.453.859,78 kn	60,05%	77,93%	
pro.16	7. privremena situacija	1.181.097,06 kn	5.613.344,20 kn	712.618,53 kn	4.166.478,31 kn	60,34%	74,22%	
sjj.17	8. privremena situacija	680.000,00 kn	6.293.344,20 kn	520.227,66 kn	4.686.705,97 kn	76,50%	74,47%	
vlj.17	9. privremena situacija	695.000,00 kn	6.988.344,20 kn	470.900,58 kn	5.157.606,55 kn	67,76%	73,80%	
ožu.17	10. privremena situacija	940.000,00 kn	7.928.344,20 kn	159.936,90 kn	5.317.543,45 kn	17,01%	67,07%	3. kontrolna točka - kraj ugovornog roka
tra.17	11. privremena situacija	344.619,87 kn	8.272.964,07 kn	120.612,61 kn	5.438.156,06 kn	35,00%	65,73%	
svi.17	12. privremena situacija	0,00 kn	8.272.964,07 kn	246.854,27 kn	5.685.010,33 kn	0,00%	68,72%	
lip.17	13. privremena situacija	0,00 kn	8.272.964,07 kn	234.628,80 kn	5.919.639,13 kn	0,00%	71,55%	
srp.17	14. privremena situacija	0,00 kn	8.272.964,07 kn	235.737,30 kn	6.155.376,43 kn	0,00%	74,40%	
kol.17	15. privremena situacija	0,00 kn	8.272.964,07 kn	633.591,73 kn	6.788.968,16 kn	0,00%	82,06%	
ruj.17	16. privremena situacija	0,00 kn	8.272.964,07 kn	316.903,95 kn	7.105.872,11 kn	0,00%	85,89%	
lis.17	Okončana situacija	0,00 kn	8.272.964,07 kn	1.239.715,02 kn	8.345.587,13 kn	0,00%	100,88%	4. kontrolna točka - kraj izvođenja radova

Pošto je prema financijskom i dinamičkom planu 11. privremena situacija trebala biti okončana situacija, nakon nje nema planiranih vrijednosti te više nije moguće uspoređivati odnosno pratiti napredovanje radova što je prikazano grafom. (Graf 1)

Graf 1: Odnosi planiranih i ostvarenih kumulativnih vrijednosti (S-krivulja)



### **3.2. Detaljna analiza troškova**

Kako bi se efikasnije odredilo u kojoj je grupi radova te u kojoj fazi došlo do problema pristupilo se detaljnoj analizi troškova prema grupi radova. Uspoređene su planirane i ostvarene vrijednosti prema financijskom planu i privremenim situacijama od lipnja 2016. godine do travnja 2017. godine (*Tablica 2*). Ostvarene vrijednosti za lipanj, srpanj i kolovoz jednake su planiranim vrijednostima iz razloga što je financijski plan dostavljen tek u kolovozu 2016. godine zbog čega su „planirane“ vrijednosti jednake ostvarenima te je nemoguće procijeniti po tablici da li je bilo kašnjenja odnosno da li je ostvareno onoliko koliko je planirano.



Tablica 2: Detaljna analiza troškova

Mjesec	Vrsta financija	Vrste radova						Ukupno
		Građevinski radovi	Završni radovi	Elektroinstalacije	Strojarske instalacije	Okoliš i cesta		
lip.16	Planirano	273.659,30 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	273.659,30 kn	
	Ostvareno	273.659,30 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	273.659,30 kn	
srp.16	Planirano	206.192,56 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	206.192,56 kn	
	Ostvareno	206.192,56 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	206.192,56 kn	
kol.16	Planirano	540.037,48 kn	0,00 kn	0,00 kn	9.647,80 kn	6.960,00 kn	556.645,28 kn	
	Ostvareno	540.037,48 kn	0,00 kn	0,00 kn	9.647,80 kn	6.960,00 kn	556.645,28 kn	
ruj.16	Planirano	645.250,00 kn	0,00 kn	20.000,00 kn	10.000,00 kn	0,00 kn	675.250,00 kn	
	Ostvareno	570.310,57 kn	0,00 kn	87.323,31 kn	41.740,00 kn	0,00 kn	699.373,88 kn	
lis.16	Planirano	700.000,00 kn	330.000,00 kn	70.000,00 kn	65.000,00 kn	0,00 kn	1.165.000,00 kn	
	Ostvareno	525.449,65 kn	156.150,00 kn	66.841,80 kn	35.533,64 kn	0,00 kn	783.975,09 kn	
stu.16	Planirano	865.500,00 kn	450.000,00 kn	75.000,00 kn	165.000,00 kn	0,00 kn	1.555.500,00 kn	
	Ostvareno	496.483,37 kn	297.810,00 kn	85.043,00 kn	54.677,30 kn	0,00 kn	934.013,67 kn	
pro.16	Planirano	776.097,06 kn	100.000,00 kn	55.000,00 kn	250.000,00 kn	0,00 kn	1.181.097,06 kn	
	Ostvareno	389.537,36 kn	146.753,33 kn	0,00 kn	150.918,70 kn	25.409,14 kn	712.618,53 kn	
sij.17	Planirano	0,00 kn	450.000,00 kn	80.000,00 kn	150.000,00 kn	0,00 kn	680.000,00 kn	
	Ostvareno	315.289,37 kn	13.915,84 kn	128.275,85 kn	54.862,06 kn	7.884,54 kn	520.227,66 kn	
vlj.17	Planirano	0,00 kn	250.000,00 kn	65.000,00 kn	200.000,00 kn	180.000,00 kn	695.000,00 kn	
	Ostvareno	328.230,76 kn	80.546,40 kn	0,00 kn	5.731,20 kn	56.392,22 kn	470.900,58 kn	
ožu.17	Planirano	0,00 kn	380.000,00 kn	40.000,00 kn	170.000,00 kn	350.000,00 kn	940.000,00 kn	
	Ostvareno	7.436,82 kn	151.404,58 kn	0,00 kn	1.095,50 kn	0,00 kn	159.936,90 kn	
tra.17	Planirano	0,00 kn	128.473,25 kn	27.126,32 kn	58.006,90 kn	131.013,40 kn	344.619,87 kn	
	Ostvareno	78.942,69 kn	29.600,92 kn	0,00 kn	12.069,00 kn	0,00 kn	120.612,61 kn	

### 3.2.1. Građevinski radovi

Detaljnom analizom građevinskih radova pod kojima se podrazumijevaju zemljani radovi, armirački radovi, betonski radovi može se zaključiti da pad ostvarenih vrijednosti nastupa od rujna 2016. godine nakon dostavljanja financijskog plana.

Jasno se vidi pad ostvarenih vrijednosti prema kojem se može zaključiti da je financijski plan bio dostavljen na vrijeme odnosno da nije jednak ostvarenim vrijednostima, te da je negativan trend i u prvim mjesecima izgradnje objekta. Najmanje ostvarenih vrijednosti bilježi se u prosincu 2016. godine kada je odnos ostvarenih i planiranih vrijednosti iznosio svega 50,19%. U tablici za razdoblje od siječnja 2017. godine do travnja 2017. godine vidljivo je da prema financijskom planu nisu planirani građevinski radovi ali se pod planiranim vrijednostima koji su u tablici crvene boje smatraju one vrijednosti potrebne za završetak građevinskih radova (*Tablica 3*). Planirana vrijednost za siječanj 2017. godine je rezultat oduzimanja sume planiranih vrijednosti i sume ostvarenih vrijednosti od prošlih mjeseci. Ako se uzme u obzir da prema financijskom planu za siječanj, veljaču, ožujak i travanj 2017. godine nema planiranih vrijednosti odnosno da se smatra da će svi građevinski radovi biti gotovi do siječnja 2017. godine, a zbog kašnjenja ti radovi nisu realizirani, može se reći da je planirana vrijednost za siječanj ona vrijednost koja je potrebna da svi građevinski radovi na projektu budu završeni u tom mjesecu. Pošto tako planirani radovi nisu odrađeni u cijelom svom obimu, ostatak vrijednosti odnosno rezultat između planirane i ostvarene vrijednosti u siječnju 2017. godine predstavlja planiranu vrijednost za veljaču 2017. godine. Na isti princip izračunate su planirane vrijednosti za ožujak i travanj 2017. godine. Vidljivo je da postotak završenosti za travanj 2014. odnosno kraj analiziranog razdoblja nije jednak 100% iz čega se može zaključiti da je ostalo još građevinskih radova koje je potrebno odraditi i to u vrijednosti koja je jednaka razlici planiranih i ostvarenih vrijednosti za taj mjesec odnosno 275.166,47 kn.

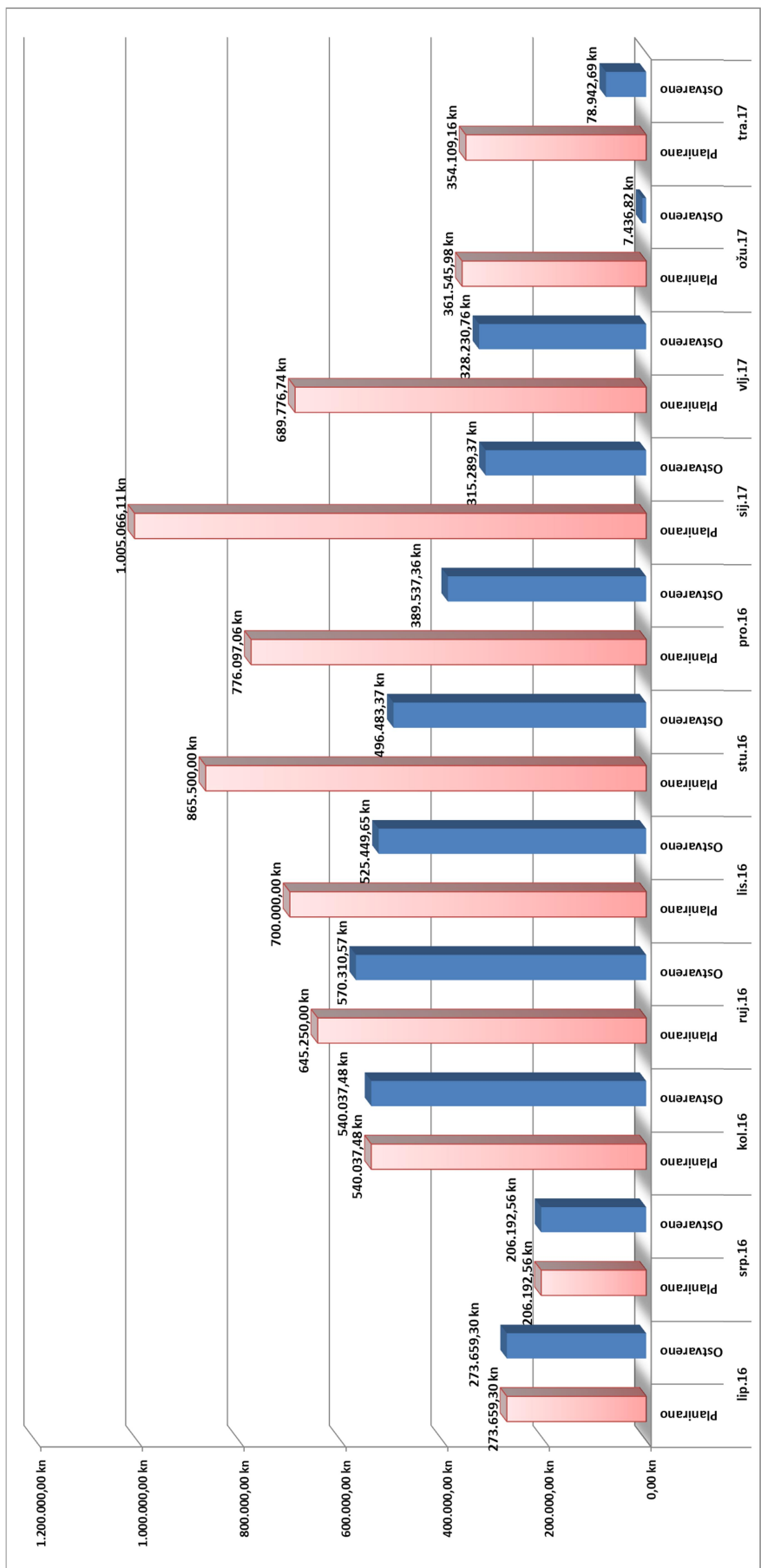
Tablica 3: Detaljna analiza građevinskih radova

Mjesec	Vrste financija	Građevinski radovi	Postotak završenosti
lip.16	Planirano	273.659,30 kn	100,00%
	Ostvareno	273.659,30 kn	
srp.16	Planirano	206.192,56 kn	100,00%
	Ostvareno	206.192,56 kn	
kol.16	Planirano	540.037,48 kn	100,00%
	Ostvareno	540.037,48 kn	
ruj.16	Planirano	645.250,00 kn	88,39%
	Ostvareno	570.310,57 kn	
lis.16	Planirano	700.000,00 kn	75,06%
	Ostvareno	525.449,65 kn	
stu.16	Planirano	865.500,00 kn	57,36%
	Ostvareno	496.483,37 kn	
pro.16	Planirano	776.097,06 kn	50,19%
	Ostvareno	389.537,36 kn	
sij.17	Planirano	1.005.066,11 kn	31,37%
	Ostvareno	315.289,37 kn	
vlj.17	Planirano	689.776,74 kn	47,59%
	Ostvareno	328.230,76 kn	
ožu.17	Planirano	361.545,98 kn	2,06%
	Ostvareno	7.436,82 kn	
tra.17	Planirano	354.109,16 kn	22,29%
	Ostvareno	78.942,69 kn	

Bez obzira na činjenicu da se planirana vrijednost smanjuje ovisno o ostvarenim vrijednostima, ako planiranu vrijednost gledamo kao vrijednost koja je preostala do potpunog završetka građevinskih radova, negativan trend izgradnje se i dalje nastavlja.

Uzevši u obzir da je Izvoditelj uveden u posao odnosno da je gradnja objekta službeno započela 05.04.2016. godine, a prva privremena situacija isplaćena u lipnju 2016. godine može se zaključiti da je Izvoditelj za početna dva mjeseca rada, koje se pretežno sastoje od građevinskih radova, ostvario 273.659,30 kn što je veoma niska vrijednost građevinskih radova za taj period. U tabelarnom grafu najbolje je vidljiv negativni trend koji kreće u rujnu 2016. godine sve do travnja 2017. godine do kada je analiza rađena (Graf 2).

Graf 2: Odnos planiranih i ostvarenih vrijednosti građevinskih radova



### 3.2.2. Završni radovi

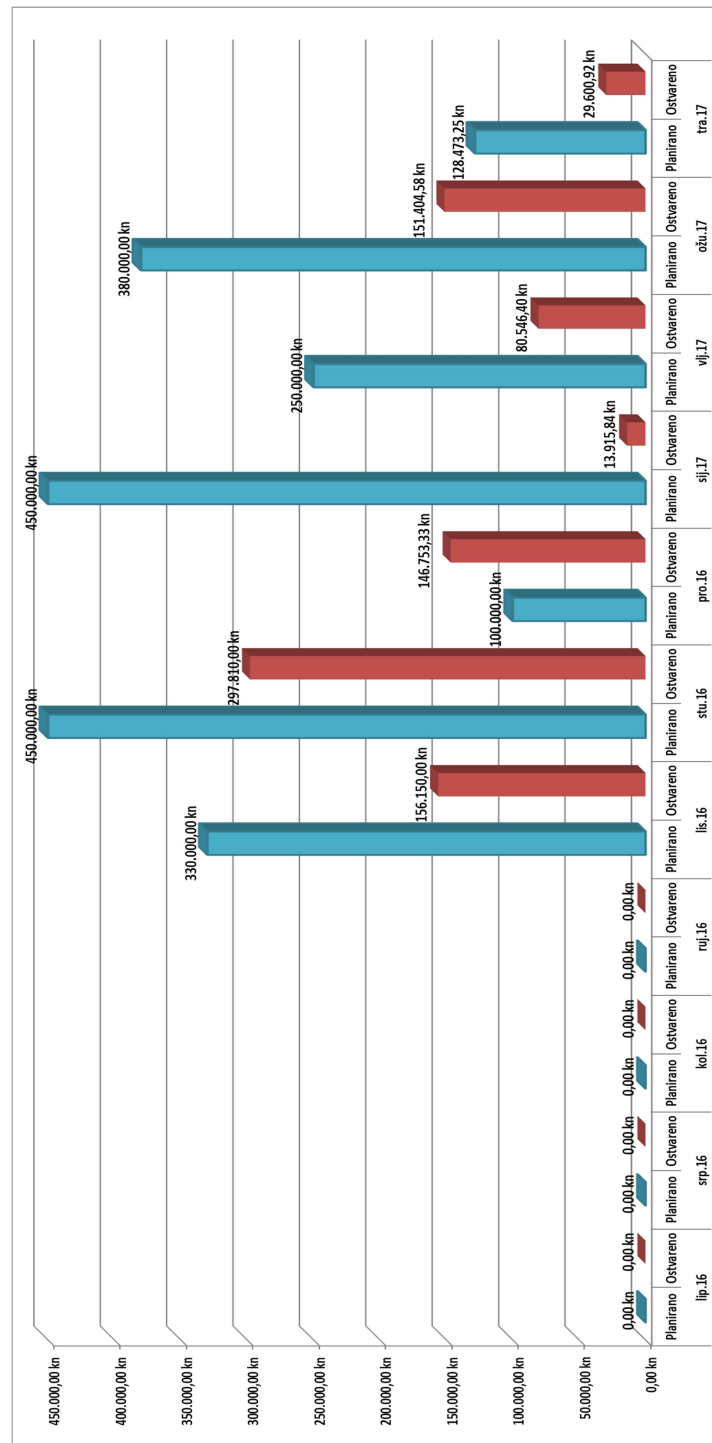
Na analizi završnih radova zapravo je najbolje vidljivo kašnjenje građevinskih radova u prvih nekoliko mjeseci izvođenja. Izvođenjem završnih radova se započinje neposredno nakon ili kako je na ovom primjeru izgradnje vidljivo nešto prije vrhunca izvedbe građevinskih radova. Taj vrhunac izvedbe građevinskih radova kojeg predstavlja maksimalna planirana vrijednost može se reći da je u studenom 2016. godine. Kašnjenje građevinskih radova koje je rezultiralo niskom ostvarenom vrijednošću od svega 47,32% planiranih radova za to razdoblje. Vidljivo je da nije riječ o jednom problemu koji se dogodio za vrijeme građevinskih radova, već se radi od problemu koji se provlači i kroz druge grupe radova pa tako i na završne radove. Najbolji pokazatelj tome je drastično niska vrijednost ostvarenih radova za siječanj 2017. godine. U tom mjesecu odnos između planirane i ostvarene vrijednosti iznosi 3,09%, odnosno planirana vrijednost radova za taj mjesec iznosi 450.000,00kn, a ostvareno je 13.915,84 kn. (Tablica 4)

Tablica 4: Detaljna analiza završnih radova

Mjesec	Vrsta financija	Završni radovi	Postotak završenosti
lip.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
srp.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
kol.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
ruj.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
lis.16	Planirano	330.000,00 kn	47,32%
	Ostvareno	156.150,00 kn	
stu.16	Planirano	450.000,00 kn	66,18%
	Ostvareno	297.810,00 kn	
pro.16	Planirano	100.000,00 kn	146,75%
	Ostvareno	146.753,33 kn	
sij.17	Planirano	450.000,00 kn	3,09%
	Ostvareno	13.915,84 kn	
vlj.17	Planirano	250.000,00 kn	32,22%
	Ostvareno	80.546,40 kn	
ožu.17	Planirano	380.000,00 kn	39,84%
	Ostvareno	151.404,58 kn	
tra.17	Planirano	128.473,25 kn	23,04%
	Ostvareno	29.600,92 kn	

Za razliku od građevinskih radova, završni radovi ne bilježe negativan trend od početka do kraja analize, već je vidljivo da vrijednosti radova rastu i padaju bez obzira na prethodni mjesec, čak je zabilježen i rast koji je u konačnici u prosincu 2016.godine rezultirao odnosu između planirane i ostvarene vrijednosti od 146,75% što znači da je odrađeno više posla nego što je zamišljeno (*Graf 3*). Nažalost ta pozitivna vrijednost nije mogla nadomjestiti sve ostale mjesece koji su daleko ispod prihvatljive razine.

