

Univerza  
v Ljubljani  
Fakulteta  
*za gradbeništvo  
in geodezijo*

*Janova 2  
1000 Ljubljana, Slovenija  
telefon (01) 47 68 500  
faks (01) 42 50 681  
fgg@fgg.uni-lj.si*



Visokošolski program Gradbeništvo,  
Smer operativno gradbeništvo

Kandidat:

**Matej Lavtar**

# **Analiza gradnje trgovskega centra QLANDIA**

**Diplomska naloga št.: 313**

**Mentor:**

izr. prof. dr. Jana Šelih

**Somentor:**

viš. pred. dr. Aleksander Srdić

Ljubljana, 24. 6. 2008

## **IZJAVA O AVTORSTVU**

Podpisani **MATEJ LAVTAR** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:  
**ANALIZA GRADNJE TRGOVSKEGA CENTRA QLANDIA**

Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL,  
Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo.

Ljubljana, 9. 6. 2008

## **BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK**

<b>UDK:</b>	<b>658.5:69(043.2)</b>
<b>Avtor:</b>	<b>Matej Lavtar</b>
<b>Mentor:</b>	<b>Doc. dr. Jana Šelih</b>
<b>Somentor:</b>	<b>Asist. dr. Aleksander Srdić</b>
<b>Naslov:</b>	<b>Analiza gradnje trgovskega centra Qlandia</b>
<b>Obseg in oprema:</b>	<b>72 str., 25 pregl., 15 sl., 5 en.</b>
<b>Ključne besede:</b>	<b>gradbeni projekt, obvladovanje časa, obvladovanje stroškov, obvladovanje kakovosti, obvladovanje tveganj</b>

### **Izveček:**

V diplomski nalogi obravnavam obvladovanje časa, stroškov, kakovosti in tveganj pri gradbenih projektih ter prikažem, kakšne so povezave med njimi.

V tretjem poglavju s pomočjo računalniškega programa analiziram predvideni in dejanski terminski plan dela. Pri tem določim časovna odstopanja in vzroke zanje. V nadaljevanju predstavim vpliv organizacije in planiranja pri naročanju gradbenega materiala. S primerom prikažem, da je s pravilnim vodenjem možno vplivati na stroške projekta. Druga analiza prikazuje, kakšne spremembe se lahko pojavijo med planiranjem uporabe mehanizacije in njeno dejansko uporabo. V tretji analizi pa prikažem medsebojno odvisnost stroškov in kvaliteto izvedenih del. Tu analiziram, kako bi na stroške vplivala boljša kvaliteta delovnih sredstev ter njihovo boljše vzdrževanje.

Opravljenе analize izvedbe kažejo, da je možno s predhodnimi analizami povečati stroškovno učinkovitost projekta.

S to diplomsko nalogo želim prikazati, da moramo v gradbeništvo dati večjo vlogo različnim analizam ter kakovostnemu vodenju projekta.

## **BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION**

**UDC:** 658.5:69(043.2)  
**Author:** Matej Lavtar  
**Supervisor:** Assist. Prof. dr. Jana Šelih  
**Co - supervisor:** Assist. dr. Aleksander Srdić  
**Title:** Qlandia shopping center construction analysis  
**Notes:** 72 p., 25 tab., 15 fig., 4 eq.  
**Key words:** construction project, time management, cost management, quality management, risk management

### **Abstract:**

In the Graduation Thesis I discussed Time, cost, quality and risk management in a construction project are discussed in the thesis, and their mutual relations are presented.

In Chapter III, I analysed the planned and the actual work time schedules by means of a computer software programme. In the analysis I determined discrepancies between the planned and the actual time schedules and the reasons for their occurrence. Further, I presented the impact of organising and planning procedures on the procedures of construction material procurement. On the example I demonstrated that an appropriate management can impact the project costs. The second analysis shows the differences which can occur between the planning of the machinery use and its actual use. The third analysis shows the mutual interdependence of costs and quality of the works carried out. In this part I presented an analysis of how a higher quality of the means of work and their better maintenance could impact the costs.

The conducted analyses show that preliminary studies can significantly increase cost efficiency of a construction project.

In this Graduation Thesis I would like to show that various analyses and a quality project management should be given a greater role in civil engineering.

## **ZAHVALA**

Najlepša hvala mentorici doc. dr. Jani Šelih in somentorju as. dr. Aleksandru Srdiću za vso strokovno pomoč pri izdelavi moje diplomske naloge.

Za pomoč pri zbiranju podatkov za analizo konkretnega primera se zahvaljujem podjetju Gradbinec – gip.

Zahvaljujem se tudi svoji družini za vso podporo, ki so mi jo nudili v času študija.

Posebna zahvala pa velja Mateji, ki mi je ves čas študija stala ob strani in me vzpodbujala.

## KAZALO VSEBINE

<b>1</b>	<b>UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Oprelitev problema .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>Namen diplomske naloge in pregled vsebine .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBVLADOVANJE GRADBENEGA PROJEKTA .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Obvladovanje časa projekta .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>Obvladovanje stroškov projekta .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Neposredni stroški .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.1.1</b>	<b>Izračun neposrednih stroškov .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.1.2</b>	<b>Kontrola neposrednih stroškov .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Posredni stroški .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.2.1</b>	<b>Kontrola posrednih stroškov .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>Obvladovanje kakovosti projekta .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Glavni vplivi na kakovost projekta .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3.1.1</b>	<b>Kakovost pri vodenju gradbišča .....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.1.2</b>	<b>Kakovost vodenja gradbiščne dokumentacije .....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.1.3</b>	<b>Kakovost gradnje.....</b>	<b>22</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Delitev stroškov napak .....</b>	<b>22</b>
<b>2.4</b>	<b>Obvladovanje tveganj projekta .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4.1</b>	<b>Vrste tveganj .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Splošna tveganja pri gradnji .....</b>	<b>26</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Možnosti za zmanjšanje tveganj .....</b>	<b>27</b>
<b>2.5</b>	<b>Produktivnost in učinek dela na gradbišču .....</b>	<b>28</b>
<b>2.5.1</b>	<b>Vplivi na produktivnost .....</b>	<b>29</b>
<b>2.5.1.1</b>	<b>Biološko – psihološki vplivi.....</b>	<b>29</b>
<b>2.5.1.2</b>	<b>Organizacijsko - sociološki vplivi.....</b>	<b>30</b>
<b>2.5.1.3</b>	<b>Zunanji vplivi.....</b>	<b>30</b>

<b>3</b>	<b>ANALIZA PRIMERA.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1</b>	<b>Tehnični opis projekta .....</b>	<b>32</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Lokacija objekta .....</b>	<b>32</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Plan projekta.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Zasnova objekta.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1.4</b>	<b>Tehnologija gradnje .....</b>	<b>34</b>
<b>3.2</b>	<b>Analiza primera .....</b>	<b>35</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Analiza časa.....</b>	<b>35</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Analiza stroškov.....</b>	<b>41</b>
<b>3.2.2.1</b>	<b>Analiza naročanja armature .....</b>	<b>41</b>
<b>3.2.2.2</b>	<b>Analiza stroškov strojnih storitev .....</b>	<b>45</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Analiza stroškov povezanih s kvaliteto gradnje.....</b>	<b>55</b>
	<b>ZAKLJUČEK .....</b>	<b>59</b>
	<b>VIRI.....</b>	<b>60</b>
	<b>PRILOGE.....</b>	<b>62</b>

## KAZALO SLIK

Slika 1: Sistemska opredelitev vodenja (Kern, 2005, str. 35) .....	3
Slika 2: Povezava časa, stroškov in kakovosti .....	4
Slika 3: Prepletanje procesov planiranja področja obvladovanja stroškov s procesi planiranja ostalih področij (Mahne, 2002, str. 52) .....	7
Slika 4: Finančni plan projekta.....	8
Slika 5: Napoved stroškov in prihodkov .....	9
Slika 6: Notranji stroški napak (Reflak, 2005, str. P3-5) .....	23
Slika 7: Zunanji stroški napak (Reflak, 2005, str. P3-6) .....	23
Slika 8: Montažna gradnja trgovskega centra Qlandia.....	33
Slika 9: Variante prepletanja del .....	40
Slika 10: Ocena spreminjanja stroškov armature .....	42
Slika 11: Vgrajena armatura.....	42
Slika 12: Široki izkop .....	47
Slika 13: Primerjava predvidenih in dejanskih količin izkopa .....	48
Slika 14: Primerjava predvidenih in dejanskih stroškov izkopa.....	48
Slika 15: Primerjava porabe delovnih ur mehanizacije .....	53



## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Primerjava izvedbenega terminskega plana in dejanskega poteka gradbenih del – 1. faza.....	36
Preglednica 2: Primerjava izvedbenega terminskega plana in dejanskega poteka gradbenih del – 2. faza.....	37
Preglednica 3: Primerjava izvedbenega terminskega plana in dejanskega poteka gradbenih del – 3. faza.....	38
Preglednica 4: Primerjava izvedbenega terminskega plana in dejanskega poteka gradbenih del – zunanja ureditev.....	39
Preglednica 5: Dejanski stroški naročene in porabljene armature.....	43
Preglednica 6: Prihranek stroškov pri armaturi .....	43
Preglednica 7: Stroški prevozov armature po gradbišču .....	44
Preglednica 8: Rekapitulacija stroškov in prihodkov armature.....	45
Preglednica 9: Razčlenitev predračunske cene za izvedbo širokega izkopa III. ktg. ....	46
Preglednica 10: Razčlenitev cene dodatnega predračuna za izvedbo širokega izkopa V. ktg. ....	46
Preglednica 11: Dejanske količine izkopa III. ktg. in njihovi stroški.....	47
Preglednica 12: Dejanske količine izkopa V. ktg. in njihovi stroški.....	47
Preglednica 13: Razdelitev pogodbene cene na stroje.....	49
Preglednica 14: Razdelitev pogodbene cene na delo.....	49
Preglednica 15: Dejansko uporabljena mehanizacija za izvedbo širokega izkopa.....	50
Preglednica 16: Dejanski stroški za porabljeno mehanizacijo .....	51
Preglednica 17: Planirana poraba ur dejansko uporabljene mehanizacije ( III. ktg.).....	52
Preglednica 18: Planirana poraba ur dejansko uporabljene mehanizacije ( V. ktg.).....	52

Preglednica 19: Primerjava porabe delovnih ur mehanizacije .....	53
Preglednica 20: Stroški delovne sile pri širokem izkopu .....	54
Preglednica 21: Rekapitulacija zemeljskih del .....	54
Preglednica 22: Razčlemba predračunske cene/m <sup>2</sup> opaža .....	55
Preglednica 23: Dejanski stroški opaznega materiala .....	56
Preglednica 24: Dejanski stroški prevoza opazne opreme .....	56
Preglednica 25: Razčlemba dejanskih stroškov opaža .....	57
Preglednica 26: Predvideni stroški ob zamenjavi opaža .....	58

## **1 UVOD**

### **1.1 Opredelitev problema**

V današnjem času se pojavlja veliko podjetij, ki s svojim nekvalitetnim delom slabo vplivajo na doseženi finančni rezultat. Dobiček ustvarjamo s pravočasnim zaključkom gradnje ter ekonomično in kvalitetno izvedbo. Za uspešno obvladovanje vmesnega in končnega finančnega rezultata objekta je pomembna kakovostna izdelava, vodenje objekta ter izdelava kalkulacij in drugih analiz. Kalkulacije naj bi se izdelovale med gradnjo in po končani gradnji. Pokalkulacije pa se običajno izvedejo samo za objekte, kjer so prihodki manjši od stroškov, torej tam, kjer nastane izguba. S pokalkulacijami želimo točno določiti, kateri so vzroki za izgubo ali dobiček finančnih sredstev. Pri nadaljnjem delu poskušamo te vzroke obvladovati, da bi s tem dosegli čim boljše rezultate.

### **1.2 Namen diplomske naloge in pregled vsebine**

Končni obračun trgovskega centra Qlandia je pokazal, da so bili prihodki za odtenek večji od stroškov. Za podjetje ta razlika pomeni pozitivno poslovanje. Z diplomsko nalogo želim analizirati, kaj bi za gradbišče pomenilo, če bi bila prejeta tehnična dokumentacija in vodenje brezhibna. Ali bi lahko z dobro organizacijo in obvladovanjem celotnega gradbišča uspeli vplivati na večji dobiček pri projektu?

V drugem poglavju z naslovom Obvladovanje gradbenega projekta obravnavam obvladovanje časa, stroškov, kakovosti in tveganj. Ti faktorji pomembno vplivajo na potek gradnje in na končni finančni rezultat. Opisujem, kako se vsi ti štirje dejavniki med seboj prepletajo in kako močno vplivajo drug na drugega.

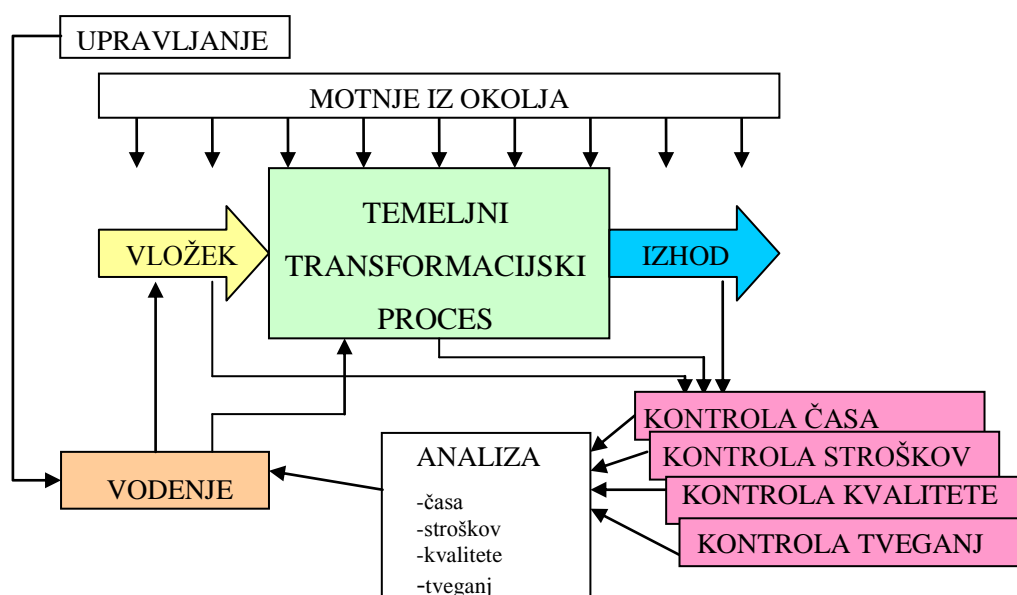
V analizi primera v tretjem poglavju obravnavam analizo časa, kjer primerjam pogodbeni terminski plan z dejanskim potekom gradnje. Tu prikažem časovna odstopanja in vzroke, ki nanje vplivajo. V analizi stroškov prikažem, kako na finančni rezultat vpliva organizacija in seznanjenost s spremembami cen materialov na trgu. Na stroške dela vpliva tudi sprememba

predvidenih sredstev za delo. Tu analiziram, kako na stroške vpliva sprememba najema gradbene mehanizacije za izvedbo zemeljskih del. Poleg tega analiziram tudi povezanost stroškov s kvaliteto dela. V tem primeru predstavim, kaj pomeni, če dela opravimo površno in jih moramo kasneje popravljati.

S svojim delom želim dokazati, da so vmesne kalkulacije in kakovostno vodenje še kako potrebne za uspešen končni finančni rezultat gradbenih projektov.

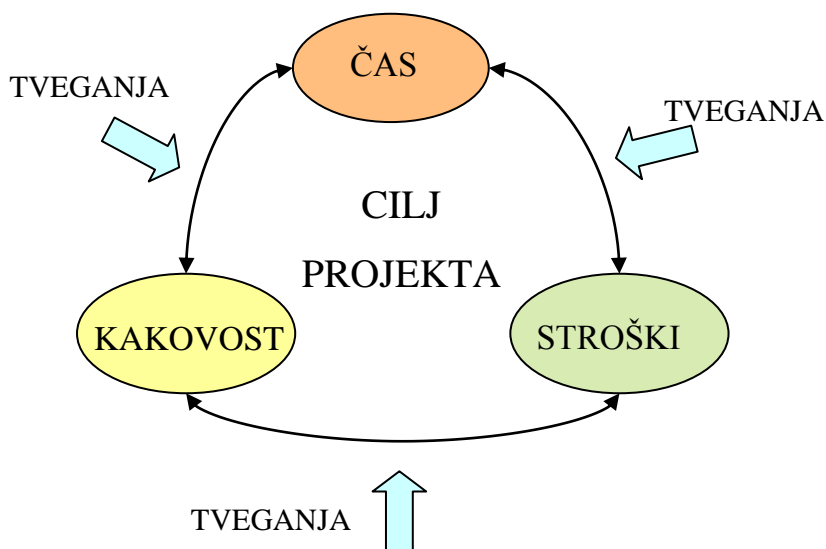
## 2 OBVLADOVANJE GRADBENEGA PROJEKTA

Pri celotnem gradbenem projektu se vsakodnevno srečujemo s shemo sistemske opredelitve vodenja (Slika 1). Kot vložek v proces si lahko predstavljamo različne vire, ki jih vložimo za opravljanje določenega dela. Ob tem je priporočljivo, da uporabljamo kontrole, ki vplivajo na naše vodenje in obvladovanje projekta. Namen kontrole je, da zagotovimo čim bolj skladen potek gradnje s plani, tako da dosežemo planiran rezultat ali učinek. Analize so pomembne predvsem zaradi stalno se spreminjajočih razmer in neizkušenosti. Z analizami ugotovimo, če je naše vodenje kljub motnjam iz okolja ustrezno. Kadar pride do teh motenj, moramo pravočasno obveščati udeležence pri gradnji (nadrejenega, investitorja, nadzornika), izbrati najustreznejše ukrepe in gradnjo z pretehtanimi odločitvami uspešno voditi.



Slika 1: Sistemska opredelitev vodenja (Kern, 2005, str. 35)

Pri gradbenih projektih torej od pričetka do konca projekta stremimo k obvladovanju stroškov, časa, kakovosti in tveganj. Vsi dejavniki, ki vplivajo na gradbeni projekt, so povezani s temi štirimi vplivi, ki so odvisni drug od drugega. Sprememba enega elementa vpliva tudi na ostale tri. Slika 2 nam ponazarja povezanost teh štirih vplivov.



Slika 2: Povezava časa, stroškov in kakovosti

**Kakovost:** Spreminjanje kakovosti vodenja in izvajanja del vpliva na čas in stroške projekta, ki jih potrebujemo za zagotovitev določenega cilja. Zmanjševanje kakovosti nam lahko zmanjša začetne stroške in čas trajanja projekta, vendar pa lahko vpliva na kasnejše povečanje teh dveh vplivov. Tu se torej srečamo s **tveganjem**. Pri vsakem takem tveganju sta možna dva rezultata - pozitiven ali negativen.

**Čas:** Pri spreminjanju časa pa lahko vplivamo na kakovost izvedenih del. Krajši čas pomeni slabšo kvaliteto izvajanja del. Napake se pojavljajo zaradi hitenja s trenutno operacijo ali zaradi prehitrega začetka naslednje operacije. Na izgubo časa vplivajo tudi najrazličnejše spremembe pri izgradnji objekta.

**Stroški:** Stroški so odvisni od kvalitete in časa izdelave. S spreminjanjem kvalitete in časa izvedbe del nikoli ne vemo, kje je kritična meja tveganja. Take odločitve moramo dobro pretehtati, ker nam lahko ob končanju gradbenega projekta prinesejo izgubo ali dobiček pri finančnem rezultatu.

## 2.1 Obvladovanje časa projekta

Zaradi opazovanja, beleženja in analiziranja dejanskega stanja določenih elementov gradnje in poročanja nadrejenim o napredku, je mogoče lažje obvladovanje gradnje. Na gradbišču s pomočjo terminskega plana, ki nam ga je pripravil planski oddelek, spremljamo procese, ki se vršijo na gradbišču.

Potek gradnje oziroma količino opravljenega dela najlažje kontroliramo z gantogrami in ciklogrami. S pomočjo gantogramov beležimo dejanski potek izvedbe gradnje z načrtovano gradnjo. V terminskem planu se z vertikalno črto na kontrolni dan označi meja, ki preseka trajanje dejavnosti v določeni točki. Pri tem ugotavljamo ali je pri dejanskem terminskem planu prišlo do sprememb. Pri majhnih spremembah dejanskega plana moramo določiti faktorje, ki vplivajo na te spremembe, nato pa najti rešitev za nadomestitev izgubljenega časa. Če med gradnjo pride do velikih zamud, moramo izdelati revizijo trajanja del. Tako velike izgube časa običajno ne moremo nadomestiti, tako da moramo izdelati nov terminski plan, ki pokaže realen končni čas gradbenega projekta. Za to nalogo je odgovorno vodstvo gradbišča. Od razlogov za odstopanje od terminskega plana in od števila dni zamude je odvisno, ali nam investitor prizna podaljšanje roka izgradnje. Če nam podaljšanja ne prizna in če presežemo rok izvedbe, lahko uveljavi bančno garancijo za dobro izvedbo del. Za planiranje in kontroliranje terminskega plana uporabljamo zmogljive računalniške programe, ki nam z nezahtevno uporabo omogočajo pridobivanje zelenih informacij. Z njimi enostavno primerjamo predvideni in dejanski terminski plan. S sprotnim vnašanjem sprememb dobimo kritične poti, katere moramo še poseben paziti.