*Graf 3: Odnos planiranih i ostvarenih vrijednosti završnih radova*



### ***3.2.3. Radovi na elektroinstalacijama***

Radovi na elektroinstalacijama jedini su analizirani radovi koji su imali relativno pozitivan trend s nekoliko odnosa između planiranih i ostvarenih vrijednosti većih od 100%, čak je u rujnu 2016. godine ostvareno 4 puta više vrijednosti nego što je financijskim planom predviđeno. Cijelim izvođenjem od početka pa sve do siječnja 2017. godine odnosi su konstantni, nešto veći ili nešto manji od 100% (*Graf 4*).





Ostvarena vrijednost za siječanj 2017. godine iznosi 128.275,85 kn što je nešto više od 160% koji nadomještaju 0,00% ostvarenih u prosincu. Zapravo sve ostvarene vrijednosti koje iznose preko 100% planiranih vrijednosti čine 82,87% onih vrijednosti koje su u tablicama prikazane kao 0,00% (Tablica 5).

Tablica 5: Detaljna analiza radova na elektroinstalacijama

Mjesec	Vrsta financija	Elektroinstalacije	Postotak završenosti
lip.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
srp.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
kol.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
ruj.16	Planirano	20.000,00 kn	436,62%
	Ostvareno	87.323,31 kn	
lis.16	Planirano	70.000,00 kn	95,49%
	Ostvareno	66.841,80 kn	
stu.16	Planirano	75.000,00 kn	113,39%
	Ostvareno	85.043,00 kn	
pro.16	Planirano	55.000,00 kn	0,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
sij.17	Planirano	80.000,00 kn	160,34%
	Ostvareno	128.275,85 kn	
vlj.17	Planirano	65.000,00 kn	0,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
ožu.17	Planirano	40.000,00 kn	0,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
tra.17	Planirano	27.126,32 kn	0,00%
	Ostvareno	0,00 kn	

### 3.2.4. Radovi na strojarskim instalacijama

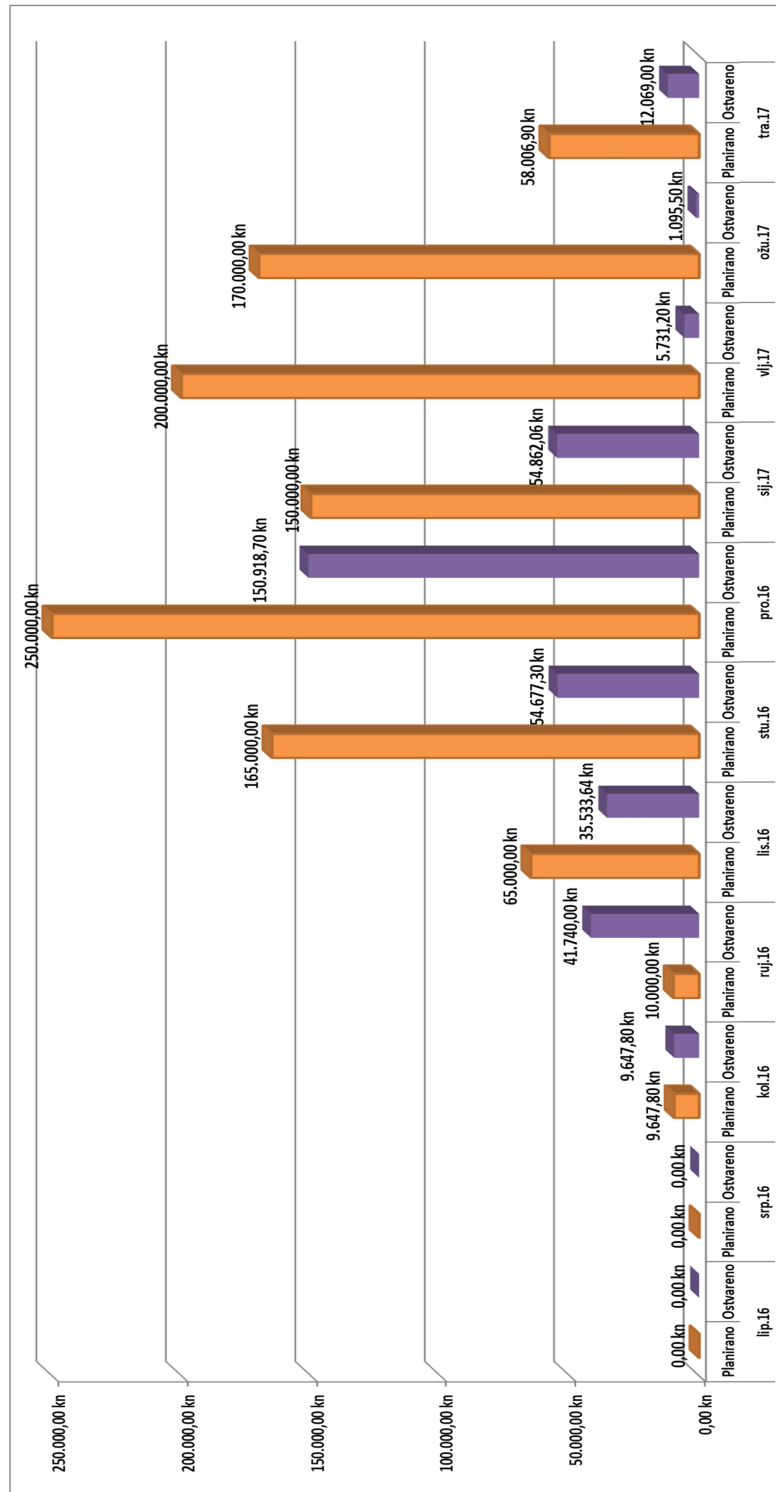
Izrazito veliki postotak od čak 417,40% koji je vidljiv u rujnu 2016. godine za radove na strojarskim instalacijama zapravo ne predstavlja neku veliku razliku jer se radi o 30.000,00 kuna razlike između ostvarene i planirane vrijednosti što je za strojarske instalacije čija se vrijednost radova vrti oko 170.000,00 kn na mjesečnoj bazi, kad su radovi na strojarskim instalacijama na vrhuncu, veoma mala razlika. Može se reći da je ta pozitivna vrijednost doslovno nevidljiva pored ostalih mjeseci za koje su njihove vrijednosti nezadovoljavajuće, a najniža od njih je u ožujku 2017. godine kad je ostvareno 1.095,50 kn od planiranih 170.000,00kn što je svega 0,64%. (Tablica 6)

Tablica 6: Detaljna analiza radova na strojarskim instalacijama

Mjesec	Vrsta financija	Strojarske instalacije	Postotak završenosti
lip.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
srp.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
kol.16	Planirano	9.647,80 kn	100,00%
	Ostvareno	9.647,80 kn	
ruj.16	Planirano	10.000,00 kn	417,40%
	Ostvareno	41.740,00 kn	
lis.16	Planirano	65.000,00 kn	54,67%
	Ostvareno	35.533,64 kn	
stu.16	Planirano	165.000,00 kn	33,14%
	Ostvareno	54.677,30 kn	
pro.16	Planirano	250.000,00 kn	60,37%
	Ostvareno	150.918,70 kn	
sij.17	Planirano	150.000,00 kn	36,57%
	Ostvareno	54.862,06 kn	
vlj.17	Planirano	200.000,00 kn	2,87%
	Ostvareno	5.731,20 kn	
ožu.17	Planirano	170.000,00 kn	0,64%
	Ostvareno	1.095,50 kn	
tra.17	Planirano	58.006,90 kn	20,81%
	Ostvareno	12.069,00 kn	

Ovako loš trend na radovima strojarских instalacija ukazuje na neku vrstu zastoja koji je rezultirao ili usporavanjem ili potpunim zaustavljanjem radova na strojarским instalacijama u zadnjim mjesecima na kojima se radila analiza. (Graf 5) Uzevši u obzir da se radi o kompleksnoj vrsti radova i najmanje greške na izvođenju ili prilikom projektiranja mogu rezultirati velikim kašnjenjem.

Graf 5: Odnos planiranih i ostvarenih vrijednosti radova na strojarским instalacijama



### 3.2.5. Radovi na okolišu i cesti

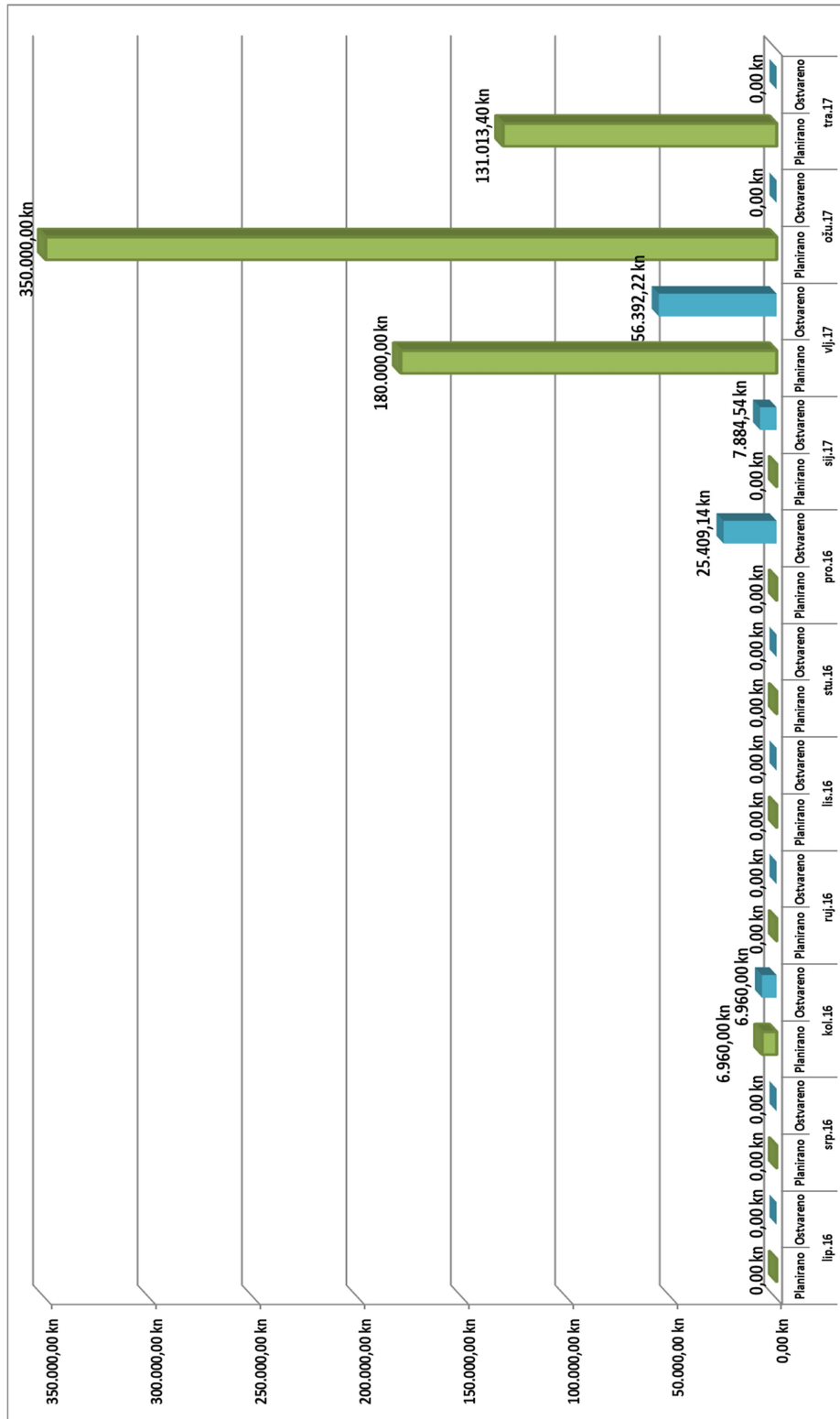
Budući da se radi o grupi radova koji nastupaju posljednji na izgradnji objekta, iako se dio njih može odraditi nakon završetka grubih građevinskih radova, nema puno vrijednosti koje se mogu analizirati. Već je evidentno da je došlo do kašnjenja radova prilikom analize ostalih grupa radova, s tim da se analiza vršila samo do kraja ugovornog roka ne i nakon prekoračenja ugovornog roka. Lako je za pretpostaviti da će i ova skupina radova kasniti u odnosu na planirano vrijeme izvođenja i završetka samih radova (Tablica 7).

Tablica 7: Detaljna analiza radova na okolišu i cesti

Mjesec	Vrsta financija	Okoliš i cesta	Postotak završenosti
lip.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
srp.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
kol.16	Planirano	6.960,00 kn	100,00%
	Ostvareno	6.960,00 kn	
ruj.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
lis.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
stu.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
pro.16	Planirano	0,00 kn	+
	Ostvareno	25.409,14 kn	
sij.17	Planirano	0,00 kn	+
	Ostvareno	7.884,54 kn	
vlj.17	Planirano	180.000,00 kn	31,33%
	Ostvareno	56.392,22 kn	
ožu.17	Planirano	350.000,00 kn	0,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
tra.17	Planirano	131.013,40 kn	0,00%
	Ostvareno	0,00 kn	

Kao što je vidljivo tablici za ožujak i travanj 2017. godine nije ostvarena nikakva vrijednost iako je planirano ostvariti 481.031,40 kn u ta dva mjeseca (*Graf 6*). Na oko veliki postotak ostvarenih vrijednosti vidi se u prosincu 2016. godine koji ako se bolje analizira iznosi samo 25.409,14 kn što je zanemarivo u odnosu na buduće mjesece.

*Graf 6: Odnos planiranih i ostvarenih vrijednosti radova na okolišu i cesti*



## **4. ANALIZA VREMENSKIH I FINANCIJSKIH Odstupanja NA PRIMJERU VIŠESTAMBENE ZGRADE U BENKOVCU**

Detaljnou analizou pojedinih grupa radova može se zaključiti u kojim mjesecima te u kojim grupama radova je došlo do malog postotka ostvarenih vrijednosti u odnosu na planirane. Proučavanjem vremena u kojem su nastali problemi, uspoređivanjem zapisa s koordinacija i dinamičkim planom mogu se definirati problemi koji su nastali tijekom izvođenja radova. Ti problemi su rezultirali produženjem roka izgradnje za šest mjeseci te prekoračenjem budžeta izgradnje. U gantogramu navedeni su svi radovi koji su se odvijali na gradilištu početno sa pripremnim radovima i završno sa tehničkim pregledom. Problemi nastali prilikom izgradnje koji su znatnije utjecali na projekt strukturirani su prema Ishikawa modelu („riblja kost“) koji služi za prikazivanje nastanka rizičnih događaja koji utječu na nastanak utjecaja na gubitak projekta. U ovom diplomskom radu su ti događaji korišteni kao podloga za strukturiranje problema koji su se dogodili na projektu i koji su u konačnici rezultirali produživanjem ugovornog roka i prekoračenjem budžeta. Utjecajem pojedine grupe radova na ukupnu izgradnju moguće je definirati u kojoj mjeri je određen problem utjecao na gore navedene rezultate.

### **4.1. Analiza vremenskih odstupanja**

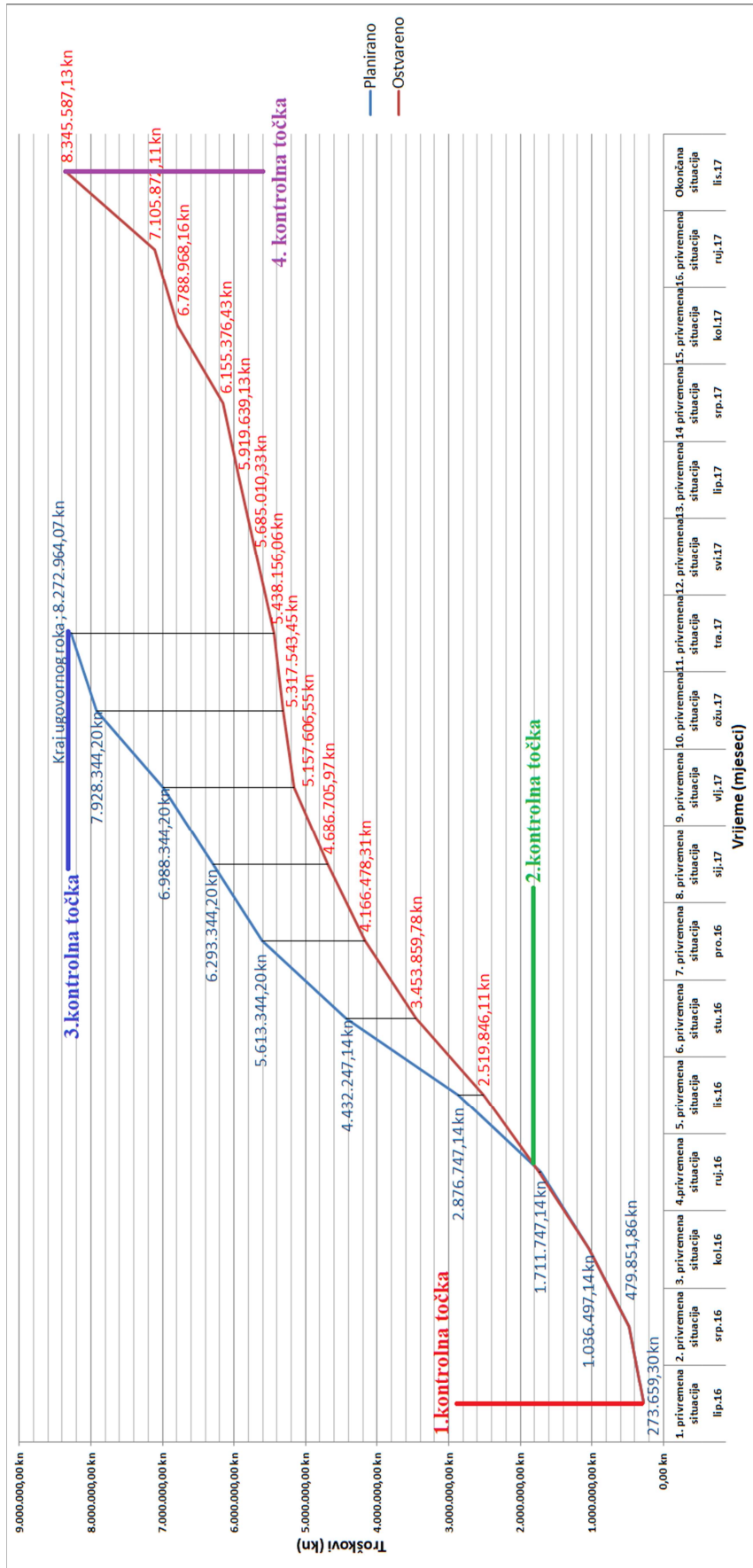
Prikazana radna snaga u dinamičkom planu i svi radovi koji su se odvijali na gradilištu poslužili su kao pregled trajanja svake skupine radova te brojnost angažiranih radnika na njima. Svaki rad je definiran datumom početka i kraja, trajanjem te povezan sa sljedećim radom na način „start-to-start“ ili „finish-to-start“. Radovi su strukturirani po sljedećim grupama radova:

- Pripremnii radovi
- Zemljani radovi
- Betonski i armiranobetonski radovi
- Zidarski radovi
- Izolaterski radovi

- Radovi na krovovima
- Stolarski radovi
- Fasaderski radovi
- Bravarski radovi
- Keramičarski i kamenarski radovi
- Limarski radovi
- Soboslikarski radovi
- Montažerski radovi
- Vanjsko uređenje
- Tehnički pregled

Prema trajanju radova definiran je kritični put i trajanje za svaku skupinu radova te za cijelo vrijeme koje je potrebno za izgradnju. Planirano vrijeme izgradnje prema dinamičkom planu traje 269 radnih dana, početno sa 04.04.2016. godine i završno sa 12.04.2017. godine.