Najpogostejši faktorji za nastajanje izgub delavnega časa so:

- nepopolna, nepravočasna ali protislovna tehnična dokumentacija;
- spremembe gradbenih in obrtniških del v času gradnje – to posebej velja za tržno gradnjo;
- površno ali necelovito planiranje dela;
- slaba koordinacija med službami in funkcijami podjetja;
- nepravilno organizirano delovno mesto oziroma neurejeni delovni pogoji;

- neustrezno organizirano varstvo pri delu;
- nezanesljiva ali nezadostna oskrba z materialom;
- slabi odnosi v podjetju in nedisciplina;
- nestimulativno, nepravilno ali nepravično plačevanje dela;
- pomanjkljiva izurjenost, slab delovni ritem (Rodošek, 1998, str. 56).

Prav tako poleg terminskega plana dela planiramo in kontroliramo tudi porabo virov. To načrtovanje je pomembno naloga gradbišča. Vire planiramo s pomočjo planov za posamezna dela, ki so lahko tedenski, mesečni, polletni ali letni.

**Plan betoniranja (kumulativni)** nam omogoča planiranje dela in naročanje betona. V plan vnašamo kdaj načrtujemo betoniranje (datum in čas), kvaliteto in količino, ki jo bomo uporabili ter način dostave in vgrajevanja betona. S tem predvidimo tudi uporabo mehanizacije za delo.

**Plan delovne sile (histogram)** sestavimo, da lažje predvidimo delovno silo, ki jo moramo najeti pri kooperantih. S pomočjo tega plana jim lahko v naprej povemo, kdaj in koliko njihovih delavcev potrebujemo.

**Plani mehanizacije (histogram)** pomagajo pri naročanju strojev za zemeljska dela ali pri njihovi rezervaciji v okviru lastnega podjetja. V plan vpisujemo datum, čas in število mehanizacije, ki jo potrebujemo. Te plane izročimo našim kooperantom mehanizacije, da nam ob pravem času lahko priskrbijo vse potrebno. Običajno se zaradi večjega povpraševanja ne da dobiti takih strojev, kot smo predvideli, zato na gradbišču delajo stroji, ki imajo drugačno kapaciteto dela in tako tudi drugačno ceno najema.

**Plan porabe materiala (kumulativni)** je potreben zaradi pravočasnega nakupa materialov, da ne pride do zamud pri dobavi in nadaljnjem delu.

V praksi ne prilagajamo samo časovnih planov, ampak moramo dejanskemu poteku gradnje prilagajati tudi plan stroškov. Tako poskušamo obvladovati potek stroškov za preostali del

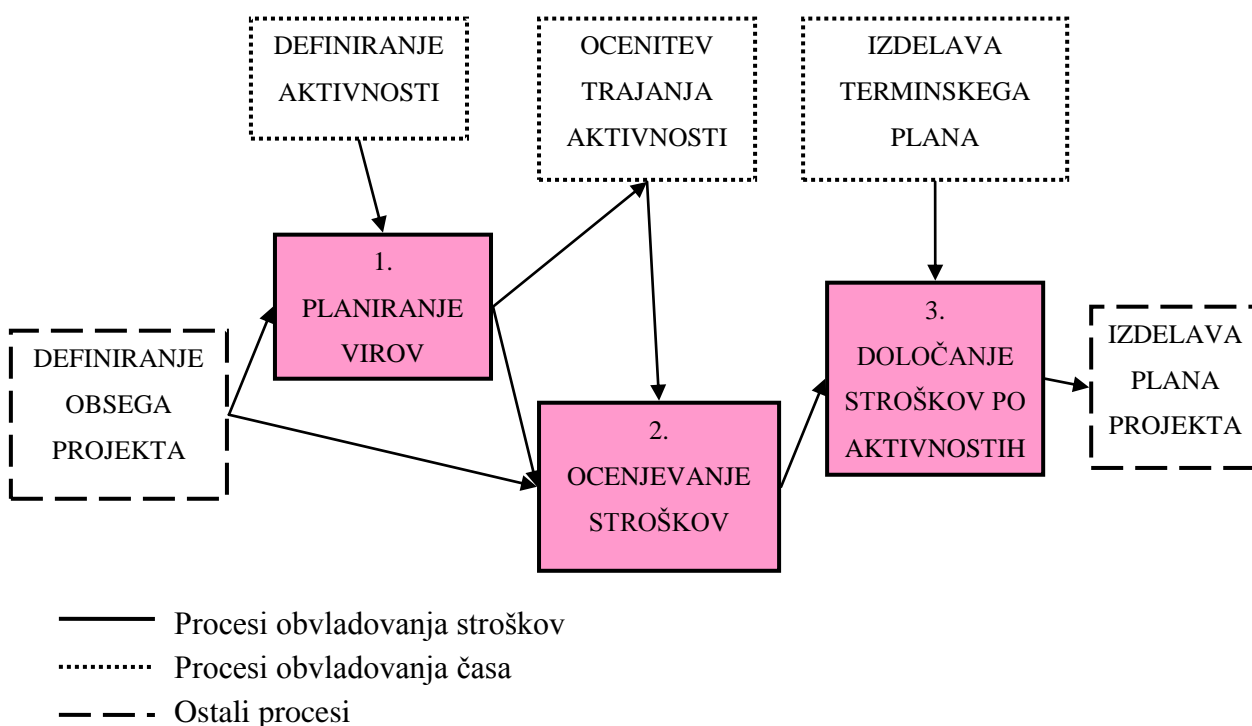


gradnje. Lahko se zgodi, da realizacija gradnje prehiteva ali zamuja glede na načrtovano količino vloženi sredstev. Na podlagi realiziranega dela in stroškov tako lahko planiramo stroške za nadaljnje delo.

## 2.2 Obvladovanje stroškov projekta

Področje obvladovanja stroškov vključuje procese, ki zagotavljajo, da se projekt izvede v okviru proračuna gradbenega projekta. Pri planiranju delimo stroške na stroške delovne sile, mehanizacije in materiala. Finančni plan projekta je izveden tako, da obsega posredne in neposredne stroške.

Pri planiranju projekta moramo definirati aktivnosti, njihovo zaporedje in trajanje. S pomočjo teh procesov obvladovanja časa določimo procese obvladovanja stroškov. Planiranje in ocenjevanje stroškov aktivnosti nam skupaj z izdelanim terminskim planom določi stroške po posameznih aktivnostih. To nam prikazuje naslednja slika.



Slika 3: Prepletanje procesov planiranja področja obvladovanja stroškov s procesi planiranja ostalih področij (Mahne, 2002, str. 52)

Pri vseh projektih vedno stremimo k dobrim finančnim rezultatom oziroma ekonomičnosti. Ali je projekt ekonomičen, lahko vidimo s primerjavo stroškov in prihodkov projekta. Projekt je ekonomičen samo takrat, ko so prihodki večji od stroškov. Če ne pride do drastičnih sprememb pri gradnji in je popis del oziroma predračun kvalitetno izdelan, lahko preverimo, kakšen bi lahko bil finančni rezultat gradnje. To naredimo tako, da v naš predračun vpišemo predračunske cene in količine iz pogodb podizvajalcev, ki opravljajo določeno delo. Vse stroške dela tako enostavno primerjamo in ugotovimo ali nam prinašajo dobiček ali izgubo. Tako lahko napovemo predvidevan končni finančni rezultat. Ko ob končnem obračunu primerjamo finančni rezultat, vidimo, če smo gradnjo vodili kakovostno in ekonomično.

S kontrolo stroškov ugotavljamo spremembe planiranih stroškov in dejavnike, ki nanje vplivajo. Stroške izvajanja del kontroliramo s pomočjo finančnega plana, poleg katerega izdelamo plan predvidevanih stroškov. Plan lahko prikazuje stroške kumulativno ali po posameznih časovnih enotah oziroma obračunskih obdobjih. Ta obračunska obdobja so običajno mesečna in potekajo od začetka gradnje do konca. Primer plana predvidenih stroškov za določeno obračunsko obdobje prikazuje spodnja slika.

<b>Finančni plan</b>	Gradbišče:	.....
	Rok:	.....
	Gradbena dela	Obrtniška dela
Pogodbena vrednost	.....	.....
Januar 2008	.....	.....
Februar 2008	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
November 2008	.....	.....
December 2008	.....	.....

Slika 4: Finančni plan projekta

Stroške lahko kontroliramo na dva načina. Prvi način je kontrola stroškov glede na vrsto del oziroma količino proizvedenega, kjer obravnavamo posamezna dela na gradbišču. Kot primer si lahko zamislimo izdelavo opaža, betoniranje, armiranje, izkopavanje gradbenih jam, zidanje, itn. Drugi način pa je obravnavanje stroškov glede na njihove vire. To so na primer

stroški materiala, dela, prevozov in strojev, kooperantske usluge, splošni stroški in ostali stroški, kot to prikazuje slika 5.

Gradbišče _____	Mesec _____		
<b>RAZLIKA:</b>			<b>5.540,00 EUR</b>
<b>PRIHODKI</b>			<b>230.000,00 EUR</b>
situacija			230.000,00 EUR
<b>STROŠKI SKUPAJ:</b>			<b>224.460,00 EUR</b>
<b>MATERIAL</b>			<b>23.000,00 EUR</b>
wc, ograje			1.000,00 EUR
opaž			8.000,00 EUR
beton			10.000,00 EUR
armatura			2.000,00 EUR
agregat			1.000,00 EUR
beton izdelki			1.000,00 EUR
<b>DELO</b>			<b>57.460,00 EUR</b>
<b>GIP</b>	ur	eur / uro	
vodja gradbišča	xxx	xxx	1.600,00 EUR
obračunski	xxx	xxx	1.400,00 EUR
delovodja	xxx	xxx	1.100,00 EUR
delavci	xxx	xxx	6.500,00 EUR
			<b>10.600,00 EUR</b>
spl.str. dela			<b>6.360,00 EUR</b>
<b>KOOPERANTI</b>	ur	eur / uro	
biger	xxx	xxx	8.000,00 EUR
rodom	xxx	xxx	2.500,00 EUR
kuči	xxx	xxx	30.000,00 EUR
			<b>40.500,00 EUR</b>
<b>PREVOZI in STROJI</b>			<b>30.000,00 EUR</b>
<b>STROJI</b>	ur	eur / uro	
prevozi			30.000,00 EUR
<b>KOOPERANTI - STORITVE</b>			<b>88.000,00 EUR</b>
primorje			80.000,00 EUR
komunala			5.600,00 EUR
xastor			200,00 EUR
igmat			1.200,00 EUR
pro loco jezersko			1.000,00 EUR
<b>OSTALI STROŠKI</b>			<b>1.000,00 EUR</b>
			1.000,00 EUR
<b>SPLOŠNI STROŠKI</b>			<b>25.000,00 EUR</b>
spl.str.uprave			25.000,00 EUR

Slika 5: Napoved stroškov in prihodkov

### **2.2.1 Neposredni stroški**

Neposredni oz. direktni stroški so neposredno povezani z gradnjo in predstavljajo spremenljivi del stroškov, ki so odvisni od obsežnosti gradbišča oziroma od obsega del. Te stroške ustvari izvajalsko podjetje in njegovi podizvajalci.

Neposredni stroški so stroški, izračunani posebej za:

- porabljena sredstva izdelave (materialni stroški);
- bruto osebne dohodke pri izdelavi;
- terenske dodatke;
- pripravljalna dela. (Pšunder, 1991, str. 64)

#### **2.2.1.1 Izračun neposrednih stroškov**

Zaračunavanje kalkulativnih stroškov in primerjanje z dejanskimi stroški je težka naloga. Za določanje stroškov za posamezno postavko dela moramo poznati vse elemente, ki vplivajo na postavko. Prav tako moramo za vse te elemente določiti oziroma izmeriti količine porabljenega časa, materiala in dela, ki ga potrebujemo za izvršitev postavke. Za točnejšo določitev cene postavke moramo poznati tudi strošek posameznega elementa, ki smo ga uporabili pri delu. Te kalkulacije lahko natančno opravimo šele takrat, ko imamo na razpolago vse podatke, ki jih potrebujemo, te pa večinoma dobimo šele ob koncu meseca ali daljšega obdobja. Seveda so takrat ta dela že večinoma izvršena. Ko primerjamo dejanska dela s kalkuliranimi deli, ugotovimo, da se je uporabila drugačna organizacijska struktura delovne sile, strojev ter delovnih operacij. To pomembno vpliva na končen strošek posamezne postavke.

#### **2.2.1.2 Kontrola neposrednih stroškov**

Neposredne stroške preverjamo, ko kontroliramo račune, ki nam jih izstavijo obrtniki ali drugi izvajalci. Ti izvajalci so opravljali pogodbeno ali kako drugače naročena dela ali storitve na

našem gradbišču. Računi, ki jih preverjamo na gradbišču, so lahko interni ali eksterni. Za točnost teh računov skrbimo s preverjanjem cen in količin na posameznem računu.

Pri obrtniških računih moramo preveriti, če obrtniki upoštevajo predhodno dogovorjene popuste in predračunske cene. Na računih morajo biti upoštevana le dela, ki so se na objektu izvršila in katerih količino je priznal nadzorni organ. Interne in eksterne račune porabljenega materiala pa preverjamo tako, da na osnovi dobavnic določimo, kateri material je bil na gradbišče dejansko dostavljen. Če prihaja do napak v zaračunavanju, moramo računa zavriniti v celoti ali pa le delno. Ob znižanem računu izstavljalcu pošljemo dopis, v katerem zahtevamo, da nam izstavi dobropis za znižano vrednost računa. Seveda moramo na dopisu obrazložiti vzrok zavrnitve računa.

Potrjene račune finančna služba podjetja vpiše na stroškovno mesto našega gradbišča. Na to stroškovno mesto se vpišejo tudi prihodki. Ti prihodki so izstavljene situacije investitorjem za opravljeno delo, izstavljeni računi, obresti in drugi prihodki. Ob koncu meseca na gradbišče dobimo izpisek vseh teh prihodkov in odhodkov. Ta izpisek oziroma konto kartico moramo preveriti, saj lahko pride pri vpisu do napak in tako do zaračunavanja prevelikih stroškov.

Izpisek računov je razdeljen na prihodke (vrednost izstavljenih situacij, obresti, prihodkov med podjetji v skupini in prihodkov od dodatnih del) in stroške (stroški materiala in njegovi splošni stroški, stroški dela in njegovi splošni stroški, stroški strojev in prevozov, stroški obrtniško - inštalacijskih del in splošni stroški uprave).

Priporočljivo je, da na gradbišču vedno preverjamo vse izstavljene račune, saj lahko hitro pride do namernih ali nenamernih napak pri zaračunavanju stroškov. Za preverjanje lahko uporabljamo sodobne računalniške programe, ki nam omogočajo enostavno uporabo.

### **2.2.2 Posredni stroški**

Posredni stroški niso neposredno vezani na izvajanje projekta. To so stroški režije gradbišča, režije poslovne enote in režije podjetja. Vse te stroške določamo z letnimi ali večletnimi plani.

Vsi režijski stroški so poslovna skrivnost podjetij ter so poleg produktivnosti in ekonomičnosti proizvodnje največja prvina konkurenčnih sposobnosti podjetij na gradbenem

tržišču, saj v veliki meri določajo ponudbene cene gradbenih objektov (Pšunder, 1991, str. 76).

### **2.2.2.1 Kontrola posrednih stroškov**

Na gradbišču posredne stroške, ki nam jih naša finančna služba zaračuna, enostavno preverimo na izpisu konto kartice. Poznati moramo le, koliko odstotkov določenih stroškov predstavlja posreden strošek. Poznamo splošne stroške materiala, dela na gradbišču in uprave podjetja, ki jih določimo iz vrednosti porabljenega materiala, stroškov plač na gradbišču in prihodkov na gradbišču. Te splošne stroške, oziroma odstotke stroškov določi vsako podjetje posebej in so poslovna skrivnost podjetij.

## **2.3 Obvladovanje kakovosti projekta**

Zagotavljanje kakovosti obsega vse planirane in sistematične dejavnosti, potrebne za pridobitev primerne zaupanja, da bo izdelek izpolnjeval predpisane zahteve (Reflak, 2005, str. P2-8). Obvladovanje kakovosti projekta torej pomeni zagotavljanje izvedbe pričakovanj naročnika. Na kakovost v gradbeništvu ter na kakovost gradbenega objekta vplivajo projektanti, investitorji, izvajalci in dobavitelji. Vsak ima svojo vlogo pri zagotavljanju in kontroli kakovosti. Na nivoju posamezne organizacije oz. podjetja se zagotavljanje kakovosti vrši praviloma v okviru sistema vodenja kakovosti, ki je najpogosteje skladen z zahtevami standarda ISO 9001 (2005).

### **2.3.1 Glavni vplivi na kakovost projekta**

#### **Projektant**

Projektant vpliva na stroške gradnje s kvalitetno izdelano dokumentacijo in z njeno pravočasno dostavo na gradbišče. Če je dokumentacija izdelana kvalitetno in se med gradnjo ne spreminja, ne prihaja do zastojev. Pri dokumentaciji ima velik vpliv tudi investitor. Če se s projektantom med gradnjo dogovorita za spremembe, lahko le-te močno vplivajo na potek gradnje.

### **Dobavitelj**

Za kakovost skrbijo tudi dobavitelji, ki dobavljajo gradbene proizvode in materiale. Te proizvode mora spremljati ustrezna dokumentacija (potrdila o skladnost, certifikati, atesti, različna poročila). Navedena dokazila dokazujejo skladnost dobavljenih proizvodov z zahtevami relevantnih standardov. Poleg tega se za kakovostno delo prilagajajo tudi navodila za vgradnjo in vzdrževanje. V odvisnosti od predpisanega sistema potrjevanja skladnosti gradbenega proizvoda se v postopek potrjevanja skladnosti gradbenih proizvodov vključujejo tudi zunanje neodvisne inštitucije, to so preskuševalni laboratoriji, kontrolni ter certifikacijski organi.

### **Nadzor pri gradnji**

Pri obvladovanju kakovosti nas vedno spremlja tudi kontrola kakovosti. Na gradbišču kontrolo kakovosti preverja nadzornik. Če odgovorni nadzornik med gradnjo ugotovi neskladje s projektom za izvedbo in z gradbenimi predpisi, oziroma, da kakovost vgrajenih proizvodov, inštalacij, tehnoloških naprav in opreme ter uporabljenih postopkov ni dokazana z ustreznimi dokumenti, mora o tem takoj obvestiti investitorja. Nadzornik preverja tudi dogovorjene roke izgradnje. Ob prekoračenju terminskih rokov mora o tem obvestiti investitorja ter ugotovitve in predloge vpisati v gradbeni dnevnik. Preverja pa tudi pravilnost popisane in izračunane izvedbe gradbenih in obrtniških del - knjige obračunskih izmer, pravilnost izstavljenih računskih situacij itn.

### **Izvajalec**

Za vodenje kakovosti je v prvi vrsti odgovorno izvajalsko podjetje. V zadnjem času je trg prisilil manjša podjetja, da so se specializirala le za določeno proizvodnjo ali vrsto del. To pomeni, da je za izdelavo nekega proizvoda ali storitve potrebno sodelovanje več podjetij skupaj. Tu pa je še kako potrebna dobra organizacija, da je zagotovljena kakovost del in materialov. Organizacijska struktura je odvisna od velikosti in vrste podjetja. V podjetju so posebej pomembne strategije, ideje in vizije. Na te elemente vplivajo kadrovska struktura, znanje in oprema, s katerimi lahko upravlja podjetje. Za uspešno delovanje mora imeti podjetje izurjen kader, med katerim vlada dobro vzdušje in je zato sposobno dobre komunikacije. Delavci tako svoje delo uspešnejše opravljajo. Na gradbišču prideta

organizacija in sodelovanje še posebej do izraza. Pri zagotavljanju kakovosti moramo na gradbišču paziti na kakovost vodenja gradbišča in na kakovost gradnje.

### **Upravni organ za gradbene zadeve**

Po končani gradnji se kontrola kakovosti preverja tudi na tehničnem pregledu. Tehnični pregled je pregled zgrajenega oziroma rekonstruiranega objekta, s katerim se ugotovi ali je objekt zgrajen v skladu z gradbenim dovoljenjem in ali bo izpolnjeval predpisane zahteve.

Za pridobitev uporabnega dovoljenja investitor ali izvajalec pri upravnem organu za gradbene zahteve vloži zahtevo za uporabno dovoljenje. Upravni organ za gradbene zadeve imenuje komisijo za tehnični pregled in določi datum tehničnega pregleda. V komisiji za tehnični pregled morajo biti predstavniki tistih projektnih soglasodajalcev, ki so določili pogoje ali dali soglasje k projektnim rešitvam za gradnjo.

Investitor mora na dan tehničnega pregleda predložiti:

- projekt izvedenih del z izjavo, v kateri nadzornik potrdi, da so bile med gradnjo v projekt vnesene vse spremembe in da so le-te skladne z izdanim gradbenim dovoljenjem;
- gradbeni dnevnik;
- geodetski načrt novega stanja zemljišča po končani gradnji;
- dokazilo o zanesljivosti objekta;
- projekt za vzdrževanje in obratovanje objekta;
- druge podatke in dokazila, če tako za določeno vrsto objektov določa gradbeno dovoljenje ali poseben zakon.