Na 1. kontrolnoj točki vidljiva su prva odstupanja do kojih se došlo uspoređivanjem dinamičkog plana i 1. privremene situacije (Slika 2). Kao što je navedeno u dinamičkom planu radovi na izgradnji zgrade započeli su 04.04.2016. godine ali je prva privremena situacija isplaćena tek u lipnju 2016. godine.



Slika 2: Kontrolne točke



Istraživanjem i proučavanjem zapisa sa koordinacija je zaključeno da je došlo do problema sa otjecanjem procjedne vode u širokom strojnom iskopu. Problemi sa procjednom vodom odužili su vrijeme izgradnje radova za mjesec i pol dana. Tek nakon rješavanja problema poplavlivanja jame moguće je pristupiti izgradnji temelja za zgradu. To se najbolje vidi u detaljnoj analizi građevinskih radova (Tablica 3) gdje se nastavljaju situirati ostvarene vrijednosti za građevinske radove u siječnju, veljači, ožujku i travnju 2017. godine u kojima prema financijskom planu nisu planirani.

Tablica 3: Detaljna analiza građevinskih radova

Mjesec	Vrste financija	Građevinski radovi	Postotak završenosti
lip.16	Planirano	273.659,30 kn	100,00%
	Ostvareno	273.659,30 kn	
srp.16	Planirano	206.192,56 kn	100,00%
	Ostvareno	206.192,56 kn	
kol.16	Planirano	540.037,48 kn	100,00%
	Ostvareno	540.037,48 kn	
ruj.16	Planirano	645.250,00 kn	88,39%
	Ostvareno	570.310,57 kn	
lis.16	Planirano	700.000,00 kn	75,06%
	Ostvareno	525.449,65 kn	
stu.16	Planirano	865.500,00 kn	57,36%
	Ostvareno	496.483,37 kn	
pro.16	Planirano	776.097,06 kn	50,19%
	Ostvareno	389.537,36 kn	
sij.17	Planirano	1.005.066,11 kn	31,37%
	Ostvareno	315.289,37 kn	
vlj.17	Planirano	689.776,74 kn	47,59%
	Ostvareno	328.230,76 kn	
ožu.17	Planirano	361.545,98 kn	2,06%
	Ostvareno	7.436,82 kn	
tra.17	Planirano	354.109,16 kn	22,29%
	Ostvareno	78.942,69 kn	

Prekidi i smanjeni intenzitet rada problem je koji se može dogoditi na svakom gradilištu, a utjecaj takvog problema je velik jer direktno utječe na vrijeme izgradnje objekta. Primjer problema na ovom projektu vezan je uz loše planiranje od strane projektanata.

Područje na kojem je građena zgrada poznato je pod imenom „Barice“ što drugim riječima govori da se radi o močvarnom području. Ta konstatacija ukazuje na problem tla u kojem se vrši široki strojni iskop, pogotovo zbog činjenice da su na zgradi projektirane i podrumске prostorije. Lošim planiranjem nije posebna pažnja predana samom tlu, čiji bi sastav trebao biti tema geotehničkog projekta.

Iako je u sklopu glavnog projekta priložena i izjava geotehničkog inženjera koja govori da sastav tla zadovoljava potrebne parametre da se na njemu izgradi planirana zgrada. Nažalost takva loša organizacija kojoj su pogodovale i dugotrajne vremenske neprilike rezultirala je poplavlivanjem jame u kojoj je izvršen široki stroj iskop. Procjedne vode koje su na dnevnoj bazi punile jamu odužile su vrijeme izvođenja radova za više od mjesec dana.

Kada se govori o mehanizaciji misli se naravno na strojeve koji su bili prisutni na gradilištu za vrijeme izgradnje kao za primjer bager, kiper, kran i slični strojevi. Proučavanjem zapisa sa koordinacija može se zaključiti da jedan od problema na gradilištu koji se spominje je upravo manjak mehanizacije koja najpotrebnija u početnoj fazi građenja. Površina katastarske čestice na kojoj se gradi predmetna građevina iznosi 2.031,40 m<sup>2</sup>. Čestica je svakim dijelom zahvaćena nekom vrstom radova ili se radi o uređenju okoliša ili se na njoj vrši široki strojni iskop odnosno pozicioniranje same stambene zgrade. Smatra se da je upravo manjak mehanizacije jedan od rezultata kašnjenja izgradnje u pripremnim i zemljanim radovima. Udio građevinski radova u samom početku gradnje je 100%- tan što znači da ovakvi problemi direktno utječu vrijeme izgradnje cijelog objekta (*Tablica 8*).

Tablica 8: Učešće planiranih građevinskih radova tijekom vremena građenja

Mjesec	Građevinski radovi planirano	Ukupni radovi	Postotak udjela radova	Udio radova	Građevinski radovi ostvareno	Postotak
lip.16	273.659,30 kn	273.659,30 kn	100,00%	Veliki udio	273.659,30 kn	100,00%
srp.16	206.192,56 kn	206.192,56 kn	100,00%	Veliki udio	206.192,56 kn	100,00%
kol.16	540.037,48 kn	556.645,28 kn	97,02%	Veliki udio	540.037,48 kn	97,02%
ruj.16	645.250,00 kn	675.250,00 kn	95,56%	Veliki udio	570.310,57 kn	84,46%
lis.16	700.000,00 kn	1.165.000,00 kn	60,09%	Srednji udio	525.449,65 kn	45,10%
stu.16	865.500,00 kn	1.555.500,00 kn	55,64%	Srednji udio	496.483,37 kn	31,92%
pro.16	776.097,06 kn	1.181.097,06 kn	65,71%	Srednji udio	389.537,36 kn	32,98%
sij.17	0,00 kn	680.000,00 kn	0,00%	Mali udio	315.289,37 kn	46,37%
vlj.17	0,00 kn	695.000,00 kn	0,00%	Mali udio	328.230,76 kn	47,23%
ožu.17	0,00 kn	940.000,00 kn	0,00%	Mali udio	7.436,82 kn	0,79%
tra.17	0,00 kn	344.619,87 kn	0,00%	Mali udio	78.942,69 kn	22,91%

Loša usklađenost mehanizacije se također javlja kao problem misleći se pritom na „prazan hod“. Prazan hod najbolje je vidjeti na primjeru usklađenosti između bagera i kiper. U većini slučajeva pa tako i na ovom promatranom primjeru dva ili više kiper. čekaju dok bager iskopani materijal koji se prevozi na deponiju udaljenu nekoliko kilometara od gradilišta ne utovari u kiper. Tako dolazi do ne iskorištenja mehanizacije u njihovom punom učinku.

2. kontrolna točka provedena je na kraju rujna 2016. godine jer je po prvi put na S-krivulji vidljiva razlika između planiranog i ostvarenog. Razlog zbog čega su prijašnji mjeseci iste vrijednosti u financijskom smislu je jedino naknadno dostavljanje financijskog plana. Financijski plan dostavljen je tek u rujnu 2016. godine što bi znači da odnos između planiranih i ostvarenih vrijednosti nije 100%-tan, već je samo kao planirana vrijednost usvojena ostvarena vrijednost. Promatranjem vremenske situacije na 1. kontrolnoj točki lako se zaključuje, da ukoliko je financijski plan bio napravljen na vrijeme odnosno prije početka izvođenja radova, bilo bi vidljivih i drastičnih razlika u odnosima ostvarenih i planiranih vrijednosti.

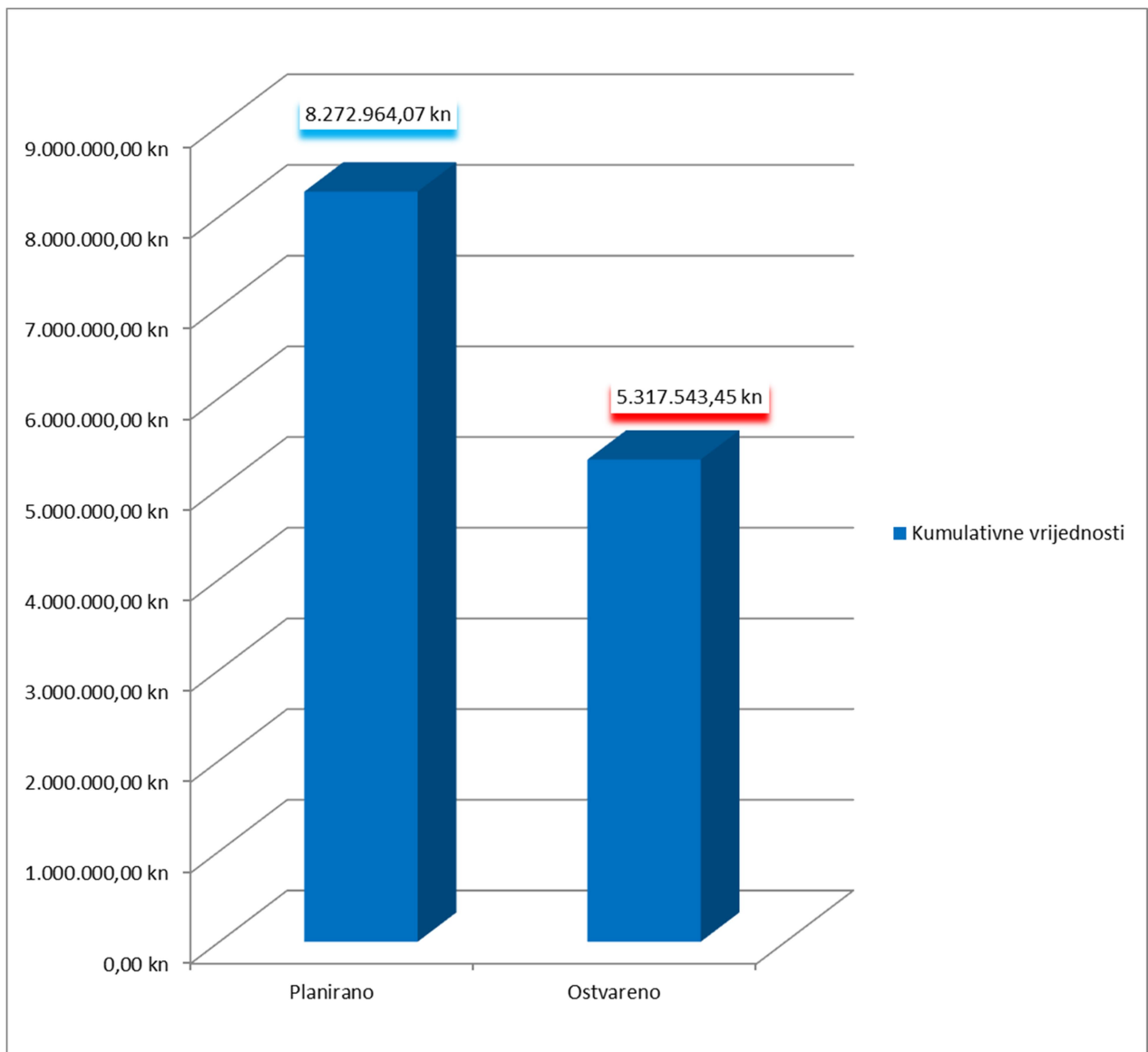
Problem loše organizacije od strane Izvoditelja navodi se i u zapisima sa koordinacija. Izvoditelj je kao što je poznato uveden u radove 04.04.2016. i od početka je bio upozoravan kako treba predati zahtjev nadležnim vlastima za prijavu privremenih gradilišnih priključaka na što se Izvoditelj nekoliko puta oglušio. Naravno da je zbog takvog načina organizacije prekasno predan zahtjev što je rezultiralo čekanjem privremenih gradilišnih priključaka i nemogućnošću odrađivanja određenih poslova. Izvoditelj je prema zapisima za koordinacija predao zahtjev neposredno prije nego što mu je priključak bio potreban, a nije uzeo u obzir vrijeme potrebno da nadležne vlasti provedu zahtjev, odobri ga te da se priključak provede na gradilištu .

Iz zapisa sa koordinacija za vrijeme cijele izgradnje objekta navodi se problem manjka broja radnika na gradilištu. Može se reći da brojčanost radnika u radnim skupinama na gantogramu u nijednom trenutku nije bila jednaka brojčanosti radnika na gradilištu. Logično je zaključiti da manji broj radnika ne može odraditi planirani rad, što je zapravo najveći problem na izgradnji objekta, a samim time i najveći uzrok kašnjenja svih skupina radova.

Manjak ljudskih resursa u svim fazama je ključni faktor, bez planiranog broja radnika nemoguće je završiti radove u planiranom roku.

Kraj ugovorenog roka u analizi navedena kao 11. privremena situacija zanimljiva je kontrolna točka na kojoj je najbolje vidljivo u kojem zapravo obimu kasni izgradnja objekta. Upravo je na 3. kontrolnoj točki najveća razlika između planiranih i ostvarenih vrijednosti, te se lako zaključuje u ovoj fazi da će doći do velikog kašnjenja izgradnje (Graf 7).

*Graf 7: Odnos planiranih i ostvarenih kumulativnih vrijednosti na kraju ugovornog roka*



Tome je najviše pogodovala loša organizacija radne snage odnosno loša logistika kojom je vođeno izvođenje radova na ovom primjeru što izuzetno puno utječe na izgradnju. Pri tome se misli u prvom redu na lošu organizaciju Izvoditelja što se tiče raspoređivanja radne snage.

U nekoliko primjera koji se na gantogramu mogu vidjeti Izvoditelj raspoređuje istu grupu radnika istovremeno na različite poslove što je nemoguće ostvariti.

Pretpostavka je da je Izvoditelj naveo takav način obavljanja radova iz razloga što je ugovorni rok za izgradnju objekta 365 dana. Vidljivo je da je ista skupina radnika (4 zidara i 8 pomoćnih radnika) raspoređena na radovima zidanja nosivih zidova 3. kata te na radovima zidanja pregradnih zidova prizemlja. Ista stvar ali u „prekrivenom obliku“ vidi se na radovima zidanja pregradnih zidova 2. i 3. kata na kojem je raspoređena jedna grupa radnika (4 zidara i 8 pomoćnih radnika). Radovi su povezani „finish-to-start“ ali u isto vrijeme skupina radnika (2 žbukera i 2 pomoćna radnika) obavlja radove žbukanja zidova. Na prvi pogled izgleda kao da se radi o dvije skupine radova, ali zapravo je praksa da su zidari ujedno i žbukeri, što znači da se opet radi o preklapanju radova.

Čak i najmanje greške na projektu mogu odužiti izgradnju objekta ili zahtijevaju skupe naknadne radove za saniranje tih grešaka. U ovom primjeru nije bilo potrebe za saniranjem, ali je došlo do velike greške na projektiranju plinskih instalacija. Greška nije otkrivena sve do početka radova na strojarskim instalacija, što je dovelo do velikog zastoja odnosno smanjenog intenziteta rada u periodu dok se greška nije u potpunosti uklonila naknadnim projektiranjem. Naknadnim projektiranjem promijenio se razvod plinskih instalacija po zgradi te je kompletno promijenjen sistem plinskih instalacija zbog opasnosti od curenja plina prvobitno projektiranog sistema po podnoj podlozi. Najbolji pokazatelj kašnjenja radova na strojarskim instalacijama vidljiv je u posljednjim mjesecima koji su analizirani, točnije u veljači, ožujku i travnju 2017. godine (*Tablica 6*).