S tehničnim pregledom se mora ugotoviti:

- ali je objekt izveden v skladu z gradbenim dovoljenjem;
- ali je iz dokazila o zanesljivosti objekta razvidno, da je objekt izveden v skladu z gradbenimi predpisi, ki so obvezni pri izvedbi objektov take vrste in s pogoji, določenimi za gradnjo;



- ali je iz dokazila o zanesljivosti objekta razvidno, da so bili upoštevani predpisani ukrepi, s katerimi bodo preprečeni oziroma na najmanjšo mero omejeni vplivi, ki jih utegne povzročiti objekt sam po sebi oziroma z uporabo v svoji okolici;
- ali so inštalacije, tehnološke naprave in oprema kvalitetno vgrajene in ali izpolnjujejo predpisane parametre, upoštevajoč tehnološki proces ter varnost in zdravje pri delu, varstvo pred požarom in varstvo okolja;
- ali obstoji ustrezno dokazilo o zanesljivosti objekta;
- ali je navodilo za vzdrževanje in obratovanje objekta izdelano v skladu z določbami Zakona o graditvi objektov in
- ali je v skladu z geodetskimi predpisi izdelan geodetski načrt novega stanja zemljišča in novo zgrajenih objektov (Zakon o graditvi objektov).

Po končanem tehničnem pregledu objekta izda pristojni upravni organ za gradbene zadeve eno od naslednjih odločb:

- izda uporabno dovoljenje;
- odredi odpravo ugotovljenih pomanjkljivosti;
- odredi poskusno obratovanje;
- zavrne izdajo uporabnega dovoljenja.

### **2.3.1.1 Kakovost pri vodenju gradbišča**

Kakovost pri vodenju gradbišča se prične z ureditvijo gradbišča, vodenjem dokumentacije, izbiro delovne sile ter strojev, potrebnih za delo, nabavo materiala, delitve dela in ustvarjanjem skupin za delo. Pri tem moramo paziti, da so vse te dejavnosti opravljene pravočasno in kvalitetno.

**Izraz tehnologija** pomeni način in vrstni red postopkov za izvedbo nekega dela. Optimalno tehnologijo izberemo tako, da na podlagi več raziskav dobimo tako tehnologijo, ki najbolj dosega želene cilje.

Vedno stremimo k čim bolj ekonomični tehnologiji, kjer vložimo čim manj dela in energije, dosežemo pa hitrejši čas proizvodnje in največjo kakovost. Seveda se tudi tukaj poskušamo izogniti vsem tveganjem.

Tveganja, ki se pojavijo pri izbiri tehnologije, so:

- slabo planiranje in raspored strojev;
- nepoznavanje delovnih sredstev;
- preobremenjenost in okvare strojev;
- neustrezno popravilo in vzdrževanje strojev.

Na koncu vedno iščemo optimalno rešitev za naše delo. Z dobro tehnologijo lahko namreč močno vplivamo na produktivnost na gradbišču. Dobra tehnologija torej pomeni možnost uporabe tehnologije pri različnih delih, kar pomeni večjo izkoriščenost, ki pa je odvisna tudi od izurjenosti kadrov. Na izbiro tehnologije vplivajo tudi možnosti oskrbe z energijo, lega gradbišča, obširnost gradnje in vremenske razmere.

### **Material**

Pri nabavi materiala moramo posebej paziti na roke dobave materiala. Naročamo toliko materiala, kot ga dejansko rabimo. Količine materiala poskušamo natančno izračunati, da ne pride do presežkov ali pomanjkanja. Ob izračunu neto količine materiala pa moramo upoštevati tudi kalo. Pri presežkih določen material, ki se ga pogosto uporablja, pošljemo v skladišče, od koder ga lahko dobavijo na druga naša gradbišča. Pri pomanjkanju pa moramo kriti stroške, ki se pojavijo zaradi zamude in ponovne dobave.

### **Organizacija**

Od velikosti in vrste podjetja je odvisno, kakšno organizacijsko strukturo ima. Za uspešno delovanje mora podjetje imeti dobro usposobljene delavce, ki svoje delo uspešno opravljajo. Za uspešno delovanje delavcev je potrebna dobra organizacija, motivacija in sodelovanje. Za vse zaposlene je pomembna splošna klima v podjetju. Ugodna klima močno vpliva na kreativnost in zainteresiranost posameznika. Pri tem si pomagamo z razporejanjem delavcev v skupine, ki delujejo složno in tako opravijo več kakovostnega dela. Za motiviranje delovne

sile uporabljamo različne metode. Ena od metod za vzpodbujanje in stimuliranje delavcev k večji učinkovitosti dela je merjenje uspešnosti dela z nagrajevanjem. Stimulacija mora biti izvedena takoj po opravljenem delu ali v kratkem času, sicer se njen učinek porazgubi oziroma izniči. Delovno uspešnost primerjamo z normativi dela, ki jih uporabljamo za izdelavo kalkulacijske cene. Posameznik ali skupina je upravičena do nagrade le v primeru, da se izkaže z boljšim rezultatom, kot smo ga predpostavili z normativi. Nagrada se razporedi tako, kot to določi podjetje z pravilniki.

Organizacija oziroma usklajevanje del pride do izraza posebno takrat, ko mora vodja gradbišča usklajevati vse svoje podizvajalce. Pri tem mora dobro poznati zaporedje in prepletanje posameznih del. Podizvajalci morajo opravljati dela na tistem delu objekta, ki ga je določil vodja gradbišča. Zelo je pomembno, da vodja gradbišča organizira sestanke, kjer se srečajo podizvajalci del, ki se med seboj prepletajo. Edino tako lahko usklajuje dogovore z njimi. Če se delo podizvajalcev na objektu ne usklajuje, pride do zapletov pri gradnji. Takrat dela ne sledijo terminskim rokom in niso izvedena v pravilnem vrstnem redu.

### **2.3.1.2 Kakovost vodenja gradbiščne dokumentacije**

Na gradbišču je pomembna tudi kakovost organiziranja delovnega mesta vodje objekta, obračunskega tehnika in delovodje. Za lažjo preglednost in uporabnost tehnične dokumentacije lahko na gradbiščih vodimo gradbiščno dokumentacijo v skladu s certifikatom sistema kakovosti ISO 9001/2000 ter v skladu z drugimi internimi organizacijskimi predpisi. S takšnim organiziranim vodenjem dokumentacije imamo večjo preglednost in tako prihranimo čas iskanja dokumentov. Če zaradi kakršnekoli odsotnosti na gradbišče premestijo drugega vodjo ali delovodjo, ta tako nima težav z nadaljevanjem del, saj pozna sistem vodenja.

Dokumentacijo uredimo sistematično; razdelimo jo po posameznih mapah, ki jih lahko označimo in razvrstimo po črkah abecede. Ko iščemo določen dokument tako vemo, v kateri mapi je in kje v omari se ta mapa nahaja.

Mape A, B, C in E so poslovna skrivnost, tako da njihovo vsebino lahko pozna le vodstvo gradbišča.

Mapa A: V njej se nahaja naslednja **gradbiščna dokumentacija**:

- gradbena pogodba in pogodbeni predračun;
- pogodbeni aneksi in pripadajoči predračuni;
- operativni nalog;
- obvestilo o določitvi stroškovnega mesta;
- sklep o imenovanju projektnega tima;
- gradbeno dovoljenje;
- odločba o odgovornem vodji del in posameznih del;
- uvedba v delo;
- zapisnik o prevzemu projektne dokumentacije;
- prijava zakoličbe občinskemu organu;
- zapisnik o zakoličbi objekta;
- zapisniki o komunalnih vodih v območju gradbišča;
- dokazilo o imenovanju nadzornih organov;
- prijava začetka del inšpekciji za delo;
- potrdilo o gradbenem zavarovanju gradbišča;
- zapisniki inšpekcijskih služb.

Mapa A1 vsebuje **zapisnike operativnih dogovorov** in koordinacij, skice sprememb in naročila s strani investitorjev. Za vse te dokumente je potrebno beležiti, kdaj so nastali in kdo je bil ob njihovem nastanku ali predaji prisoten. Tako morajo biti označene vse spremembe, ki so se zgodile na objektu. To je pomembno zaradi možnih kasnejših zapletov. S podpisom in datumom prejema se tako lahko izognemo določenim sporom.

Mapa B: **Pogodbe podizvajalcev in kooperantov**

V njej so:

- obrtniška pogodba in aneksi;
- zapisnik o uvedbi v delo;
- urgence, faksi in dogovori;
- prejeti računi in situacije;
- izdani računi;
- kopije gradbenega dnevnika podizvajalca;
- primopredajni zapisniki (zapisnik o sprejemu in izročitvi ter končnem obračunu).

Mapa C: V njej so zbrani listi **gradbene knjige** in mesečna situacija, ki skupaj sestavljajo gradbeno knjigo.

Mapa D vsebuje spisek dopustov, vodenje dodatne kilometrine ter **mesečni obračun delovne sile**.

Mapa E: **Stroškovnik** vsebuje:

- letni načrt stroškov in prihodkov projekta;
- napoved rezultata;
- dejanski mesečni poslovni rezultat;
- rezervacije;
- situacije;
- vodenje stroškov projekta;
- kopije prejetih računov in seznam prejetih računov;
- pokalkulacija projekta.

Mapa F: V tej mapi shranjujemo dokumentacijo, potrebno za **tehnični pregled in uporabno dovoljenje**. V njej najdemo:

- evidenco prejete dokumentacije za vse gradbene proizvode (certifikate in izjave o skladnosti proizvoda ter podatke o uporabi ter vgradnji);

- končno poročilo o betonih – za to poročilo je potrebno sprotno jemanje vzorcev in preizkušanje tlačne trdnosti v neodvisnih zavodih;
- zapisniki o raznih meritvah pri gradbenih delih in potrdila o ustreznosti – največkrat se te meritve opravljajo na vgrajenih tamponih;
- zapisniki meritev na inštalacijah in njihova potrdila o ustreznosti;
- elaborat o zanesljivosti objekta;
- zapisnik tehničnega pregleda;
- uporabno dovoljenje.

Mapa G: **Tehno ekonomski elaborat** vsebuje:

- ureditev gradbišča: zavzema organizacijsko shemo gradbišča, projekt elektrifikacije gradbišča ter prometno ureditev v območju gradbišča;
- program varstvenih ukrepov: vsebuje spisek zaposlenih in izpolnjevanje pogojev za varno delo, pismeni dogovor o skupnih varstvenih ukrepih, potrebno dokumentacijo za delovna sredstva, gradbiščni in požarni red, kontrolno knjigo žerjavov in evidenco o usposobljenosti delavcev za varno delo;
- plani, ki jih rabimo na gradišču (terminski, finančni, stroškovni ter plan delovne sile)
- tehnologija izdelave zavzema tehnološki načrt opažev in odrov, osnovne kalkulacije najema opažev, knjigo odrov in opažev, tehnologijo izkopa ter načrt rušenja;
- plan kontrole kakovosti;
- ravnanje z okoljem: zavzema register okoljskih vidikov, navodila za ravnanje z odpadki, označevanje odpadkov, evidenčni listi odpeljanih odpadkov, navodila za ukrepanje v izrednih razmerah, izjava podizvajalcev in kooperantov o zavezanosti k ravnanju z okoljem, pregled delovanja standarda ISO 14001:2004, načrt gospodarjenja z gradbenimi odpadki ter poročilo o gospodarjenju z gradbenimi odpadki

Mapa H: V njej **delovodja** shranjuje strojna poročila, prevoznice, dobavnice in materialne čeke, ki jih prejme za opravljeno delo ali dostavljen material.

Mapa I: To so **gradbeni dnevniki**, v katere se vsakodnevno vpisuje opravljeno delo, pogoje dela, število delovne sile in strojev, režijske ure ter vsa pomembna sporočila vodje gradbišča in nadzora.

#### Mapa J: **Varstvo pri delu**

Dokumentacijo sestavlja varnostni načrt, knjiga ukrepov za varno delo ter pisni sporazum o skupnih varstvenih ukrepih.

#### Mapa K: **Projektna in tehnična dokumentacija**

**Projektna dokumentacija:** PGD – Projekt gradbenih del in PZI – Projekt za izvedbo

Dokumentacija vsebuje :

- načrte arhitekture;
- načrte krajinske arhitekture;
- načrte gradbenih konstrukcij in druge gradbene načrte;
- načrte električnih inštalacij in električne opreme;
- načrte strojnih inštalacij in strojne opreme;
- načrte telekomunikacij;
- tehnološke načrte;
- načrte izkopov in osnovne podgradnje za podzemne objekte in;
- geodetske načrte.

#### **Tehnična dokumentacija:**

PID – Projekt izvedenih del je projekt za izvedbo, dopolnjen s prikazom vseh izvedenih del in morebitnih sprememb v vseh delih projekta za izvedbo, ki so nastale med gradnjo, na podlagi katerega je mogoče na tehničnem pregledu ugotoviti, ali je zgrajeni oziroma rekonstruirani objekt v skladu z gradbenim dovoljenjem.

POV - Projekt za obratovanje in vzdrževanje objekta je sistematično urejen zbir slikovnega gradiva, načrtov in besedil v obliki jamstev, potrdil, seznamov, shem, navodil in podobnih

sestavlin, ki določajo pravila za uporabo oziroma obratovanje in vzdrževanje zgrajenega oziroma rekonstruiranega objekta in vgrajenih inštalacij oziroma tehnoloških naprav, na podlagi katerih je vsakokratnemu lastniku objekta omogočeno objekt vzdrževati na ustrezen način.

PVE - Projekt za vpis v uradne evidence je dokumentacija, na podlagi katere je investitorju oziroma lastniku objekta omogočeno, da se zemljiška parcela, na kateri stoji objekt, evidentira v zemljiškem katastru. Če gre za stavbo, se evidentira tudi v katastru stavb oziroma če so objekti gospodarske javne infrastrukture tudi v katastru gospodarske javne infrastrukture.

### **2.3.1.3 Kakovost gradnje**

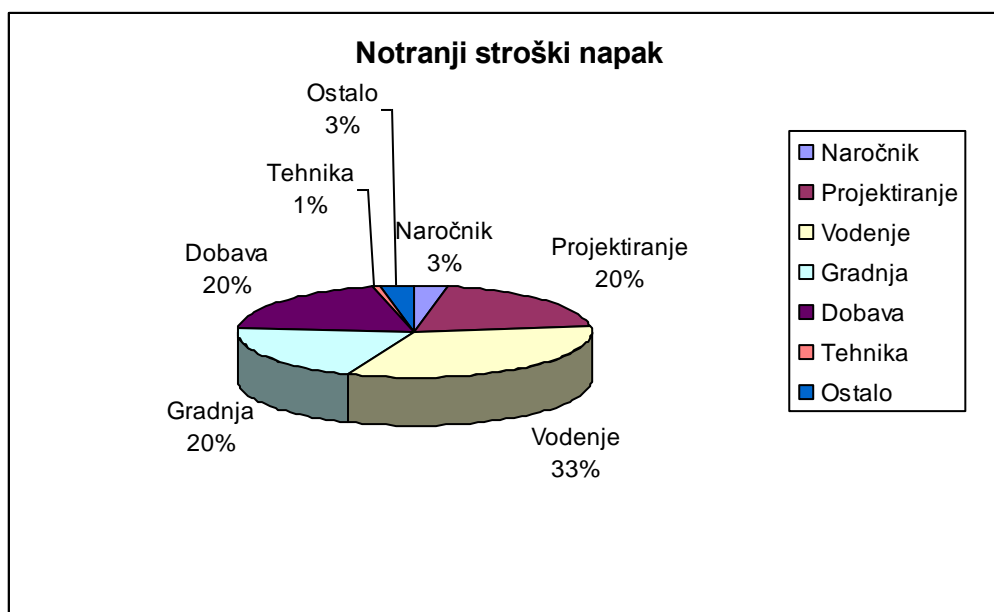
Pri kakovosti gradnje je pomembno, da ne prihaja do napak, ker nam odpravljanje napak povzroči izgubo materiala in časa, s tem pa tudi denarja. Na kakovost gradnje lahko vplivamo s kadrom, ki je dobro izšolan in ima veliko delovnih izkušenj.

### **2.3.2 Delitev stroškov napak**

Realna opredelitev stroškov kakovosti bi zahtevala posebno nalogo ali projekt, ki bi ga bilo treba izvesti v sodelovanju z nekaj gradbenimi podjetji, na nekaj projektih skozi daljši čas. Za ilustracijo lahko prikažemo rezultate raziskav stroškov napak, ki so povzeti po tuji literaturi (Reflak, 2005, str. P3-5). Ti stroški so pri vsaki gradnji različni in se jih ne more posploševati za vse gradnje. Stroški napak se delijo na notranje in zunanje stroške, pri čemer razumemo pod notranjimi stroški stroške tistih napak, ki so bile ugotovljene še pred predajo objekta naročniku, pod zunanje stroške pa tiste, ki nastanejo po prevzemu objekta s strani naročnika.

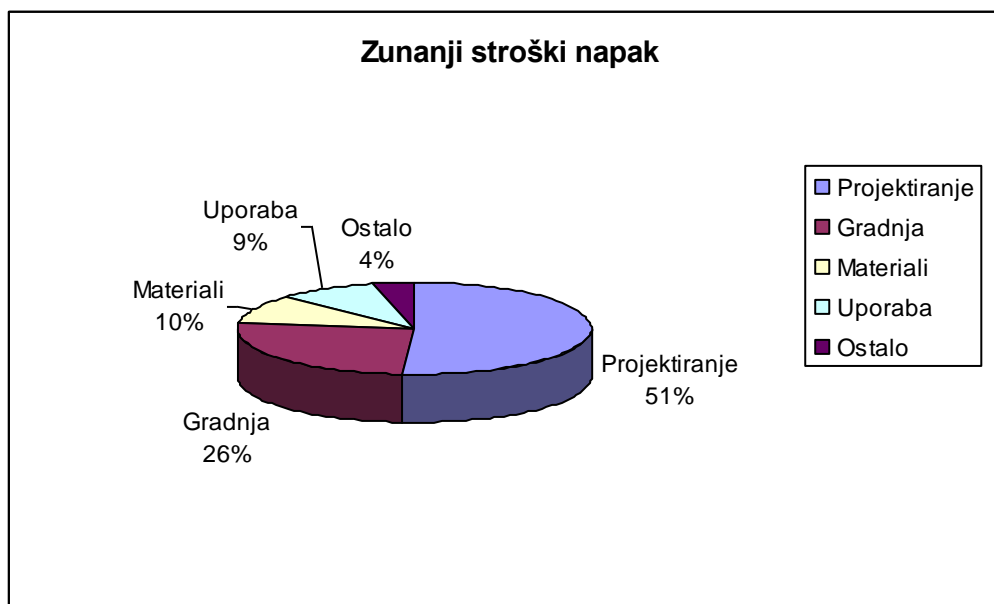
Notranji stroški napak nastajajo med načrtovanjem in izgradnjo. Iz diagrama vidimo, da stroške napak povzročajo projektiranje, dobava in gradnja. Najbolj na stroške vpliva vodenje gradnje z okoli 33 % stroškov. Tako moramo v času gradnje poskrbeti za zniževanje teh stroškov. Faktor, ki vpliva na to, pa so izkušnje.





Slika 6: Notranji stroški napak (Reflak, 2005, str. P3-5)

Zunanji stroški napak sodijo v čas po zadnjem pregledu objekta in po njegovi predaji uporabniku. To so stroški zaradi neizpolnjenih zahtev kakovosti v pogodbi. Na te stroške močno vpliva projektiranje, ker se napake pojavijo šele pri uporabi objekta.



Slika 7: Zunanji stroški napak (Reflak, 2005, str. P3-6)

## 2.4 Obvladovanje tveganj projekta

### 2.4.1 Vrste tveganj

V gradbeništvu se vsakodnevno srečujemo s tveganji. Nenehno spreminjanje različnih dejavnikov bistveno vpliva na končni rezultat projekta. Rezultat tveganja ima zmeraj dve možnosti. Lahko je negativen, kar pomeni grožnjo, ali pa pozitiven, kar za nas pomeni priložnost.

Tveganja, ki na projekt vplivajo so:

- temeljno fizično tveganje;
- tveganje v zvezi s projektno dokumentacijo;
- tveganje v zvezi s fizično izvedbo;
- tveganje pri določitvi cene gradbenega projekta;
- tveganja pri določitvi količin gradbenih del;
- pogodbeno tveganje;
- tveganje pri izvedbi;
- tveganja zaradi neugodnih geoloških razmer;
- ekonomsko tveganje;
- politično tveganje;
- tržno (komercialno) tveganje (Mahne, 2002, str. 70).

**Temeljno fizično tveganje** povzročajo škode zaradi izjemno slabih vremenskih pogojev, požarov in večjih katastrof, na katere nimamo nikakršnih vplivov.

**Tveganje v zvezi s projektno dokumentacijo** se pojavi pri pomanjkljivi in nekakovostno izdelani dokumentaciji in pri spremembah projektov, ki lahko vplivajo na zakasnitev gradnje ali na nekakovostno izgradnjo.

**Tveganja v zvezi s fizično izvedbo** nastanejo zaradi pomanjkanja projektne dokumentacije in ostalih informacij, ki jih potrebujemo za gradnjo. To pomanjkanje informacij pripelje do

zamude s pričetkom gradnje ali do prepoznega prevzema gradbišča, kar vpliva na zakasnitev celotne izvedbe projekta.

**Tveganja pri določitvi cene gradbenega projekta** so napake v kalkulaciji cen pri sestavljanju predračunov in nenadnih sprememb cen materiala med samo gradnjo.