Tablica 6: Detaljna analiza radova na strojarskim instalacijama

Mjesec	Vrsta financija	Strojarske instalacije	Postotak završenosti
lip.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
srp.16	Planirano	0,00 kn	100,00%
	Ostvareno	0,00 kn	
kol.16	Planirano	9.647,80 kn	100,00%
	Ostvareno	9.647,80 kn	
ruj.16	Planirano	10.000,00 kn	417,40%
	Ostvareno	41.740,00 kn	
lis.16	Planirano	65.000,00 kn	54,67%
	Ostvareno	35.533,64 kn	
stu.16	Planirano	165.000,00 kn	33,14%
	Ostvareno	54.677,30 kn	
pro.16	Planirano	250.000,00 kn	60,37%
	Ostvareno	150.918,70 kn	
sij.17	Planirano	150.000,00 kn	36,57%
	Ostvareno	54.862,06 kn	
vlj.17	Planirano	200.000,00 kn	2,87%
	Ostvareno	5.731,20 kn	
ožu.17	Planirano	170.000,00 kn	0,64%
	Ostvareno	1.095,50 kn	
tra.17	Planirano	58.006,90 kn	20,81%
	Ostvareno	12.069,00 kn	

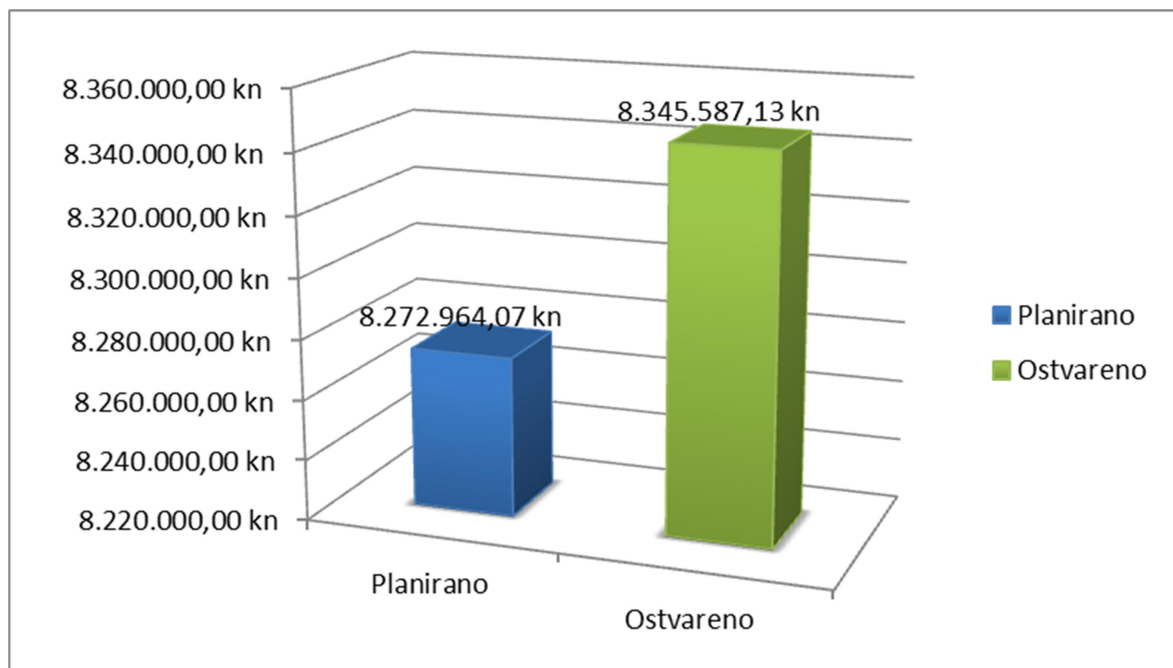
4. kontrolna točka ujedno je i kraj izvođenja radova koja najbolje ukazuje na razliku u trajanju projekta između planiranog i ostvarenog. Kraj izvođenja radova prikazan kao okončana situacija u listopadu 2017. godine što je čak šest mjeseci nakon kraja ugovornog roka. Do tada se većina problema koji su navedeni u prijašnjim kontrolnim točkama nastavlja sve do kraja izgradnje. Pritom se misli na lošu organizaciju radne snage, manjak radne snage, loše planiranje od strane Projektanta kao i na neke novo nastale probleme prouzročene od strane lokalnih vlasti.

Radi se o priključku na postojeću vodovodnu mrežu koja nije imala dovoljan velik pritisak potreban za priključivanje novoizgrađene zgrade, a zahtjevan je glavnim projektom. Nadležne vlasti su do zadnjeg trenutka odugovlačile izgradnju nove vodovodne mreže koja ima dovoljno velik pritisak koji je zahtjevan od strane projektanata.

#### 4.2. Analiza financijskih odstupanja

Analizu financijskih odstupanja koji su utjecali na prekoračenje planiranog budžeta moguće je napraviti samo prema okončanoj situaciji i samostalnom istraživanju. Kada se govori o okončanoj situaciji koja je iznosila 8.345.587,13 kn vidljiva je razlika u odnosu na planiranu vrijednost koja iznosi 8.272.964,07 kn, što čini razliku od 72.623,06 kn. (Graf 8)

Graf 8: Odnos planiranih i ostvarenih kumulativnih vrijednosti na kraju izvođenja radova



Jedan od najvećih uzroka prekoračenja budžeta je činjenica da je tender troškovnih izrađen prema glavnom projektu umjesto prema izvedbenom projektu. Izvedbeni projekt dostavljen je naknadno kad se već krenulo u izgradnju samog objekta. Nemoguće je prema glavnom projektu procijeniti i dati količine materijala potrebne za izgradnju objekta što se najviše odnosilo na armiračke radove. Istraživanjem se došlo do zaključka da je velika razlika između planirane količine armature i količine armature koja je zapravo potrebna i ujedno iskorištena za armirano-betonske konstrukcije. Tu se javljaju razlike u cijeni koji su u prvom redu greške Projektanata, koje su u konačnosti utjecale i na probijanje budžeta.



Prekoračenju iznosa planiranog budžeta pogodovali su i neplanirani radovi vezani za ispumpavanje procjedne vode iz jame širokog strojnog iskopa. Neplanirani radovi desili su se uslijed vremenskih neprilika i lošeg planiranja Projektanata što se odnosi na geotehnički projekt. Lokalnim stanovnicima poznato je da je područje na kojem se predmetna zgrada gradi močvarno područje s čime su bili upoznati Izvoditelj i Projektant, te je apsurdno da Projektant nije zahtijevao projekt od strane geotehničkog inženjera, već je samo u sklopu glavnog projekta uvrštena izjava istog, kako tlo na kojem se gradi predmetna zgrada zadovoljava projektiranim parametrima. Zbog takvog enormnog propusta od strane Projektanta kojemu su pogodovala vremenske neprilike došlo je do nepredviđenih radova koji su znatno utjecali na prekoračenje budžeta i vrijeme izvođenja radova.

Kada se govori o propustima Projektanata koji su uzrokovali prekoračenje budžeta, valja spomenuti i loše projektiranje plinskih instalacija. Iako je troškovnikom kvalitetno procijenjena količina materijala potrebna za projektirane plinske instalacije, promjenom projekta došlo je do određenih razlika u cijeni. Istraživanjem se došlo do saznanja da prvobitno planirane plinske instalacije mogu dovesti do poplavljanja prostora u kojima se nalaze spremnici te propuštanja cijevi koji mogu ugroziti ljudske živote, hitnim projektiranjem je bilo potrebno promijeniti kompletan sustav plinskih instalacija. Pošto su novoprojektirani sustavi kvalitetniji, sigurniji a time i skuplji javili su troškovnikom nepredviđeni radovi u iznosu razlike između prvobitno projektiranog i novoprojektiranog sustava plinskih instalacija.

### **4.3. Strukturiranje problema**

Kako bi se lakše utvrdio utjecaj problema na ukupno vrijeme i troškove izgradnje, problemi su strukturirani po grupama na primjeru Ishikawa („riblja kost“) modelu rizika koji je najprikladniji kao alat za analizu već nastalog problema (Slika 1). Ta metoda strukturiranja problema je izabrana jer može pokazati mnogo uzoraka nastanka događaja koji uzrokuju nastanak jednog jedinog utjecaja, a to je u ovom slučaju kašnjenje projekta koje je direktno povezano sa financijama. Problemi su strukturirani u 4 grupe i to :

- Mehanizacija
- Organizacija

- Ljudski resursi

- Planiranje

Svi problemi strukturirani po grupama detaljno su objašnjeni kako bi se mogle ponuditi adekvatne mjere za smanjivanje odnosno izbjegavanje nastanka navedenih problema.

#### ***4.2.1. Mehanizacija***

U ovu grupu uvršteni su problemi koji se odnose na manjak mehanizacije, i loša usklađenost mehanizacije. Pod pojmom manjak mehanizacije misli se na manjak strojeva koje su bili prisutni na gradilištu. Njihova loša usklađenost problem je na koji se nailazi većinom u počecima izgradnje, a smanjuje se proporcionalno vremenu izgradnje. Pritom se misli na manjom potrebom za mehanizacijom prilikom izvođenja završnih radova.

#### ***4.2.2. Organizacija***

Organizacija radne snage, organizacija u smislu obavljanja potrebnih radnji kako bi se gradnja neometano nastavila, te organizacija dionika (eng.Stakeholder) zapravo je najznačajnija grupa koja utječe na vrijeme izgradnje. Ukoliko ova je ova grupa problema najzastupljenija i najučestalija može se očekivati da će doći do prekoračenja vremena izgradnje odnosno nepoštovanje ugovornog roka.

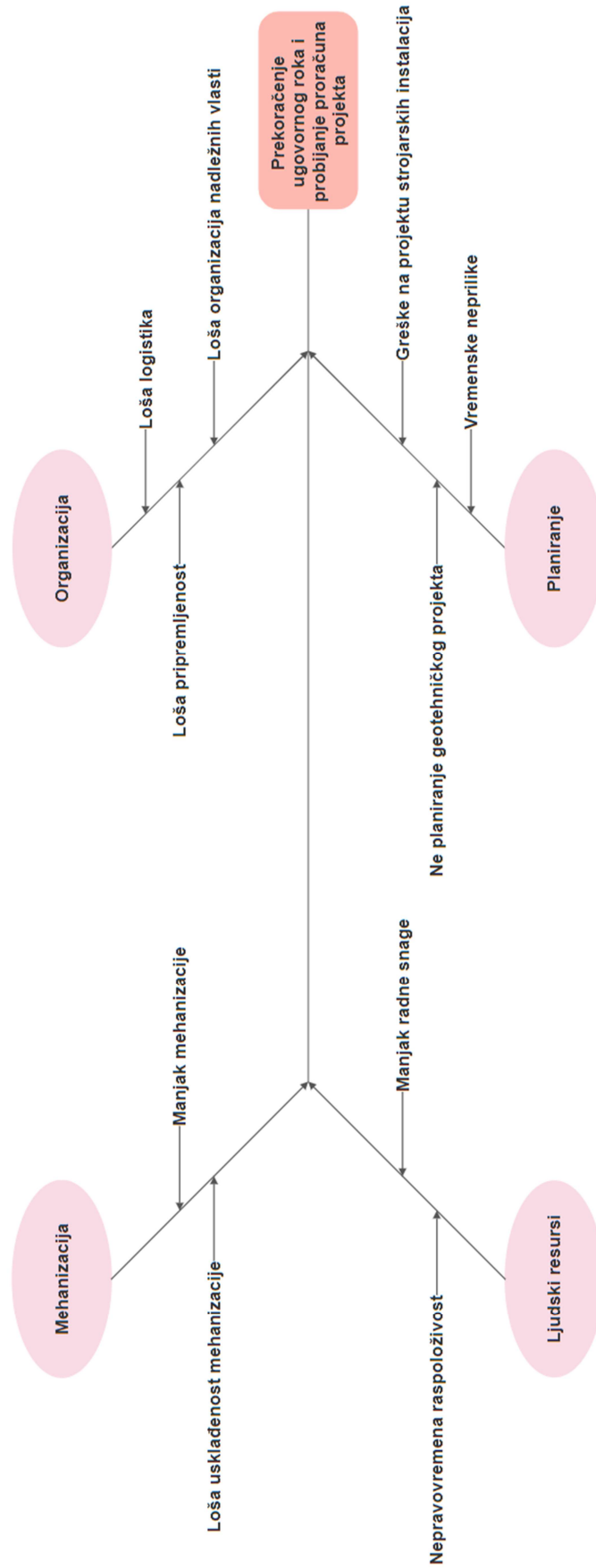
#### ***4.2.3. Ljudski resursi***

Nepravovremena raspoloživost koja može rezultirati manjkom radne snage su problemi koji su vidljivi tijekom cijele izgradnje. Zbog svog utjecaja na vrijeme izgradnje objekta mogu se pridružiti i u prethodnu skupinu. Razlog zbog koje sačinjavaju posebnu skupinu problema je to što bez obzira na organizaciju, bila ona loša ili kvalitetna, ukoliko radna snaga nije zaposlena ili raspoloživa na vrijeme gotovo sigurno će doći do kašnjenja. Isto tako ukoliko postoji veliki broj zaposlene radne snage, koji je veći od planirane, može doći do ubrzavanja izgradnje objekta. Radna snaga jednim djelom utječe na kvalitetu izgradnje i način izgradnje.

#### **4.2.4. Planiranje**

Problemi koji su uvršteni u ovu grupu uvelike utječu na vrijeme izgradnje kao i na troškove izgradnje. Vidljivo je da su prema analizi financijskih odstupanja problemi koji su rezultirali prekoračenjem budžeta mahom problemi vezani oko planiranja. Pritom se misli na greške i propuste projektanata koji su se od početka pa sve do kraja izgradnje pojavljivali i utjecali ili manjim ili većim intenzitetom na budžet. Radi se također o bitnoj grupi problema na koju posebno treba obratiti pozornost prije početka gradnje.

Svi problemi nastali na projektu izgradnje višestambene zgrade u Benkovcu rezultirali su prekoračenjem u trajanju za 50% i prekoračenjem u troškovima za 10% . Prekoračenje u trajanju je enormno veliko i može se reći da je prekoračenje u troškovima povezano sa vremenom. Najbolji grafički prikaz strukturiranja takvih grupa problema koji utječu na jednu stavku je Ishikawa model(Slika 3). U njemu su prikazane sve grupe problema,problemi koji su raspoređeni u tim grupama i na kraju rezultat svih ti problema a to je prekoračenje ugovornog roka i probijanje proračuna projekta.

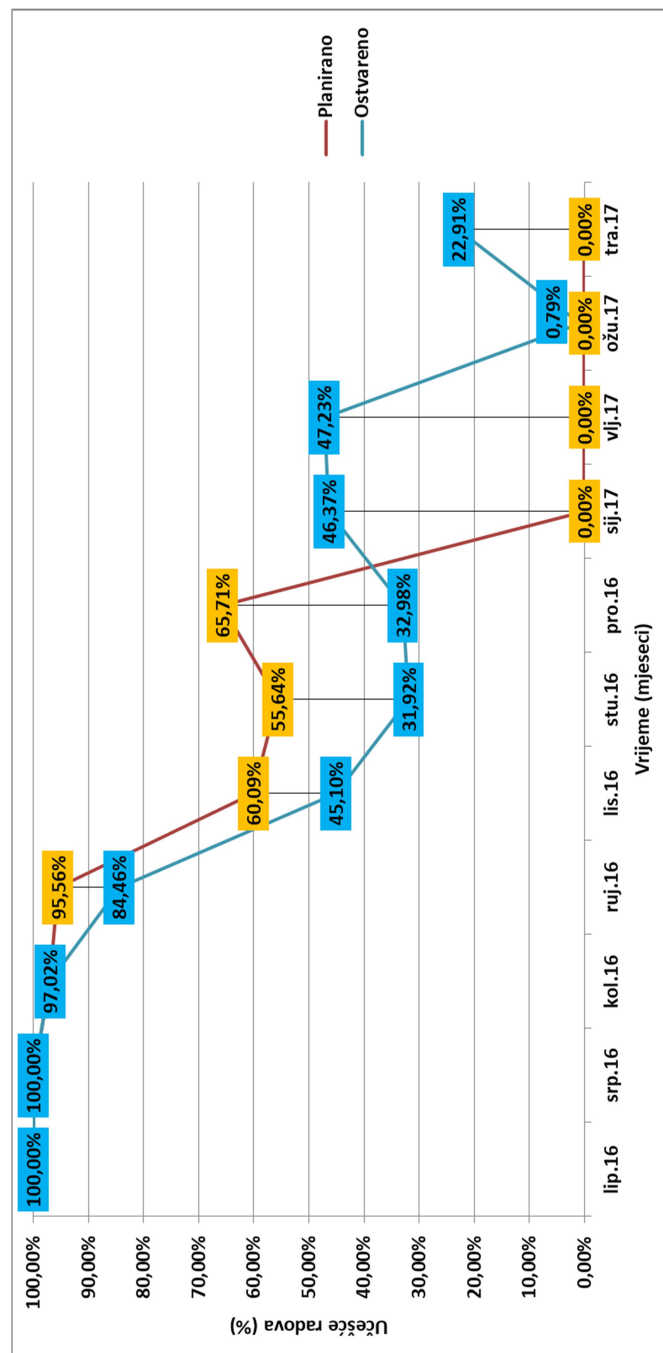


Slika 3: Problemi strukturirani prema Ishikawa modelu

#### 4.4. Rezultati analiza i zaključci

Kako svaki rad tako i svaka skupina radova ima određeni utjecaj na ukupnu izgradnju objekta. Procjena udjela analizirana je odnosom između planiranih vrijednosti za jednu skupinu radova i ukupne vrijednosti svih skupina radova analiziranih prema privremenim situacijama. Logično je da najveći udio radova u početnoj fazi izgradnje otpada na građevinske radove (Graf 9).

Graf 9: Učešće planiranih i ostvarenih građevinskih radova tijekom vremena građenja



Manjak i loša usklađenost mehanizacije, loša pripremljenost, nepravovremena raspoloživost i manjak radne snage i vremenske neprilike problemi su koji se javljaju za vrijeme najvećeg utjecaja građevinskih radova. Pošto se radi o najvećim problemima koji su se javili na primjeru izgradnje koja se analizira, sve to upućuje na zaključak da su oni najvećim dijelom razlog kašnjenja izgradnje objekta. Građevinski radovi su najkompleksniji i najskuplji radovi na izgradnji objekta i s toliko velikim utjecajem na vrijeme izgradnje objekta sa sigurnosti se može reći da su utjecali i na probijanje proračuna projekta.

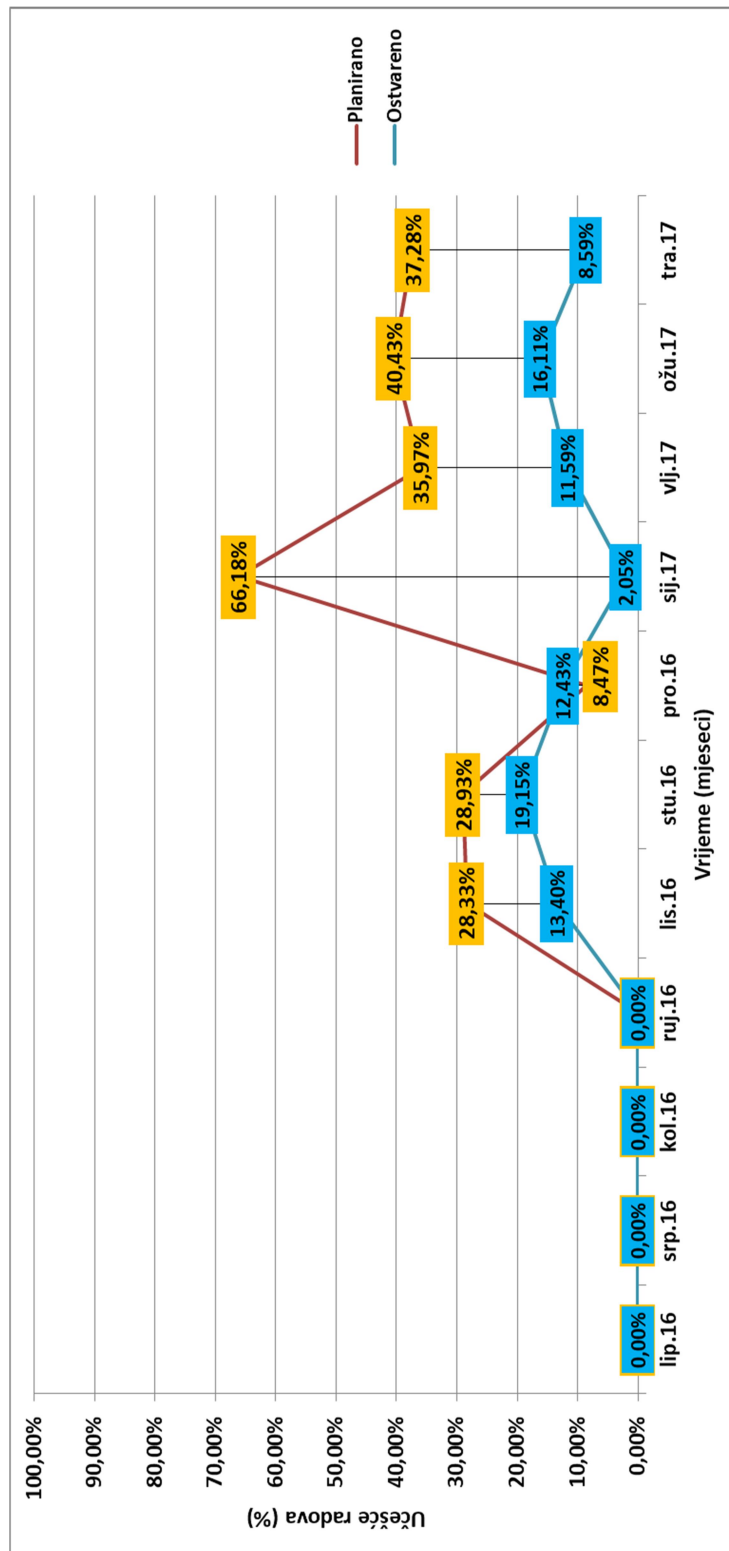
Završni radovi su drugi najzastupljeniji radovi na gradilištu čiji utjecaj stupa na red sredinom izvođenja (*Tablica 9*). Za vrijeme završnih radova javljaju se i kooperanti koji počinju raditi na nekim određenim radovima za koje su angažirani zbog čega se posebna pozornost kod ovih radova obraća upravo na organizaciju.

Tablica 9: Analiza planiranih i ostvarenih završnih radova tijekom vremena građenja

Mjesec	Završni radovi planirano	Ukupni radovi	Postotak udjela radova	Udio radova	Završni radovi ukupno	Postotak
lip.16	0,00 kn	273.659,30 kn	0,00%	Mali udio	0,00 kn	0,00%
srp.16	0,00 kn	206.192,56 kn	0,00%	Mali udio	0,00 kn	0,00%
kol.16	0,00 kn	556.645,28 kn	0,00%	Mali udio	0,00 kn	0,00%
ruj.16	0,00 kn	675.250,00 kn	0,00%	Mali udio	0,00 kn	0,00%
lis.16	330.000,00 kn	1.165.000,00 kn	28,33%	Mali udio	156.150,00 kn	13,40%
stu.16	450.000,00 kn	1.555.500,00 kn	28,93%	Mali udio	297.810,00 kn	19,15%
pro.16	100.000,00 kn	1.181.097,06 kn	8,47%	Mali udio	146.753,33 kn	12,43%
sij.17	450.000,00 kn	680.000,00 kn	66,18%	Srednji udio	13.915,84 kn	2,05%
vlj.17	250.000,00 kn	695.000,00 kn	35,97%	Srednji udio	80.546,40 kn	11,59%
ožu.17	380.000,00 kn	940.000,00 kn	40,43%	Srednji udio	151.404,58 kn	16,11%
tra.17	128.473,25 kn	344.619,87 kn	37,28%	Srednji udio	29.600,92 kn	8,59%

Problemi koji se javljaju za vrijeme provedbe završnih radova su kao i u građevinskim radovima na prvom mjestu manjak radne snage, loša logistika, nepravovremena raspoloživost i loša organizacija nadležnih vlasti. Zaključuje se da najveći utjecaj na izgradnju imaju u siječnju 2017. godine od 66,18% ukupnih radova na gradilištu za taj mjesec (Graf 10).

Graf 10: Učešće planiranih i ostvarenih završnih radova tijekom vremena građenja





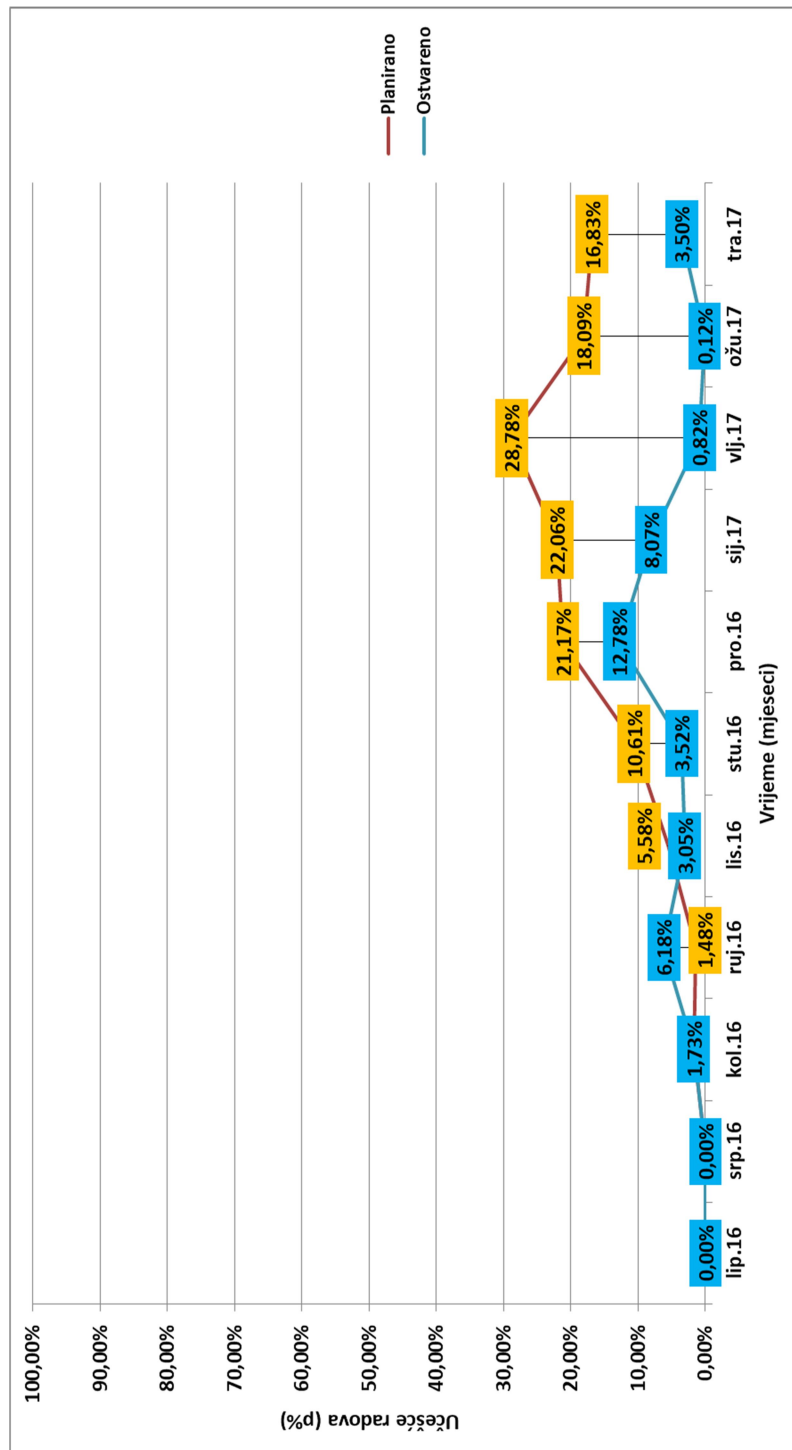
Radovi na elektroinstalacijama i strojarskim instalacijama nemaju prevelik utjecaj na izgradnju objekta u niti jednoj fazi izgradnje. Bez obzira na mali udio radova na elektroinstalacijama, odnosi između planiranog i ostvarenog su uglavnom bili na zadovoljavajućoj razini što se vidi prema detaljnoj analizi za radove na elektroinstalacijama (Tablica 10).

Tablica 10: Analiza planiranih i ostvarenih vrijednosti radova na elektroinstalacijama tijekom vremena građenja

Datum	Elektroinstalacije planirano	Ukupni radovi	Postotak udjela radova	Udio radova	Elektroinstalacije ostvarene	Postotak
lip.16	0,00 kn	273.659,30 kn	0,00%	Mali udio	0,00 kn	0,00%
srp.16	0,00 kn	206.192,56 kn	0,00%	Mali udio	0,00 kn	0,00%
kol.16	0,00 kn	556.645,28 kn	0,00%	Mali udio	0,00 kn	0,00%
ruj.16	20.000,00 kn	675.250,00 kn	2,96%	Mali udio	87.323,31 kn	12,93%
lis.16	70.000,00 kn	1.165.000,00 kn	6,01%	Mali udio	66.841,80 kn	5,74%
stu.16	75.000,00 kn	1.555.500,00 kn	4,82%	Mali udio	85.043,00 kn	5,47%
pro.16	55.000,00 kn	1.181.097,06 kn	4,66%	Mali udio	0,00 kn	0,00%
sij.17	80.000,00 kn	680.000,00 kn	11,76%	Mali udio	128.275,85 kn	18,86%
vlj.17	65.000,00 kn	695.000,00 kn	9,35%	Mali udio	0,00 kn	0,00%
ožu.17	40.000,00 kn	940.000,00 kn	4,26%	Mali udio	0,00 kn	0,00%
tra.17	27.126,32 kn	344.619,87 kn	7,87%	Mali udio	0,00 kn	0,00%

Problemi oko strojarskih i elektroinstalacija prema ukupnom udjelu ne utječu na izgradnju objekta, ukoliko ne dođe do potpunog obustava izgradnje što se desilo baš na plinskim instalacijama (*Graf 11*). Zaključuje se da bez obzira koliko mali utjecaj na ukupnu izgradnju ima određena skupina radova, ukoliko dođe do potpunog obustavljanja radova, tad i radovi sa najmanjim udjelom u ukupnu izgradnju mogu zadržati radove.

*Graf 11: Učešće planiranih i ostvarenih radova na strojarskim instalacijama tijekom vremena građenja*



Analizom financijskih odstupanja utvrđuje se da Izvoditelj nije svojim postupcima uzrokovao prekoračenje budžeta, već da su isti uzrok lošeg planiranja od strane Projektanata. Zbog takve konstatacije izvoditelj, bez obzira što je vrijeme izvođenja radova produženo za 6 mjeseci, nije imao nikakvih penala.

## 5. PRIJEDLOG MJERA ZA POBOLJŠANJE IZVOĐENJA RADOVA

Analizom financijskih i vremenskih odstupanja uočeni su svi problemi koji su na neki način utjecali na konačni ishod realizacije projekta izgradnje, a to su prekoračenje vremena izgradnje i budžeta. Kvalitetnim upravljanjem projekta moguće je uočiti neke probleme koji bi mogli utjecati na vrijeme i budžet. Kako bi se što efikasnije i na vrijeme uočili problemi potrebno je angažirati voditelja projekta kroz cijelo vrijeme realizacije projekta od faze pripreme projekta, faze izrade projektne dokumentacije te faze izgradnje. Stručna osoba sa iskustvom u izgradnji ima sposobnost uočavanja grešaka na promatranom projektu, te treba ponuditi adekvatna rješenja kako bi se ti problemi u potpunosti anulirali ili bi se njihov utjecaj na ukupnu izgradnju sveo na minimum. Kako se u ovom diplomskom radu obrađuje izgradnja višestambene zgrade koja je završena, obavljen tehnički pregled te izvršena primopredaja, daje se prijedlog mjera za poboljšanje realizacije projekta u fazi izgradnje građevine.

Na prvom mjestu naglasak se treba staviti na organizaciju. Dobra organizacija gradilišta a samim time dobra organizacija izvođenja radova najznačajniji je segment koja ima bitan utjecaj na cijeli tok izgradnje. Posebno se to odnosi na kvalitetno planiranje radne snage, materijala i mehanizacije na gradilištu kroz cijelo vrijeme građenja s posebnim naglaskom na kvalitetno planiranje radne snage.

Potrebno je napraviti dobar dinamičko operativni plan građenja kojima trebaju biti obuhvaćene sve vrste radova i koji je međusobno povezan „start-to-start“ ili „start-to-finish“ vezama. Na taj način najbolje se može na vrijeme planirati resurs radne snage koja se nalazi na gradilištu odnosno koja je potrebna da bi se određene radnje i aktivnosti završile u predviđenom vremenskom roku. Raspoloživost radne snage u ključnim trenucima je faktor koji treba posebno pratiti tokom cijele izgradnje projekta. Isto tako treba voditi računa da je angažirana radna snaga kvalificirana za izvođenje svih vrsta radova što je jedan od bitnih elemenata kvalitete izvedenih radova u planiranom vremenskom roku.

Dovoljna količina mehanizacije u najranijim fazama izgradnje bitan je faktor koji utječe na vrijeme izgradnje i na većinu radova nakon završetka korištenja same mehanizacije. Pritom se misli na kipere, bagere, valjke i naravno na kransku dizalicu koja je prisutna na gradilištu sve do završetka projekta.

Osiguranjem kvalitetne i pomno planirane mehanizacije smanjuju se rizici od nastajanja problema koji nastaju u slučajevima kada se zbog lošeg plana angažiranosti mehanizacije događa da neki radovi moraju biti odgađani zbog čekanja na završetak rada stroja koji izvodi neku drugu vrstu radova.

Izvođač treba biti u cijelosti upoznat sa svim ugovornim obvezama kako bi mogao pripremiti kvalitetan i cjelovit plan građenja, a na što ga treba kontinuirano upozoravati. Dobro vođenje gradilišta podrazumijeva i pravovremeno predavanje zahtjeva za privremene gradilišne priključke, prikupljanje i pohranjivanje atestne dokumentacije prije ugradnje materijala, poluproizvoda i opreme, potrebna projektom predviđena ispitivanja, uzimanje uzoraka i kvalitetno vođenje cjelokupne gradilišne dokumentacije.

Bitan segment u realizaciji izgradnje je kontinuirano provođenje mjera zaštite na radu kroz cijelo vrijeme izvođenja radova a sve sukladno Zakonu o zaštiti na radu i Pravilniku o zaštiti na radu na privremenim gradilištima. Stoga je kvalitetno planiranje mjera zaštite na radu u ukupnoj organizaciji gradilišta značajan element koji može utjecati na tijek izvođenja radova kako sa stanovišta vremenske tako i financijske realizacije projekta.

Angažiranjem voditelja projekta još u vrijeme planiranja odnosno projektiranja, bitno će se smanjiti rizici neusklađenosti projektne dokumentacije. Detaljnim pregledom projektne dokumentacije moguće je na vrijeme uočiti greške i neusklađenosti projektne dokumentacije i na taj način izbjeći posljedice koje kasnije mogu utjecati na vremenske i financijske elemente projekta . Ukoliko postoje naznake ili podaci prikupljeni od domicilnog stanovništva ili iskustva sa sličnih gradilišta u neposrednoj blizini da se radi o nepovoljnom temeljnom tlu u kojem postoji mogućnost pojave podzemnih ili procjednih voda i usprkos obavljenim geomehaničkim istražnim radnjama u fazi izrade projektne dokumentacije, potrebno je prije izvođenja zemljanih radova izvršiti dodatna geomehanička ispitivanja tla kako bi se izbjegli problemi s podzemnim ili procjednim vodama koji mogu značajno utjecati na tijek građenja već u početnoj fazi izvođenja radova.

Kako bi se osiguralo kvalitetno upravljanje projektom u fazi izgradnje, voditelju projekta potrebno je na vrijeme osigurati i dostaviti svu projektnu i ostalu dokumentaciju vezano za projekt. Isto je potrebno na vrijeme dostaviti i nadzornoj službi i izvoditelju radova kako bi svi navedeni sudionici u izgradnji mogli na vrijeme, a svakako prije početka građenja, proučiti i upoznatim se s projektom i tako već u najranijim fazama uočiti probleme koji se na gradilištu mogu pojaviti te tako smanjiti njihov utjecaj ili u potpunosti ih anulirati.

Dionici (eng. Stakeholder) mogu također utjecati na vrijeme i troškove izgradnje objekta. Kako bi se njihov utjecaj odnosno mogućnost prouzrokovanja problema ukoliko je to moguće smanjio na minimum potrebno je proučiti njihove navike i način poslovanja. Pri tome se misli koliko brzo mogu reagirati na određene probleme i realizirati mjeru za njegovo smirenje, koliko dugo im je potrebno da obrade određene zahtjeve. Upoznavanjem njihovih navika pravovremeno se može reagirati na njih, kako ne bi došlo do grešaka koji mogu uzrokovati otežanu gradnju, zastoje prilikom izgradnje objekta, produženje vremenskog roka ili prekoračenje budžeta.

## 6. ZAKLJUČAK

Analizom vremenskih i troškovnih aspekata otkrili su se problemi koji su utjecali da prekoračenje vremena izgradnje za 50% i prekoračenje troškova za 10%. Analiza se sastojala od detaljne analize planiranih i ostvarenih vrijednosti prema svim 4 grupe radova (Građevinski, završni, radovi na elektroinstalacijama, radovi na strojarskim instalacijama i radovi na okolišu i cesti). Uz pomoć linijskih i stupčastih grafova vidljive su razlike između planiranih i ostvarenih vrijednosti. Od početka se govori o problemu sa procjednim vodama koji su produžili izgradnju objekta već u samom početku. Do otkrića tog problema došlo se usporedbom gantograma i 1. privremene situacije te ostalih zapisa sa mjesečnih koordinacija. Ovakvom analizom došlo se do problema koji se javljaju na ovom gradilištu. Naglasak se stavlja upravo na one grupe koje su strukturirane prema Ishikawa modelu, a to su : Organizacija, Planiranje, Ljudski resursi, Mehanizacija. Prema istraživanju među stručnim osobama koji imaju iskustva u tom području radi se o problemima koji se ponavljaju konstanto već dugi niz godina. Kao što je u tekstu navedeno, veliki je izazov svakog projekta ostati unutar vremena i budžeta. Iako je evidentno da se praćenjem i kontrolom ovih grupa problema odnosno provođenjem projekta vodeći računa o mjerama za smanjivanje problema koji su predloženi u ovom diplomskom radu može smanjiti rizik od prekoračenja budžeta ili vremena projekta, problem nastaje kada se krene u realizaciju projekta. Budući da više stranki sudjeluje u dijelu realizacije projekta, a loše odrađivanje od stane bilo koje stanke utječe uvelike na ukupnu izgradnju, teško je očekivati da će sve biti prema planu. Svemu tome pogoduju i državni zakoni misleći se pritom na javnu nabavu. Nakon dugogodišnjeg pravila da na javnom natječaju pobjeđuje odnosno posao odlazi najjeftinijem ponuđaču koji je zadovoljio uvijete koji su se tražili na javnom natječaju, koji što se tiče upravljanja projektima može imati puno više negativnih strana nego pozitivnih. To ne znači da je u 100% slučajeva skuplje ujedno i bolje ali opravdano je misliti da je puno bitnija referenca od cijene. Upravljanje projekta ne zahtjeva samo dobro planiranje, ili samo dobru organizaciju već je svaka stavka projekta izrazito bitna. Iza uspješnog projekta ne stoji samo jedna osoba već stoji cijeli stručni tim koji zna cijeniti svoj rad, odnosno koji ulože veliki dio svog vremena i znanja kako bi isporučio što kvalitetni proizvod treba to i naplatiti. Ukoliko usporedimo takav način razmišljanja i Zakon o javnoj nabavi koji je do nedavno bio na snazi, nailazimo na nekoliko različitih problema.