**Tveganja pri določitvi količin gradbenih del** se pojavljajo zaradi izdelave netočnih popisov gradbenih del ali zaradi povečanja količine izvedenih del.

Na **pogodbeno tveganje** vpliva prekoračitev obsega proračuna projekta. Nanj vplivajo tudi najrazličnejši pogodbeni zahtevki, na katere se lahko sklicujeta tako izvajalec kot investitor. Zaradi podobnih primerov lahko pripelje tudi do zakasnitve izplačil za opravljen projekt. To pa je veliko tveganje, saj potrebujemo denar za pokritje naših stroškov.

**Tveganje pri izvedbi** se nanaša na delovno silo na gradbišču. Na to tveganje vplivajo spori z delavci, nizka produktivnost in nesreče, ki se pojavljajo pri površnem delu. Na ta tveganja ima v veliki meri vpliv vodstvo gradbišča.

**Tveganja zaradi neugodnih geoloških razmer** se pojavijo zaradi nepričakovane sestave tal, kar vpliva na povečanje količin že izvedenega dela ali pa na uvedbo novega dodatnega dela. Na ta tveganja lahko vpliva tudi nepričakovana talna voda.

**Ekonomska tveganja** se pojavljajo zaradi različnih tveganj v zvezi s finančnimi sredstvi. Nanje vpliva inflacija, visoke obrestne mere pri posojilih, nenadno naraščanje stroškov posameznih virov na trgu.

**Politično tveganje** se pojavlja zaradi vpliva javnosti na naše poseganje v prostor, ki zaradi različnih razlogov z določenimi prijavi lahko zaustavi gradnjo. Na gradnjo lahko vplivajo tudi okoljevarstveniki, ki lahko s svojimi ukrepi močno podražijo gradnjo. Ob najdbah zgodovinske in arheološke vrednosti pa lahko naše delo zaustavijo tudi arheologi. Na politično tveganje vpliva lahko tudi sprememba vlade, ki svoja finančna sredstva lahko preusmeri na druga področja.

**Tržno (komercialno) tveganje** se pojavlja zaradi močne konkurence na trgu, ki nas prisili v zniževanje cen. Z znižanjem cen tako postanemo konkurenčni in lažje pridobivamo projekte, ki jih nujno potrebujemo za poslovanje podjetja. Vendar pa s temi zniževanji večkrat ne pokrijemo vseh stroškov in tako delamo izgubo.

#### 2.4.2 Splošna tveganja pri gradnji

Poleg zgoraj naštetih tveganj se na gradbenem projektu pojavljajo tudi splošna tveganja v zvezi z organiziranjem in izvajanjem gradbenega projekta. Ta tveganja se nanašajo na:

- planiranje;
- vodenje;
- izvajanje;
- zaključevanje projekta.

Tveganja pri **planiranju** se pojavijo zaradi neizkušenosti in površnosti pri izdelavi terminskih planov in ocenjevanju stroškov. Ta tveganja je možno odpraviti z natančnim načrtovanjem gradnje. Za to je potrebno dobro poznavanje in načrtovanje gradnje. Potrebno je analizirati vse dejavnike, ki lahko vplivajo na plane.

Pri **vodenju projekta** pride do tveganj zaradi nesodelovanja v timu ali ekipi. V skupini se pojavi pomanjkanje komunikacije, motivacije, neodločnost in prelaganje odgovornosti na drugega. Tako nastane negativno ozračje, ki vpliva na storilnost posameznega člana. Zato je zelo pomembno, da je skupina usklajena, ker tako dobimo veliko boljše rezultate dela.

Tveganja se pojavijo pri naročanju in dobavi materiala na gradbišče. Pri dobavi nas lahko presenetijo lastnosti materialov in proizvodov ter možno zamujanje dobave. Prav tako se tveganje pojavi pri najemanju strojne opreme.

V gradbeništvu velik del dela opravijo obrtniki oziroma podizvajalci. Tako se moramo pri gradnji zanašati na njih, na njihovo delo in čas dela. Za čas končanja gradnje odgovarja

glavno gradbeno podjetje, ki ima pod okriljem podizvajalce. Ob prepozmem končanju ali slabi kakovosti del podizvajalcev nam investitor zaračuna dodatne stroške zaradi zamude. Ker so za to zamudo krivi tudi izvajalci, določen del teh stroškov plačajo tudi oni. Kako velik je ta del stroškov, je določeno s podizvajalsko pogodbo. Običajno je v pogodbi napisano, koliko odstotkov vrednosti pogodbe lahko zahtevamo v primeru zamude z deli.

Tveganja pri **izvajanju** so predvsem (ne)pravočasnost, nezadostna kakovost in nezadostno obvladovanje stroškov. Pri gradnji pride do tveganj zaradi stalnega spreminjanja zahtev. Te spremembe se največkrat pojavijo pri gradnji stanovanj za trg. Bodoči kupci stanovanj bi kupili stanovanje le ob pogoju, da lahko uveljavljajo svoje zahteve pri izdelavi določenih del. Če jim teh zahtev ne izpolnimo, izgubimo priložnost za prodajo stanovanj.

Kupec poda spremembe projektantu v potrditev. Če projektant potrdi možnost spremembe, izvajalsko podjetje izdela predračun spremenjenih del. Spremembe se začnejo izvajati, ko kupec podpiše predračun za ta dela. Vendar pa se običajno zaradi pomanjkanja časa pojavljajo zamenjave vrstnega reda teh procesov. Tako se nekatera dela opravijo že pred podpisom predračuna, kar pomeni, da tvegamo možnost zavrnitve sprememb. To pa nam lahko povzroči določene stroške.

### **2.4.3 Možnosti za zmanjšanje tveganj**

Investitorji pri svojih vlaganjih v projekte stremijo k čim manjšim stroškom. V želji, da bi ta cilj dosegli, pa projektiranju namenjajo premalo časa in strokovnega znanja, kar pomeni, da je izdelana dokumentacija nepopolna in nekvalitetna. Vendar pa se največkrat stroškom izognemo prav s kvalitetno dokumentacijo, ki izvajalca na gradbišču obvaruje pred nepričakovanimi zapleti. S tem se izognemo velikim tveganjem.

Najboljše je, da se tveganjem izognemo prav v začetku projekta. Izognemo se jim z vrsto gradbene pogodbe, s prilogami k pogodbi (aneksi) in z garancijami. Pogodba se lahko sklene po fiksni ceni na enoto ali "na ključ". Pri pogodbi, ki je sklenjena po fiksni ceni enote, se pri izvajalcu pojavijo tveganja zaradi ovrednotenja višine stroškov za posamezno postavko. Običajno se lahko za posamezno postavko izračunajo točni stroški posameznih del. Vendar pa

se ponavadi pri ponudbah te cene z določenimi faktorji zmanjšujejo. Razlog za to je konkurenčnost na trgu. Tveganje pri investitorju nastopi zaradi nepoznavanja količin in s tem stroškov gradnje objekta. S pogodbo "na ključ" nastopi tveganje pri izvajalcu zaradi izdelave netočnih popisov del ter nepričakovanih sprememb pri gradnji objekta.

Bančna garancija je zavarovanje investitorja ali izvajalca pred morebitnimi tveganji s plačili in izvedbo gradbenih del. Od končanega projekta dalje do konca garancijske dobe večinoma za vse napake odgovarja izvajalec in njegovi podizvajalci.

Tveganjem pri nabavi materiala se izognemo tako, da naročamo material pri znanih dobaviteljih. Če smo z dobavitelji že sodelovali in nas poznajo kot dobre poslovne partnerje, nam ob pomanjkanju časa včasih priskočijo na pomoč. S tem lahko prihranimo kar nekaj dela in stroškov.

Zmanjševanje tveganj pri gradnji in uporabi objekta dosežemo predvsem s kvalitetno izvedbo posameznih del.

## **2.5 Produktivnost in učinek dela na gradbišču**

Z obvladovanjem časa, stroškov, kakovosti in tveganj torej vplivamo na produktivnost. Za dober dosežek finančnih rezultatov na gradbišču je pomemben učinek dela na gradbišču oziroma produktivnost. Zanima nas, kakšen je bil učinek dela glede na poprej postavljene realne cilje.

Uspešnost lahko prikazujemo v denarju (finančna uspešnost), v porabi materiala (govorimo o izkoristku materiala ali o materialni uspešnosti), s časom (časovna uspešnost ali delovna uspešnost), s količino izdelkov ali s količino storitve (količinska uspešnost) (Žemva, 2006, str. 332). Iz tega sledi, da lahko produktivnost merimo s količino stroškov in prihodkov, s količino porabljenega materiala in s časom, ki ga porabimo za posamezno količinsko enoto.

Produktivnost izračunamo tako, da proizvedeno količino delimo s količino vloženega dela:

$$P = \frac{Q}{h} \quad (\text{m, m2, m3, kom / h, min, s}) \quad (2.5.1)$$

Inverzni izraz produktivnosti je normativ dela:

$$N = \frac{1}{P} \quad (\text{h, min, s / m, m2, m3, kom}) \quad (2.5.2)$$

Skupno količino proizvodov, ki jih izdelata skupina S-ih delavcev v eni uri s povprečno produktivnostjo ( $P_p$ ) po povprečnem normativu ( $N_p$ ) imenujemo učinek dela ( $U$ ). Definiramo ga z enačbo:

$$U = P_p \times \sum S = \frac{1}{N_p} \times \sum S \quad (2.5.3)$$

## 2.5.1 Vplivi na produktivnost

### 2.5.1.1 Biološko – psihološki vplivi

Na produktivnost vplivajo starost in spol delavca, položaj telesa pri delu, monotonost dela in utrujenost.

**Starost** vpliva na intenziteto ter kvaliteto dela. Mlajši delavci imajo več moči za delo, vendar jim primanjkuje izkušenj, pri starejših pa je ravno obratno. Za uspešno delovanje je torej priporočljivo, da je skupina različne starosti.

**Spol** razporeja delavce glede na fizične in psihične zahteve. Za moške so primernejša fizična in psihično zahtevnejša dela, monotona dela pa težko opravljajo. Ker so ženske bolj vztrajne jih monotonost manj moti, tako da lažje in bolje opravljajo ta dela.

**Položaj telesa** pri gradbenem delu praktično ne more biti idealen. Delo na terenu zahteva težje položaje telesa, ki povzročajo utrujenost pri delu. Zaradi fizične obremenitve mišičnih skupin je primerno raznoliko delo, da telo ni preveč obremenjeno.

**Monotonost** je zasičenost delavca s ponavljajočimi se ali dolgotrajnimi postopki dela, ki vplivajo na produktivnost dela. Pri monotonem delu delavec hitro izgubi motivacijo in delo slabo ter dalj časa opravlja.