Vremenske nepogode su uzroci problema koji su nepredvidljivi i na njih se ne možemo pripremiti i zato je na ovom primjeru investitor odobrio produženje ugovornog roka za dva mjeseca, ali ni oni nisu bili dovoljni da se projekt završni na vrijeme, sve zahvaljujući problemima koji su nastali u ostalim grupama.

Zaključak ovog diplomskog rada je zapravo potvrda već poznatog primjera realizacije projekta u RH, što znači da su najveći problemi na gradilištu već dugi niz godina upravo organizacija, planiranje i ljudski resursi. Ti problemi u većini slučajeva ostaju ne rješivi, te zahtijevaju neko rješenje od strane državnih vlasti jer je očito da sama profesionalnost koja se očekuje od sudionika u gradnji nisu dovoljni da bi se projekt kvalitetno i na vrijeme priveo kraju, već je potreban puno veći motiv. Taj motiv je upravo novac kojim trebaju biti svi oni koji kvalitetno odrađuju svoj posao nagrađeni u onom obimu koji je potreban za taj posao.



## 7. LITERATURA

1. Avlijaš, R. i Avlijaš, G. (2011). *Upravljanje projektom* (1. izd.). Beograd: Univerzitet Singidunum.
2. De Marco, A. (2011). *Project Management for Facility Construction*. Berlin.
3. Project Management Institute, I. (2000). *A guide to the Project Management Body of Knowledge* (2000 ed.). Newton Square: Project Management Institute, Inc.
4. Radujković, M. (2000). Voditelj projekta. *GRAĐEVINAR*, 52(3), 143-151.

## **8. PRILOZI**

### **1.TEHNIČKI OPIS ( PREUZETA DOKUMENTACIJA )**

#### **1.1.OPĆENITO**

Prema lokacijskoj dozvoli kl.UP/I-350-05/10-01/26, URBROJ: 2198/1-11-1/3-10-17, od 4.10.2010. godine investitor će na k.č.br. 2999/24 (tj. 1202/35 po evidenciji ZK uloška) , k.o. Buković, ukupne površine 2031,4 m<sup>2</sup> izgraditi novu višestambenu građevinu sa 21 stanom.

#### **1.2.PLANIRANO STANJE**

##### *1.2.1.Parcela i smještaj građevine*

Oblik i veličina predmetne građevinske čestice k.č.br. 2999/24 (tj. 1202/35 po evidenciji ZK uloška), k.o. Buković vidljiv je iz Situacije na posebnoj geodetskoj podlozi i Kopije katastarskog plana. Postojeća parcela nastala je parcelacijom k.č. 2999/13 (P=9713m<sup>2</sup>) prema uvjetima iz Lokacijske dozvole. Parcela je nepravilnog četverokutnog oblika, te je svojom dužom stranicom položena u smjeru sjeveroistok - jugozapad. Uz jugoistočnu među parcele prolazi pristupna Glagoljaška ulica karaktera gradske sabirne ulice širine kolnika cca 6,0m koja u svom profilu sadrži pješački nogostup sa obje strane ceste.

Ukupna površina nove predmetne parcele (k.č. 2999/24, k.o. Buković, tj. 1202/35 po evidenciji ZK uloška) iznosi 2031 m<sup>2</sup>, te slijedećih dimenzija međa: sjeverozapadna međa cca 47,84 m; sjeveroistočna međa cca 34,70+7,00 m; jugozapadna međa 49,06 m; jugoistočna međa (regulacijska linija) 36,68 + 5,68 m. Parcela blago raste prema sjeverozapadu te je cijelom svojom površinom, obrasla travom i niskim raslinjem. Prema podacima Urbanističkog plana uređenja Na predmetnoj parceli je zatečena i servisna prometnica nastavljena na Poljanu Zrinskih i Frankopana koja je uklopljena u novo prostorno rješenje parcele.

Planirana višestambena građevina smjestiti će se u središnjem dijelu parcele tako da je svojom dužom stranicom orijentirana u smjeru sjeveroistok - jugozapad.

Obzirom da je prilazna Glagoljaška ulica smještena duž jugoistočne međe te je sa te strane osiguran glavni kolni ulaz i izlaz sa parcele. Interni putevi širine 5,60 i 3,00 m povezuju glavni prometni prilaz sa postojećom servisnom ulicom, čiji se jedan dio nalazi na području

predmetne parcele, otvarajući tako još jedan kolni pristup na parcelu i ostvarujući kvalitetniji pristup i protočnost prometnog rješenja.

Uz internu prometnicu na parceli biti će vezana potrebna parkirališta stanova te pristup za odvoz smeća i dostavu ukapljenog plina. Višestambena građevina ukupnih je tlocrtnih dimenzija (sa vanjskom oblogom) 32,40x10,75m + 16,95x11,44 m i biti će smještena od 11,27 do 13,17 m od regulacijske linije prema pristupnoj ulici (jugoistočna međa). Građevina će od jugozapadne međe biti udaljena min. 4,86 m, od sjeveroistočne međe min. 6,27 m i od sjeverozapadne međe min. 10,20 m. Kako se vidi na grafičkom prilogu situacija objekt je složenog tlocrta kako bi oblikom što bolje iskoristio prostor parcele i na njemu zadovoljio što više sadržaja, ali i tako da se što bolje uklopi u postojeći građevinski sklop susjednih objekata i okolnog ambijenta tj. da ga ne naruši smještajem, tlocrtnom dispozicijom i visinom

Na predmetnoj lokaciji vrijede pravila uređenja prostora propisana Urbanističkim planom uređenja Grada Benkovca ( Sl. glasnik 1/2007) sa izmjenama i dopunama. Parcela k.č. 2999/24, k.o. Buković se nalazi u građevinskom području Grada Benkovca – mješovitoj pretežito stambenoj zoni M1- u kojoj je dopuštena izgradnja višestambenih građevina (četiri i više od četiri stambene jedinice) sa slijedećim smjernicama i uvjetima:

- min. površina građ. čestice višestambenih objekata – 1000 m<sup>2</sup>
- max. visina višestambenih objekata- 12,5 m
- max. izgrađenost građ. čestice – 40% (izgrađeni dijelovi)
- min. udaljenost h/2 od susjedne međe
- max. katnost višestambenog objekta- Po+ P (S) + 3 (Pk)
- potreban broj parkirališta –stanovi- 1,5 x broj stanova = 32 PM
- max. koeficijent iskoristivosti 1,0 (izgrađeni dijelovi)
- max. visina ograde 2m/puni dio može biti max. visok 1,0m

Planirana višestambena građevina suvremena oblikovanja svojim bitnim elementima nastoji poštivati zatečeni ambijent i okolinu, te osobine podneblja u kojem nastaje. Sama građevina zamišljena je kao cjelina podijeljena u dva oblikovno i vizualno distinktivna elementa koji su uvezeni u cjelinu pomoću zajedničkih komunikacija i stubišta.

Elementi se kroz tlocrte i volumene čitaju kao zasebne cjeline, usklađene zajedničkim ritmom obrade pročelja kao i elementima te materijalima obrade pročelja. Dinamičnost i ritmičnost pročelja je artikulirana rasterom lođa i otvora, uvlačenjem i primjenom različitih fasadnih obloga i elemenata (grilja). Glavni ulaz je naglašen uvlačenjem i orijentiran je tako da je lako uočljiv i pristupačan., dok se pomoćni nalazi sa stražnje strane radi bržeg i jednostavnijeg pristupa u objekt sa parkirališta.

Uporabom materijala i elemenata karakterističnih za to podneblje (kamena obloga pročelja, pokrov kanalicom, grilje kao način zaštite od sunca) i njihovom reinterpetacijom u kontekstu suvremene arhitekture, pokušava se ostvariti dodatna poveznica s okolnim prirodnim i kulturnim ambijentom.

### *1.2.2. Višestambena građevina*

Objekt katnosti Po+Pr+3, je složenog tlocrta u osnovi sastavljenog iz 2 kubna volumena spojena u funkcionalnu, oblikovnu i konstruktivnu cjelinu preko prostora zajedničkih komunikacija i stubišta. Glavni ulaz građevinu nalazi se na uličnom pročelju, te preko uvučenog trijema zaštićen od vjetrova i ostalih klimatskih utjecaja, vodi u hodnik sa stubištem.

Građevina je projektirana sa ukupno 21 stanom i pripadajućim spremištima u podrumu. Stanovi su prema programu, sadržaju i površinama grupirani po vertikalama ali tako da su svi dostupni iz zajedničkog komunikacijskog hodnika ili galerije. Stubište je dobro osvijetljeno i prirodno ventilirano preko staklene stijene i prozorskih otvora na podestu.

Stanovi su jednostrano ili dvostrano orijentirani, te podijeljeni u 5 osnovnih tipova :

2 stana TIP35a/b (stanovi 34,2m<sup>2</sup> i 38,45m<sup>2</sup>),

9 stanova TIP55a/b (stanovi 53,7m<sup>2</sup> i 53,8m<sup>2</sup>),

3 stana TIP65 (62,11m<sup>2</sup>)

8 stanova TIP75a/b (73,1m<sup>2</sup> i 74,92m<sup>2</sup>)

1 stan TIP85 (86,1m<sup>2</sup>). Svi stanovi imaju projektirane lođe.

Uz trijem glavnog ulaza i ulazne stube smještena je rampa za osobe smanjene pokretljivosti dok je 3 stana prizemlja moguće prilagoditi osobama smanjene pokretljivosti što je prikazano u grafičkom prilogu. Razina prvog nivoa prizemlja uzdignuta je cca 30 cm od okolnog terena što se svladava stepenicama blagog nagiba i rampom.

Tlocrti stanova su gotovu svuda identični po vertikali tako da im se uglavnom podudaraju instalacijske vertikale. Maksimalna visina vijenca iznosi cca. 12,25 m od konačno zaravnatog i uređenog terena.

- P parcele = 2.031,40 m<sup>2</sup>

- Površina vertikalne projekcije građevine na građ. česticu= 522,58 m<sup>2</sup>

- Postotak izgrađenosti =  $522,58\text{m}^2/2.031,40\text{m}^2 = 25,73 \%$

- Razvijena građevinska bruto površina= 1.905,82m<sup>2</sup>

### *1.2.3. Vertikalne komunikacije*

Vertikalna komunikacija vrši se putem unutrašnjeg stubišta (armirano betonskog) smještenog u centralnom dijelu objekta, u blizini glavnog ulaza u građevinu. Stubište je dvokrako, širine 130 cm sa polupodestima širine od 155 cm i nagiba stube 16,11x30 cm. Ulazi u stanove su organizirani uz stubišni prostor i unutarnju galeriju kojoj se pristupa sa stubišnog prostora. Stanovi prilagodljivi osobama smanjene pokretljivosti predviđeni su u prizemlju objekta.

Za potrebe osoba sa posebnim potrebama na ulazu u objekt projektirana je rampa prema Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti. Rampa će biti nagiba 8,3 % ( 0,3 m/ 3,60 m) te će kao i ulazni trijem biti obložena protukliznim pločicama. Budući je visinska razlika rampe manja od 76 cm dopušteni je max. nagib do 8,3%.

Osiguranje pristupačnosti osobama smanjene pokretljivosti

Budući je u predmetnoj višestambenoj građevini predviđena izgradnja 21 stambenih jedinica potrebno je osigurati 3 jednostavno prilagodljiva stana tako da se prema potrebi mogu prilagoditi u pristupačni, a da pri tom ne utječu na bitne zahtjeve na uporabljivu građevinu (prikaz prilagodljivog stana na grafičkim priložima). Takvi stanovi nalaziti će se u prizemlju objekta te će se njima pristupati ukošenim javnim i internim pješačkim površinama i rampom sa postavljenim propisanim oznakama pristupačnosti.

Za potrebe osoba sa posebnim potrebama uz ulazni trijem projektirana je rampa prema Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti. Rampa će biti max. nagiba 8,3% (visinska razlika <od 76cm), te će kao i ulazni trijem biti obložena protukliznim keramičkim pločicama.

Visinsku razliku javne (interne) kolne površine i nogostupa tj. pješačkih staza potrebno je riješiti skošenim dijelovima sa drugačijom obradom površine.

Ispred ulaznih vrata osiguran je prostor 150x150 cm uvećan za površinu potrebnu za otvaranje vratnih krila. Ulazna vrata i vrata vjetrobrana su jednokrila svijetle širine 111 cm sa smjerom okretanja prema van što mora biti označeno. Ako su vrata i pregradne stijene staklenih ploha površine veće od 1,5 m<sup>2</sup> bez prečki potrebno je postaviti uočljivu oznaku u rasponu visine od 90 do 160 cm.

Ulazni vjetrobran duljine je 250 cm i širine 270 cm. Pragovi vrata ne smiju biti viši od 2 cm. Ulazni prostori mora biti propisno osvijetljen.

Komunikacije moraju imati širinu hodnika min. 150 cm i sve hodne površine u istoj razini. Sva instalacijska i druga oprema mora biti ugrađena ili postavljena u niše, a prostori komunikacija dovoljno osvijetljeni i označeni propisanim oznakama pristupačnosti. Oglasni pano mora biti postavljen svojim donjim rubom na visinu od 120 do 160 cm. Završne obrade moraju biti izvedene prema pravilima struke tako da omogućuju sigurno korištenje svih hodnih i zidnih ploha gdje se moraju ugrađivati protuklizni i taktilno prepoznatljivi materijali.

Ulazna vrata u prilagodljive stanove moraju biti svijetle širine min. 110 cm, preostala vrata širine svijetlog otvora min. 80 cm. Hodnici u prilagodljivom stanu moraju imati širinu min. 120 cm, a pragovi moraju biti zaobljeni i ne viši od 2 cm.

Kupaonica mora imati prostor za tuširanje izveden bez pregrade, veličine najmanje 90 x90 cm; držač u prostor za tuširanje postavljen na visinu od 75 cm; u prostoru za tuširanje voodootporno preklopno sjedalo postavljeno u rasponu visine od 45 do 50 cm; svu opremu dostupnu iz invalidskih kolica koja ne smeta kretanju, učvršćenu na zid, izvedenu kontrastno u odnosu na pod i zidove; opremu propisanu za pristupačni wc- umivaonik, ogledalo, slavinu, vješalicu, alarmni uređaj, wc školjku i uređaj za ispuštanje vode u wc školjku; širinu vrata svijetlog otvora najmanje 80 cm; oznaku pristupačnosti za wc tj. kupaonice i tuš kabine.

Kuhinja mora imati slobodnu radnu plohu; radnu, grijaču plohu i sudoper konzolno izvedene s dubinom pristupa od najmanje 50 cm, gornjom plohom na visini od najviše 85 cm, a podgled na visini od najmanje 70 cm; viseće elemente postavljene donjim rubom na visinu od 120 cm od površine poda; donje elemente na izvlačenje; slobodni uporabni prostor za korištenje kuhinjskih elemenata i okretanje invalidskih kolica najmanje površine kruga promjera 150 cm; prostor za okretanje oko namještaja širine najmanje 120 cm.

Soba mora imati slobodni prostor za okretanje invalidskih kolica u prostoriji, najmanje površine kruga promjera od 150 cm; prostor za kretanje oko namještaja širine najmanje 120 cm; radni stol konzolno izveden tako da je gornja ploha na visini od najviše 85 cm, a podgled na visini od najmanje 70 cm s dubinom pristupa od najmanje 50 cm; ulazna vrata najmanje 80 cm.

Električne instalacije moraju imati parlafon postavljen na visinu od 120 cm sa svjetlosnom oznakom; prekidače za svjetlo i zvonce postavljene u rasponu visina od 90 do 120 cm; utičnicu u pristupačnoj kuhinji neposredno iznad radne plohe; ostale utičnice postavljene u rasponu visina od 90 do 120 cm; izvodnu ploču za električnu instalaciju postavljenu gornjim rubom u rasponu visina od 90 do 120 cm; svu opremu električnih instalacija izvedenu u kontrastu s podlogom zida.

Kvake na vratima i prozorima moraju biti primjereno oblikovane; postavljene na visinu od 90 cm za vrata; kvaka ili ručica mehanizma za otvaranje za prozor postavljeni u rasponu visina od 90 do 120 cm; rukovanje kvakom za pokretanje mehanizma za otvaranje i zatvaranje vrata/prozora mora biti lagano.

Prilagodljivi stanovi projektirani su tako da imaju mogućnost smještanja spremišta odnosno izbe u sklopu stana što se može izvesti eventualno prema želji korisnika.

#### Konstrukcija i građevinski elementi

Prilikom projektiranja i izvedbe statičkog proračuna primijenjeni su u konstruktivnom smislu propisi iz 'Pravilnika o tehničkim normativima' za izgradnju objekta visokogradnje u seizmičkom području - SI list br. 31/81.

Izolacijski slojevi su određeni tako da se poštuju Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 79/05, NN155/05, NN 74/06) i Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08).

Temelj objekta izvest će se kao armirano-betonski trakasti širine 30 do 160 cm , čvrstoće betona C25/30 na koje se izvodi betonska ploča debljine cca 15 cm postavljena na batudu šljunka i nadtemeljne zidove i grede. Na betonsku ploču izvodi se horizontalna hidroizolacija (2+3 hidroizolacijske trake) na koju se postavlja sloj toplinske izolacije prema projektu.

Objekt je organiziran uglavnom sistemom vanjskih i unutarnjih nosivih armiranobetonskih i opečnih zidova: vanjskih debljine 25 cm i unutarnjih 20 cm. Svi armirano betonski konstruktivni elementi kao: horizontalni i vertikalni, te kosi protupotresni serklaži, nadvoji, grede, stube, konzolne ploče i ploče izvesti će se od armiranog betona, marke betona i armature prema statičkom proračunu.

Na vanjskim zidovima će se izvoditi višeslojna toplinska fasada. Svi vanjski zidovi obloženi su sa vanjske strane toplinskom izolacijom:ekstrudiranim polistirenednom debljine 8 cm (donja zona) i ekspaniranim polistirenom debljine 10-12 cm (gornja zona), a završna obrada je policementni mort, akrilna žbuka i umjetni dekor kamen u boji prema izboru projektanta. Kao završna obloga pročelja izvest će se obloga dekor kamenom i akrilatnom žbukom. Ožbukane plohe u kontaktnoj zoni s terenom obrađuju se teraplantom. Na pojedinim dijelovima kontakta građevine s terenom uzdužno se izvodi zaštitni i dekorativni sloj batude (uz SZ pročelje).

Međukatne konstrukcije i izvode kao AB ploče debljine 22 cm sa svijetlim rasponima do cca 8,00 m. Krakovi stubišta izvode se kao AB ploče debljine 15cm.

Krovna konstrukcija objekta sastoji iz neprohodnog ravnog krova i drvenog kosog krovišta (jednostrešnog i dvostrešnog s uvalom) s završnim pokrovom iz glinenog crijepa (tip kao Tondach Mediteran). Veći dio građevine natkriva ravni krov na AB stropnoj ploči, na kojoj se nalaze slojevi klasičnog ravnog neprohodnog krova. Na lagani beton za pad izveden u nagibu 1.5 - 3%, nalaze se slojevi toplinske (polistiren) i hidroizolacije na bazi PVCa , te završnog, zaštitnog sloja šljunka.

U dijelu neprohodne krovne terase će se izvesti uzak koridor zelenog krova koji s odgovarajućom protukorjenskom zaštitom,te drenažnim i humusnim slojem. Kao vegetacijjski pokrov zasadit će se ce lavanda (*Lavandula angustifolia*).

Kosi krovovi na objektu su izvedeni na drvenoj krovnoj konstrukciji (jelova drvena građa) nagiba 15-20°. Na rogove se postavlja drvena, dašćna oplata i sekundarni pokrov vodonepropusne paropropusne folije, na koju dolazi drvene podkonstrukcija letvi i kontra letvi na koju se postavlja glineni crijep kao završni, pokrovni sloj.

Limarija je iz plastificiranog pocinčanog lima, a horizontalni i vertikalni dijelovi su kvadratnog presjeka RŠ 40 cm. Oluci (kosi krov) i vodolovna grla (ravni krov) sa



pripadajućim vertikalama će se postavljati na svim potrebnim mjestima tako da omogućuju što bržu odvodnju krovnih oborinskih voda do podnožja objekta i okolnog terena.

Svi pregradni zidovi unutar građevine izvode se od porobetona u debljini 10 cm. Unutarnji zidovi objekta biti će grubo i fino ožbukani uz prethodno špricanje cementnim mlijekom.

Pregradne stijene spremišta izvoditi će se od pletene žice debljine 3,5 mm i veličine oka 4 x 4 cm. Takva pletena žica će se variti na rubni okvir od kvadratnih profila dim. 40/40 mm.

Sve podne konstrukcije riješiti će se sistemom plivajućih podova (okipor 2 cm i lagano armirana betonska podloga 5 cm), dok je u sanitarnim čvorovima i kuhinjama potrebno dodatno izvesti horizontalnu hidroizolaciju od bitumenske trake s uloškom od staklenog voala punoplošno varenu za podlogu od bitumenskog premaza-emulzije. Sanitarni uređaji, kao i instalacije biti će odabrani i postavljeni prema HRS-u.

Podovi se završno oblažu parketom debljine 1,2 cm i keramičkim pločicama (sanitarije, kuhinje, hodnici, stepenice, balkoni, lođe, terase ) u boji po izboru projektanta.

Na svim zidovima gdje se postavljaju keramičke pločice potrebno je izvesti sokl visine min. 10 cm.

Zidovi se završno sobo slikarski obrađuju-bojanjem disperzivnim bojama uz prethodno gletanje. Na zidovima sanitarnih čvorova postavljaju se keramičke pločice u cijeloj visini prostorije, dok su kuhinje obložene pločicama u površini između gornjih i donjih kuhinjskih elemenata.

Vanjska stolarija je drvena, ostakljena izo-staklom 4x16x4 mm, sa kutijom za rolete. Rolete su sa plaštom od PVC letvica u boji prema izboru projektanta.

Unutarnja vrata su drvena ličena u boji prema izboru projektanta. Postavljaju se puna i ostakljena vrata, te vrata sa nadsvjetlom ili bez nadsvjetla. Ulazna vrata stanova su svijetle širine 91 cm te moraju zadovoljavati protupožarna svojstva od 30 min- F30, a vrata spremišta 60 min- F60.

Ulazna vrata, vrata vjetrobrana te vrata koja odvajaju galeriju predviđena su kao aluminijska. Protupožarna vrata i stijene moraju osigurati sve tražene zahtjeve protupožarne zaštite.

## *INSTALACIJE*

Građevina će biti priključena na instalaciju električne, niskotlačnu plinsku mrežu, telekomunikacije te javni sustav vodovoda i odvodnje.

### Instalacije vodovoda i odvodnje

U objektu je potrebno osigurati uporabu higijenski ispravne vode.

Vodovodna instalacija biti će priključena na ulični javni vodovod, a izvodi se priključna instalacija preko nepropusnog vodomjernog okna u koje će biti ugrađen glavni vodomjer za sanitarnu vodu veličine prema proračunu. Vodomjeri stanova biti će raspoređeni u prizemlje građevine i smješteni u posebne podžbukne limene ormariće. Vodomjerno okno je smješteno u prednjem dijelu parcele uz kolni ulaz max. 3m od regulacijske linije prema prilaznoj cesti. Instalacija se izvodi od polietilenskih i čeličnih pocinčanih cijevi. Na sanitarni cjevovod, unutar vodomjernog okna, biti će ugrađen nepovratni ventil na izlazu, a na ulazu u vodomjerno okno je obavezna ugradnja filtera.

Odvodnja se izvodi od PVC cijevi koje se preko revizionih okna spajaju na postojeću gradsku kanalizacijsku mrežu u Glagoljaškoj ulici, te će se na taj način osigurati odvodnja svih otpadnih (sanitarno-fekalnih) voda objekta. Oborinske vode krova i okolnih asfaltnih i betonskih površine planiraju se upuštati u sustav oborinske kanalizacije.

Detaljan opis vodovodne instalacije i instalacije odvodnje, položaj komunalnih vodova na parceli, te planirani kapaciteti vodoopskrbe i odvodnje nalazi se u Projektu vodovoda i kanalizacije.

### Električne instalacije

Podaci iz Lokacijske dozvole prema kojima je izdana prethodna elektoroenergetska suglasnost prema čl. 7 st. 1 Općih uvjeta za opskrbu električnom energijom ( NN 14/06 ):

- priključna snaga- 21x5,75+4,6 kW
- namjena potrošnje- društvena (kućanstvo), bijeli model, 3-fazno (podzemni priključak)
- rok priključenja: nakon realizacije EES
- trajni način korištenja

- predviđiva godišnja potrošnja do 500 kWh/god (prema potrebi)

Za potrebe napajanja potrebno je izgraditi novu transformatorsku stanicu TS Benkovac-Barice 2, KTS 10(20)/0,4 kV.

Napajanje građevine izvodi se podzemnim kabelom tipa XP00-A 4x185 mm<sup>2</sup> koji se polaže od izvoda Zgrada A novoizgrađene TS Benkovac-Barice 2 do kućnog priključnog ormara (KPO) smještenog u ulaznoj niši na jugo-istočnom pročelju građevine prema Glagoljaškoj ulici.

U KPO su ugrađeni glavni osigurači odvoda prema etažnim mjernim ormarima te odvodnici struje munje.

Iz KPO-a el. energija se vodi sa dva usponska voda tipa PP00-Y 4x50 mm<sup>2</sup> na etažne razvodne mjerne ormare. Jedan usponski vod se vodi preko ERMO 0 na ERMO 3, a drugi preko ERMO 1 na ERMO 2. Spojevi na usponske vodove unutar ormara izvode se stezaljkama usponskog voda SUV 10-50 mm<sup>2</sup>.

Etažni razvodno mjerni ormari opremljeni su jednofaznim elektroničkim dvotarifnim brojilima s uklopnim satom, osiguračima EZ63/35A, te rednim stezaljkama za neutralni vodič i zaštitni vodič. Iz ERMO ormara izvodi se izvod za daljinsko očitavanje brojila do kutije PK 100 u ulaznom dijelu građevine.

Etažni razvodno mjerni ormari smješteni su unutar niše u hodniku pojedinih etaža. Od etažnih razvodno mjernih ormara polažu se kabeli PP00-Y 3X10 mm<sup>2</sup> do razvodnih ormara stanova i zajedničke potrošnje. U razvodne ormare stanova ugrađuju se zaštitni uređaji diferencijalne struje 40/0,03A, automatski instalacijski prekidači, ograničavalo strujnog opterećenja 25A s mogućnošću plombiranja te odvodnici prenapona.

El. razvod unutar stana vrši se od pripadajućeg razvodnog ormara do trošila kabelima tipa PP00-Y presjeka 3x2,5mm<sup>2</sup> i 3x1,5mm<sup>2</sup> položenim u instalacijske cijevi.

Stanovi se rasvjetljavaju svjetiljkama za montažu na strop ili zid sa sijalicama na žarnu nit 60W, E27, 230V .

Hodnici se rasvjetljavaju plafonjerama. Ukapčanje rasvjete vrši se isklopnim, izmjeničnim, serijskim i križnim podžbuknim prekidačima.

Prekidači za ukapčanje rasvjete montiraju se na 1,2 m od gotovog poda.

Rasvjeta stubišnog prostora i hodnika ukapča se tipkalima preko stubišnih automata. Rasvjeta ulaznih prostora uključuje se pomoću IR senzora koji uključuju rasvjetu kod nailaska osobe na područje djelovanja senzora. U hodnicima i stubišnom prostoru postavljaju se svjetiljke za nužnu (panic) rasvjetu. Svjetiljke za nužnu rasvjetu imaju autonomiju 1h.

Priključnice su dvopolne s zaštitnim kontaktom. Visina montaže priključnica naznačena je u nacrtu "Plan elektroinstalacije". Sve ostale priključnice montiraju se 0,4 m od gotovog poda.

### Instalacije telefona

Telekomunikacijske instalacije treba izvesti prema prethodnim uvjetima građenja tako da svaki stan ima zaseban telefonski priključak.

Sam priključak telefonskog kabela na građevinu izvodi se prema uvjetima nadležnog TK poduzeća. Radi priključenja objekta na TK mrežu u objekt je potrebno ugraditi TK instalaciju i predvidjeti DTK od postojećih TK kapaciteta do objekta. Projektom je potrebno obuhvatiti zaštitu postojeće telekomunikacijske infrastrukture u zoni zahvata.

Za podzemni priključak postavlja se izvodni telefonski ormarić ITO u ulaznoj niši na pročelju građevine pored glavnog ulaza. Kapacitet ormarića je jedna redna stezaljka 3x(1x10) tj. 30 parica. Do pojedine telefonske priključnice stana polaže se UTP Cat 6 kabel, te jedna prazna instalacijska cijev paralelno sa kabelom (za potrebe svjetlovodnih kabela u budućnosti). Instalaciju treba izvesti što dalje od instalacije jake struje, min. 20 cm.

Objekt će biti opremljen instalacijom portafona koja se sastoji od ulaznog panela, tipkala za poziv, ugradnih kutija, mikrozvučnika, ispravljača i aparata unutar stanova.

### Tv instalacija

Zajednički antenski sustav izvodi se tako da se u sve stanove (dnevni boravak) postavljaju antenske priključnice. Instalacija se izvodi od antenskog pojačala do svake priključnice. Trase se izvode podžbukno koaksijalnim kabelom položenim u instalacijske cijevi. Sve antene montirane su na jednodijelni stup dužine 3,5 m. Prilikom montaže potrebno je paziti na minimalni razmak antena. Antenski stup potrebno je dobro učvrstiti i usidriti.

Pored antenskog stupa postavlja se hvataljka gromobranske instalacije koja se povezuje na instalaciju sustava zaštite od munje. Objekt je potrebno prirediti za budući priključak na kabelsku televiziju.

Na višestambenom objektu se izvodi gromobranska instalacija, s temeljnim uzemljivačem.

### Grijanje

Iako je u idejnom projektu predviđena opskrba višestambene građevine putem dva spremnika ukapljenog naftnog plina, prolaskom distribucijske mreže zemnog plina uz pristupnu prometnicu (Glagoljašku ulicu), spremnici ukapljenog naftnog plina postat će nepotrebni te se neće izvesti, niti će se razrađivati u daljnjem projektu

Objekt će se priključiti na novu javnu mrežu zemnog plina koji će svaku stambenu jedinicu opskrbljivati zemnim plinom. Svaki stan ima dva dimnjaka: jedan se koristi za priključak kombi plinskog bojlera, a drugi kao rezervni za mogućnost grijanja na neko drugo konvencionalno gorivo.

U Glagoljaškoj ulici će biti izgrađen ST plinovod tlaka 3 - 5 bara. Plinske instalacije se sastoje od priključnog plinovoda NO25(PEfi32), tlaka 3 bara s plinskom slavinom za podzemnu ugradnju.; plinsko filtarsko-redukcijske stanice u fasadnom nadžbuknom ormariću; razvodnih plinovoda; regulacijsko-mjernih setova u hodnicima stanova sa ugrađenim stabilizatorom tlaka. Prilikom postavljanja plinomjera ne smiju se ugroziti evakuacijski i požarni putevi.

### Ventilacija stambenih prostora

Sve prostorije provjetravaju se prirodnim putem preko otklopnih i otklopno zaokretnih prozora i vrata, osim kupaonica i nekih izbi koje će biti ventilirane preko sabirne odsisne ventilacije izvedene od pvc cijevi fi 110. Nadoknađivanje zraka biti će ostvareno kroz otvore na stolariji te otvaranjem iste. Za prostore kuhinja su predviđene zasebne ventilacijske cijevi kuhinjskih napa.

### Natkriveni smetlarnik

Natkriveni smetlarnik planira se izvesti na parceli između glavnog kolnog ulaz na parcelu sa Glagoljaške ulice i parkirališta kako je prikazano na grafičkom prilogu situacija. Takav smještaj omogućiti će dostupnost svim stanarima, dovoljnu udaljenost od stambenih prostora ali i neometano redovito pražnjenje od nadležnog komunalnog poduzeća.

Smetlarnik će biti ukupnih dimenzija cca 300 x 140 cm tako da se u njega mogu smjestiti jedan metalni pokretni kontejner dim. 138x146,5x105 cm ( 1 x 1100 litara) ili više manjih PVC posuda za kruti otpad.

Smetlarnik će biti izveden kao čelična konstrukcije (bravarska stavka br. 47) na podnoj AB ploči debljine 15cm. Visina smetlarnika od gotovo zaravnatog terena iznosi 170 cm

### *PROJEKT UREĐENJA OKOLIŠA*

Nakon završetka radova potrebno je urediti okoliš, tako da zajedno sa objektom čini skladnu cjelinu.

Zahvat obuhvaća izvedbu:

1. pješačkog i kolnog prilaza uz objekt
2. potpornih zidova za uređenje okoliša i nivelaciju okolnog terena
3. parkirališnih mjesta
4. zaštićeni smetlarnik
5. hortikulturno uređenje terena sadnjom drveća, ukrasnog grmlja i trave

### *PJEŠAČKI I KOLNI PRILAZ OBJEKTU*

Glavni kolni prilaz iz Glagoljaške ulice nalazi se u južnom kutu parcele te ga višestambeni objekt funkcionalno dijeli sa susjednim južnim objektom na način da se dvije rubne, jednosmjerne, prilazne prometnice širine 3m (oba objekta) spajaju u jednu zajedničku širine 6m, koja se zatim nastavlja na postojeću prometnu površinu koja je zatečena na parceli (produžetak Poljane Zrinskih i Frankopana) uklapajući je u prometno rješenje čestice. Na takav način je osigurana prometna protočnost parcele, pa pristup s Poljane postaje sporedni kolni ulaz. Uz novu internu prometnicu smještene su parkirališna mjesta, te se s nje pristupa na pristupni plato uz Glagoljašku ulicu nagiba 2° i popločenog betonskim kockama potrebne nosivosti (za teški promet).

Osim kao glavni pješački pristup objektu i parkirališna površina, na platou kao i na internom kolniku moguće je organizirati vatrogasnu operativnu površinu 5,5x11,0 m u slučaju potrebe.

Ostale vatrogasne operativne površine se organiziraju na površini interne prometnice, ali tako da ona nije udaljena više od 12,0 m od pročelja objekta. Uz jugozapadni niz parkirališta nalazi se opločena pješačka staza širine 1,7m, te se proteže prema pomoćnom ulazu u objekt i pristupom na zelenu terasastu površinu uz objekt.

Glavne zone zelenila planiraju se oko samog objekta, uz njegovo jugozapadno i sjeveroistočno pročelje.

## POTPORNI ZIDOVI

Zbog konfiguracije terena na predmetnoj čestici i značajne visinske razlike (razlika između najviše i najniže kote iznosi 2,10m) izvedba potpornih zidova jedan je od ključnih elemenata oblikovanja okoliša i uređenja čestice. Raspored i položaj potpornih zidova vidljivi u grafičkim priložima (Situacija, Tlocrt temelja i prizemlja). Potporni zidovi izvode iz ab s vidljivim licem u oblozi iz kamena. Kameni elementi se slažu tako da vidljiva ploha zida djeluje poput suhozida (fuge se ne ispunjavaju), nego se kameni elementi vežu na AB nosivi dio zida sa njegove stražnje i bočne strane. Debljine zidova su prema statičkom proračunu, sa predviđenim dilatacijama i barbakanima. Odabir kamena za oblogu potpornih zidova vrši projektant.

## PARKIRALIŠNA MJESTA

Prema važećem Urbanističkim planom uređenja Grada Benkovca ( Sl. glasnik 1/2007) sa izmjenama i dopunama propisan je potreban broj parkirališnih mjesta za predmetnu namjenu građevine- stanovanje te se izračunava prema broju stanova objekta (1,5 PM/ 1 stan).

Tako je za predviđenu stambenu građevinu osigurano ukupno 33 parkirališnih mjesta (1,5x21; P=31,5 PM) od kojih su 3 dimenzionirana potrebama osoba smanjene pokretljivosti. Dimenzije parkirališta iznose 2,5 (2,3) x 5,0m te 3 PM za invalide 2,2 +1,5 x 5,0 m.

Parkirališta će smjestiti se uz internu prometnicu po obodu građevine i na prilaznom platou uz Glagoljašku ulicu. Površina parkirališta će se obraditi završnim slojem asfalta te grafički označiti, osim u slučaju parkirališnih mjesta koja se nalaze na pristupnom platou gdje su podna podloga betonske kocke.

Detaljan opis projektnog rješenja prikazan je u mapi - Prometne površine.

## PROSTOR ZA PRIVREMENO ODLAGANJE KRUTOG OTPADA

Odlaganje krutog otpada predviđeno je u kontejneru ili pvc posudama smještenim u zaštićenom prostoru za odlaganje smeća uz kolni ulaz na parcelu tako da je lako dostupni svim stanarima ali i redovitom komunalnom odvozu u Glagoljaškoj ulici (prikazano u grafičkom prilogu situacija). Spremište se planira izvesti kao zaštićen (čelična konstrukcija, bravarska stavka 47) i natkriven kapaciteta dovoljnog za potrebe planiranog broja stanova.

## HORTIKULTURNO UREĐENJE TERENA

Hortikulturno uređenje terena obuhvaća humusiranje, sadnju trave i ukrasnog raslinja.

Svi radovi izvoditi će se po pravilima vrtlarske struke. Kao što je prikazano na grafičkim prilogima površine između parkirališnih mjesta uz pristupni plato objekta i Glagoljaške ulice uz regulacijsku liniju na zemljanom pokosu planira se oplemeniti sadnjom ukrasnog grmlja između travnatih površina. Ostale zelene zone biti će obrađene sadnjom trave.

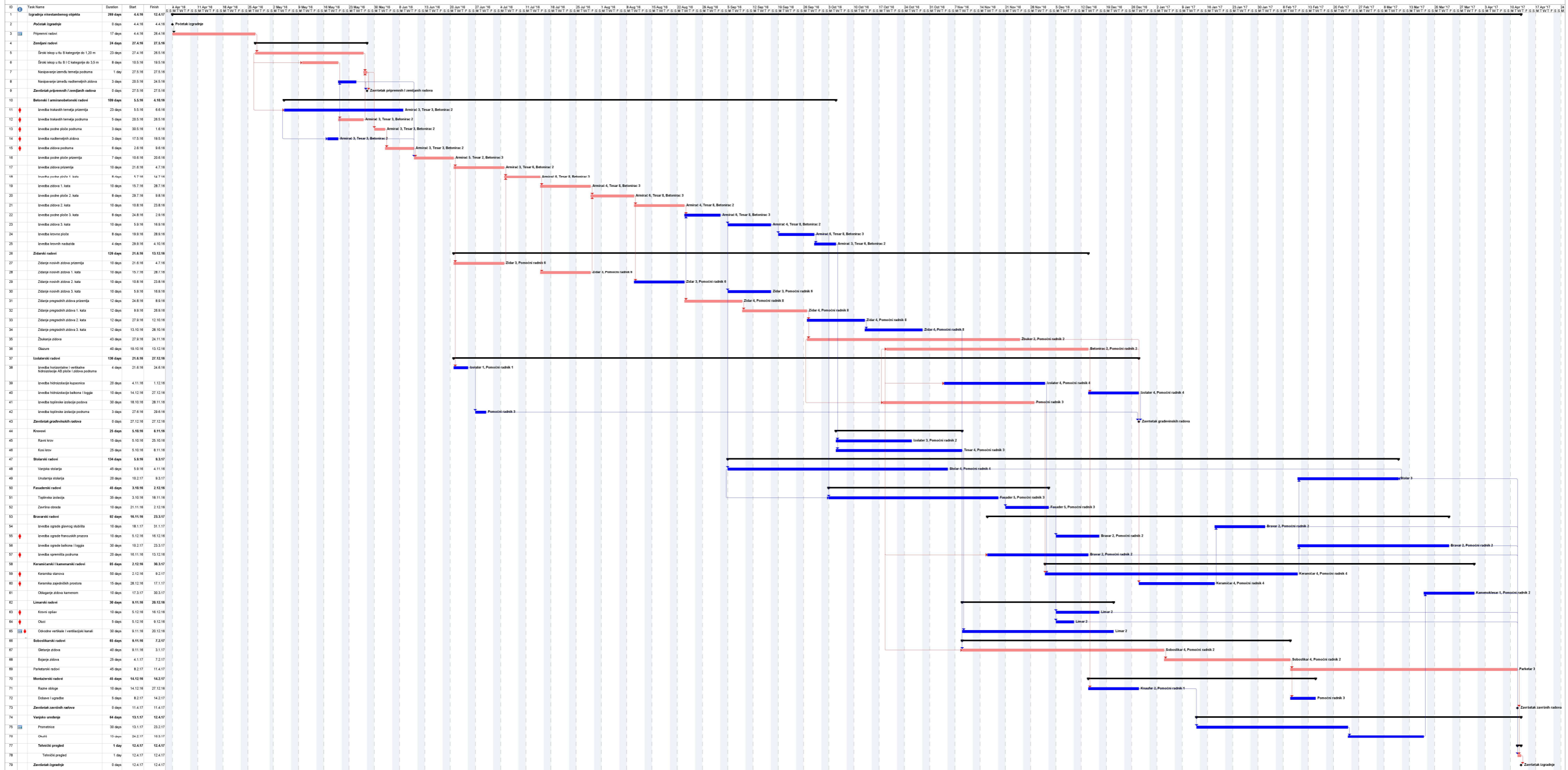
Radovima na uređenju okoliša parcele ne smije se narušiti režim odvodnje površinskih i procjednih voda na javnoj cesti.

Strogo je zabranjeno ispuštanje u kanalizaciju ili teren bilo kakvih otpadnih ulja ili drugih štetnih tvari sa parcele.

Nakon završetka radova okoliš je potrebno dovesti u prethodno stanje, a sav nepotrebni građevni i drugi materijal, koji ostane nakon izgradnje, ukloniti sa parcele, te odvesti na gradski deponij određen za pojedinu vrstu otpada.



DINAMIČKI PLAN - VIŠESTAMBENA ZGRADA U BENKOVCU



# FINANCIJSKI PLAN (PREUZETA DOKUMENTACIJA)



LAVČEVIĆ

www.lavcevic.hr

**LAVČEVIĆ ZADAR d.o.o.**

za graditeljstvo i trgovinu

Novogradiška 10, 23000 ZADAR

REPUBLIKA HRVATSKA

Telefon : 023/ 212-108, 211-892

Telefax : 023/ 211-101

Erste banka IBAN HR0424020061100076762

MB : 0938378

OIB: 13649971478

E-mail : [lavceviczadar@email.t-com.hr](mailto:lavceviczadar@email.t-com.hr)

Broj:MB/ 787/2016

Zadar, 09.09.2016.

GIN Company d.o.o.  
Ulica braće Miroslava i Janka Perice 19  
23 000 Zadar

nr. Nenad Šušberić dipl.ing.građ.

**Predmet: Financijski plan za Višestambenu zgradu u Benkovcu – Glagoljaška bb**

**1. PRIVREMENA SITUACIJA za radove izvršene do 30 lipnja 2016**

A. GRAĐEVINSKI RADOVI 273.659,30 kn

**2. PRIVREMENA SITUACIJA za radove izvršene do 31 srpnja 2016**

A. GRAĐEVINSKI RADOVI 206.192,56 kn

**3. PRIVREMENA SITUACIJA za radove izvršene do 31 kolovoza 2016**

A. GRAĐEVINSKI RADOVI 540.037,48 kn

C. OKOLIŠ I CESTA 6.960,00 kn

D. STROJARSKA INSTALACIJA 9.647,80 kn

---

**UKUPNO: 556.645,28 kn**

**4. PRIVREMENA SITUACIJA za radove izvršene do 30 rujna 2016**

A. GRAĐEVINSKI RADOVI 645.250,00 kn

D. STROJARSKE INSTALACIJA 10.000,00 kn

E. ELEKTROINSTALACIJE 20.000,00 kn

---

**UKUPNO: 675.250,00 kn**

LAVČEVIĆ ZADAR d.o.o., Sud upisa: Trgovački sud u Splitu, MBS 060000742, Temeljni kapital: 26.200,00 Kn u cijelosti uplaćen. Uprava: Goran Miloloža, dipl.ing.građ.

**5. PRIVREMENA SITUACIJA** za radove izvršene do 31 listopada 2016

A. GRAĐEVINSKI RADOVI	700.000,00 kn
B. ZAVRŠNI RADOVI	330.000,00 kn
D. STROJARSKE INSTALACIJA	65.000,00 kn
E. ELEKTROINSTALACIJE	70.000,00 kn
<b>UKUPNO:</b>	<b>1.165.000,00 kn</b>

**6. PRIVREMENA SITUACIJA** za radove izvršene do 30 studenog 2016

A. GRAĐEVINSKI RADOVI	865.500,00 kn
B. ZAVRŠNI RADOVI	450.000,00 kn
D. STROJARSKE INSTALACIJA	165.000,00 kn
E. ELEKTROINSTALACIJE	75.000,00 kn
<b>UKUPNO:</b>	<b>1.555.500,00 kn</b>

**7. PRIVREMENA SITUACIJA** za radove izvršene do 31 prosinca 2016

A. GRAĐEVINSKI RADOVI	776.097,06 kn
B. ZAVRŠNI RADOVI	100.000,00 kn
D. STROJARSKE INSTALACIJA	250.000,00 kn
E. ELEKTROINSTALACIJE	n55.000,00 kn
<b>UKUPNO:</b>	<b>1.181.097,06 kn</b>

**8. PRIVREMENA SITUACIJA** za radove izvršene do 31 siječnja 2017

B. ZAVRŠNI RADOVI	450.000,00 kn
D. STROJARSKE INSTALACIJA	150.000,00 kn
E. ELEKTROINSTALACIJE	80.000,00 kn
<b>UKUPNO:</b>	<b>680.000,00 kn</b>

**9. PRIVREMENA SITUACIJA** za radove izvršene do 28 veljače 2017

B. ZAVRŠNI RADOVI	250.000,00 kn
C. OKOLIŠ I CESTA	180.000,00 kn
D. STROJARSKE INSTALACIJA	200.000,00 kn
E. ELEKTROINSTALACIJE	65.000,00 kn
<b>UKUPNO:</b>	<b>695.000,00 kn</b>



**10. PRIVREMENA SITUACIJA za radove izvršene do 31 ožujka 2017**

B. ZAVRŠNI RADOVI	380.000,00 kn
C. OKOLIŠ I CESTA	350.000,00 kn
D. STROJARSKE INSTALACIJA	170.000,00 kn
E. ELEKTROINSTALACIJE	40.000,00 kn
<b>UKUPNO:</b>	<b>940.000,00 kn</b>

**OKONČANA SITUACIJA za radove izvršene do 28.travnja 2017**

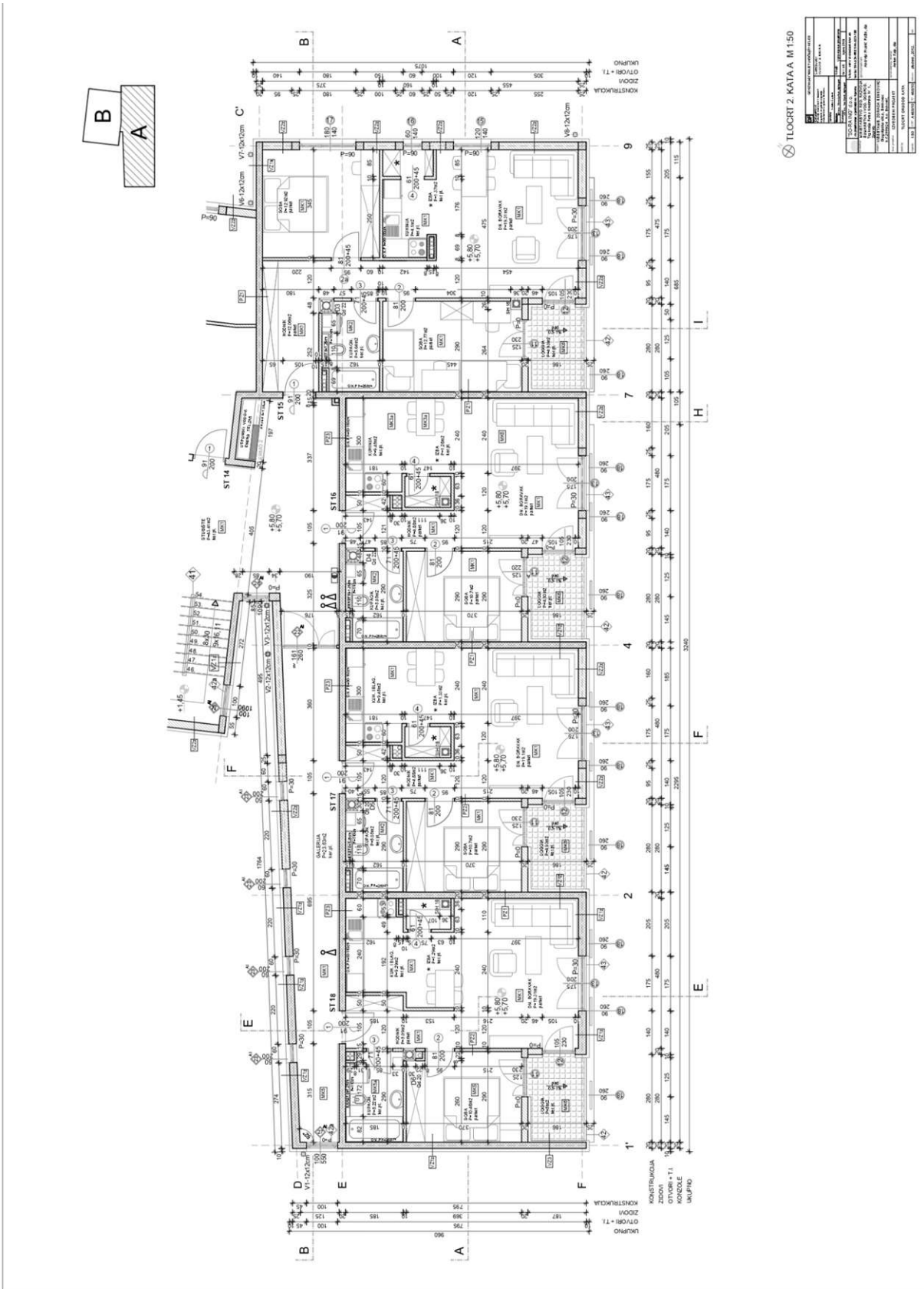
B. ZAVRŠNI RADOVI	128.473,25 kn
C. OKOLIŠ I CESTA	131.013,40 kn
D. STROJARSKE INSTALACIJA	58.006,90 kn
E. ELEKTROINSTALACIJE	27.126,32 kn
<b>UKUPNO:</b>	<b>344.619,87 kn</b>

**SVEUKUPNA REKAPITULACIJA:**

<b>A. GRAĐEVINSKI RADOVI UKUPNO:</b>	<b>4.006.736,40</b>	<b>kn</b>
<b>B. ZAVRŠNI RADOVI UKUPNO:</b>	<b>2.088.473,25</b>	<b>kn</b>
<b>C. OKOLIŠ I CESTA UKUPNO:</b>	<b>667.973,40</b>	<b>kn</b>
<b>D. STROJARSKA INSTALACIJA UKUPNO:</b>	<b>1.077.654,70</b>	<b>kn</b>
<b>E. ELETROINSTALACIJA UKUPNO:</b>	<b>432.126,32</b>	<b>kn</b>
<b>UKUPNO:</b>	<b>8.272.964,07</b>	<b>kn</b>

Inženjer gradilišta  
Marko Bračić, ing.grad.





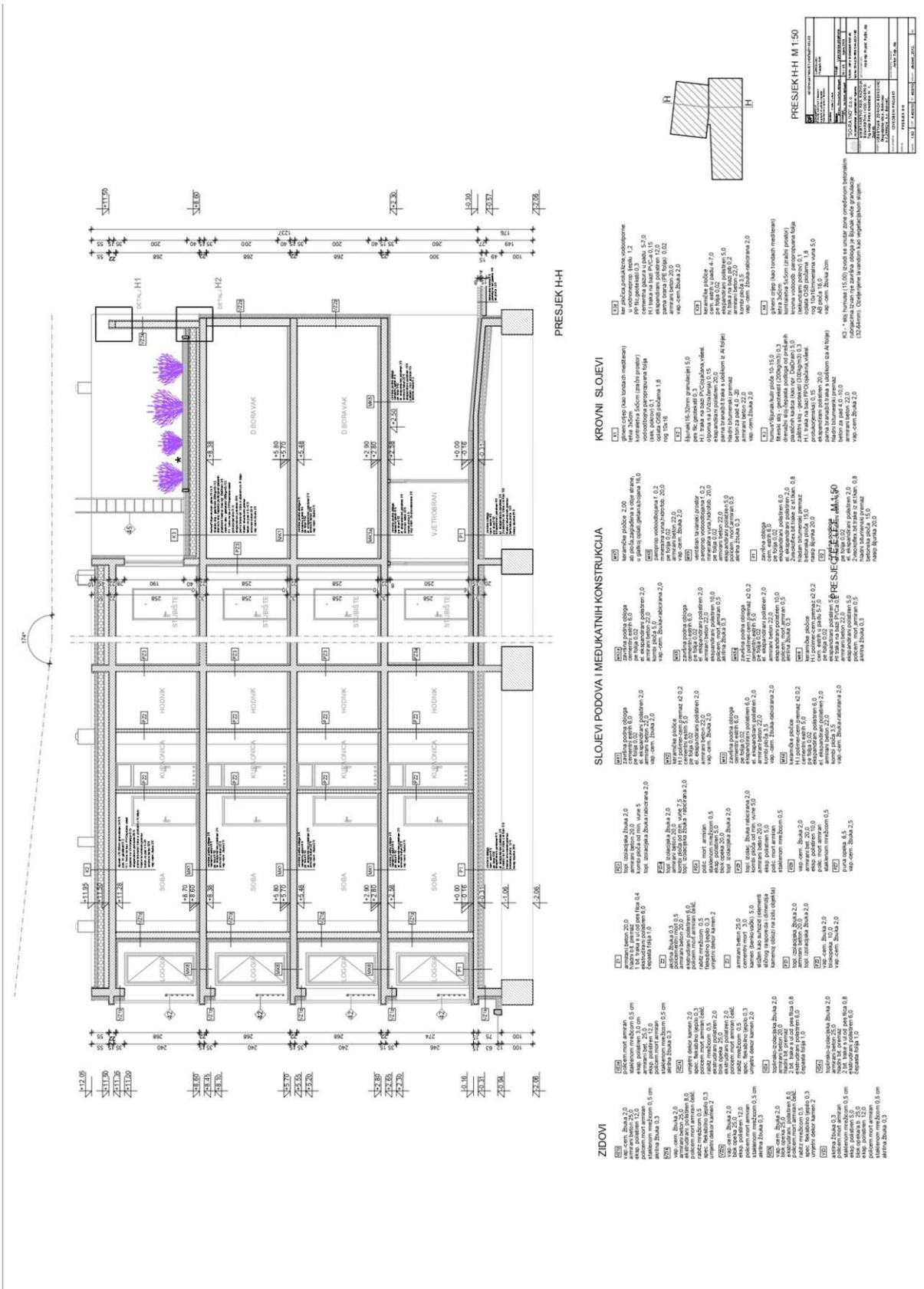
Slika 8: Tlocrt A 2.kata











Slika 11: Presjek H - H









Slika 14: Jugoistočno pročelje za vrijeme građenja



Slika 15: Jugozapadno pročelje za vrijeme građenja





Slika 16: Sjeveroistočno pročelje za vrijeme građenja



Slika 17: Sjeverozapadno pročelje za vrijeme građenja