**Utrujenost** se pojavi zaradi prevelike obremenitve delavca in nastopa v obliki zmanjševanja intenzitete dela in manjše zbranosti. Odvisna je tudi od osebnega biološkega ritma. Pri manjši zbranosti delavca hitro pride do napak pri delu ali celo do nesreč. Tega se moramo v gradbeništvu še posebej izogibati.

### 2.5.1.2 Organizacijsko - sociološki vplivi

Na delo posameznega delavca vpliva tudi **trajanje delovne izmene**. Odvisno je od psihofizičnih lastnosti delavca in od potrebe gradbišča po delovni sili. Pri daljšem delovnem času običajno pride do manjše zbranosti pri delu in manjše produktivnosti.

S trajanjem delovne izmene je povezana tudi **lega delovne izmene**. Nekateri delavci so produktivnejši v dopoldanskih urah, drugi pa v popoldanskih.

Med delovno izmeno je pomembna tudi **dnevna razporeditev dela**. Razporeditev mora biti takšna, da je obremenitev razporejena enakomerno skozi celotno izmeno, da je delo kakovostno izvedeno. Najzahtevnejša dela je priporočljivo izvajati v začetku delovne izmene, ko je zbranost najvišja.

### 2.5.1.3 Zunanji vplivi

Med zunanje vplive spadajo:

- vreme;
- klimatski pogoji;
- temperatura zraka;
- vlažnost in gibanje zraka;
- osvetlitev;



- ropot;
- kontaminatorji.

**Vreme** oziroma **klimatski pogoji** so najmočnejši vplivi na gradbenega delavca. Najbolj so moteče padavine v vseh oblikah, ki v večji meri pomenijo prekinitev dela na prostem in s tem podaljšanje časa gradnje. Prav tako je pomembna tudi **temperatura zraka**. Najbolj primerna temperatura za delo je približno od 18 - 21°C. Z vrednostjo temperature in padavin sta pogojena tudi **vlažnost in gibanje zraka**. Vlažnost zraka naj bi se gibala med 30 – 70%, hitrost pa naj bi bila manjša od 6 – 8 m/s. Ob visokih poletnih temperaturah pa je priporočljiva višja hitrost zraka, ki delavca hladi.

**Osvetlitev** delovnega mesta naj bi bila predvsem enakomerna, brez bleščanja ali izrazitih kontrastov (senc), spekter pa čim bolj podoben sončnemu.

Nekaj vrednosti osvetlitev:

- precizna ročna opravila na mizi: 300-500 luxov;
- mehanizirana in običajna ročna dela v obratu: 100-150 luxov;
- montažna in tesarska dela na objektu: 50-70 luxov;
- armiraška, zidarska, asfalterska in betonerska dela: 30-40 luxov.

Na delovnem mestu se srečujemo tudi z **ropotom** strojev, prašnimi delci ter **kontaminatorji** (zdravju škodljivimi snovmi), ki pa morajo biti pod določeno zgornjo mejo za varno delo. Pri takem delu je priporočljiva zaščita za sluh in za dihala. Pri ravnanju z zdravju škodljivimi snovmi moramo biti še posebej previdni in zaščiteni z vso zaščitno opremo, ki jo pri takem delu potrebujemo.

### **3 ANALIZA PRIMERA**

#### **3.1 Tehnični opis projekta**

##### **3.1.1 Lokacija objekta**

Objekt je zgrajen na obrobju mesta, rahlo dvignjen od dveh obstoječih cest. Leži na nadmorski višini 386,75 m. Sprednja stran objekta je orientirana v smeri JZ – SV. Ob pričetku gradnje je mimo zemljišča potekala javna komunalna napeljava, ki pa se je zaradi dotrajanosti in velikih potreb mesta med gradnjo objekta obnovila ter posodobila. Ob graditvi objekta je prišlo tudi do spremembe obstoječih cest in do izgradnje dveh novih krakov s krožiščem. Na enem mestu sta bili tako dva različni gradbišči, katera je gradilo isto gradbeno podjetje.

##### **3.1.2 Plan projekta**

Gradbena dela trgovskega centra so se začela izvajati 13. marca 2007. Planiran pričetek prve faze montažnih del nosilne konstrukcije je bil 26. 3. 2007, zato je bilo do takrat potrebno izdelati vse točkovne temelje od osi ena do osi devet. Prvi fazi pa sta sledili še dve, gradnja objekta je bila namreč razdeljena na tri faze. Ves ta čas se je izvajala tudi zunanja ureditev okrog objekta, ki vključuje vso potrebno infrastrukturo. Z dnem 15. 9. 2007 se je objekt predal investitorju za pričetek montaže opreme. Dne 10. 11. 2007 pa se je uspešno izvršil tehnični pregled ter predaja objekta investitorju.

Za izvedbo gradbenih del na objektu in zunanji ureditvi je bila v predračunu določena vrednost 2.630.508,29 €, za izdelavo in postavitve nosilne montažne konstrukcije pa 2.979.043,80 €. Skupna vrednost pogodbe je bila torej 5.609.552,09 € brez DDV.

##### **3.1.3 Zasnova objekta**

Pred objektom je zgrajeno asfaltno parkirišče v velikosti 394 parkirnih mest, prav tako pa je 282 mest za parkiranje namenjenih tudi v kleti. Med parkiriščem in javno cesto potekajo

zelenice širine do 12 m, ki so deloma posejane s travo, deloma pa zasajene z različnim grmičevjem in cvetjem.



Slika 8: Montažna gradnja trgovskega centra Qlandia

Vstop v trgovski center je mogoč skozi dva sprednja vhoda in skozi enega zadnjega. V objekt dostopamo tudi s tekočim trakom, ki povezuje klet in pritličje. Celotna bruto tlorisna površina objekta je velikosti 20.350 m<sup>2</sup>, bruto površina kleti 14.030 m<sup>2</sup>, medetaže pa 1.650 m<sup>2</sup>.

Objekt je zasnovan in zgrajen tako, da je v njem ena večja in 19 manjših trgovin, ki so med seboj povezane s hodnikom v obliki črke H. Ob glavnem vhodu v objekt je samopostrežna restavracija. Poleg trgovin so v pritličju zgrajeni tudi drugi prostori, ki se uporabljajo za upravljanje ter oskrbovanje trgovskega centra. To so različna skladišča živil in opreme, pisarne ter sanitarni prostori za uslužbence in goste. V medetaži objekta so prostori namenjeni pisarnam ter toaletnim prostorom za zaposlene. Med temi prostori je tudi prostor za nadzor blagajn in trezor.

V kleti se poleg parkirnih mest nahaja tudi prostor z strojnico, ki je namenjena samodejnemu gašenju požarov po celotnem objektu. Poleg strojnice je zgrajen bazen, ki se uporablja kot

hranilnik vode v primeru požara. Dostop v klet je mogoč po uvozni rampi, v katero se je vgradilo talno ogrevanje zaradi možne poledice. Iz kleti vodi šest pomožnih izhodov, ki v primeru nesreče ali požara služijo kot evakuacijska pot.

Dostava opreme v skladišča je mogoča z uporabo nakladalnih ploščadi in treh dvižnih miz, ki so vgrajene na stranski ter zadnji strani objekta, ter skozi pomožne vhode.

### **3.1.4 Tehnologija gradnje**

Gradnja nosilne konstrukcije trgovskega centra predstavlja tipično gradnjo velikih trgovskih in industrijskih hal. Nosilna konstrukcija je zgrajena iz prednapetih armiranobetonskih stebrov, ki se jih vgradi v poprej izdelane točkovne temelje. V vsakem temelju je izdelana čaša, v katero se je postavil nosilen steber. Na te stebre se položijo horizontalni armiranobetonski prednapeti nosilci. Ti nosilci delujejo kot nosilna konstrukcija strehe ter horizontalna povezava stebrov. Nad kletjo so na nosilce položene AB votle plošče razpona 8,20 m. V nepodkletenem delu objekta je izdelana mikroarmirana talna plošča, pod katero je vgrajen drobljenec. V kleti pa se je za talno ploščo uporabil cementni estrih debeline 10 cm. Oporne stene kleti so izdelane iz armiranega betona, nadzemne stene oziroma fasadni elementi pa so montažnega izvora. Ti fasadni elementi so razpona 8,20 m ter višine 2,6 m.

Prostor v objektu se je na posamezne prostore razdelil s pomočjo klasične zidave z modularnimi bloki in cementno malto ter z montažo mavčnih plošč na aluminijaste profile.

V objektu so se vršila tudi različna obrtniška dela, ki so objektu dala svoj pečat in uporabno vrednost. Ker je imel investitor pogodbo podpisano direktno s podizvajalci, je naše podjetje vršilo le gradbena dela.

## **3.2 Analiza primera**

Diplomska naloga predstavlja povezavo med stroški, časom, kakovostjo in tveganji. V diplomski nalogi predstavljam povezavo med temi dejavniki na konkretnem gradbenem projektu – nakupovalnem centru Qlandia.

### **3.2.1 Analiza časa**

Primer analize terminskega plana predstavlja možnost za obvladovanje časa. S primerjavo izvedbenega terminskega plana, ki je bil izdelan pred začetkom gradnje in dejanskim potekom gradnje dobimo odstopanja od plana. Dejanski potek gradnje je določen s popisom gradbenih del v dnevnik, ki se ga na gradbišču vodi vsakodnevno. S primerjavo določimo zamude in faktorje, ki nanje vplivajo. Pri nadaljevanju gradnje poskušamo na te faktorje vplivati z določenimi spremembami in ukrepi.

Preglednice 1, 2, 3 in 4 prikazujejo primerjavo izvedbenega terminskega plana in dejanskega poteka gradbenih del. Območje gradbišča je bilo razdeljeno na izgradnjo objekta in izvedbo zunanje ureditve. Izgradnja objekta predstavljajo tri faze oziroma tri območja gradnje, ki so razdeljena po oseh v katerih so postavljeni temelji objekta. V posamezni preglednici so navedena gradbena dela, ki so se opravljala in njihov čas izvedbe. Z začetnim in končnim datumom posameznih del določimo število delovnih dni za opravljanje posamezne operacije.

V programu, kjer je bil terminski plan izdelan, lahko primerjamo, kakšne zamude in odstopanja se med gradnjo dejansko dogajajo. Za to delo je primerna funkcija »tracking gantt« oziroma sledenje terminskemu planu. V tabelo, kjer je bil izdelan izvedbeni plan, vstavimo nove stolpce, v katere vpišemo dejanske čase začetkov in koncev del. Te dobimo iz gradbenega dnevnika, ki se vodi na vsakem objektu. Tak izpis včasih ni najnatančnejši, saj delo nikoli ne poteka neprekinjeno in v tistem vrstnem redu, ki se ga predpiše v začetku. Na potek del vpliva vodenje in organizacija gradbišča.

Preglednica 1: Primerjava izvedbenega terminskega plana in dejanskega poteka gradbenih del – 1. faza

Aktivnost	Planirano			Realizirano			Odstopanja		
	Trajanje del (d)	Začetek del (S)	Konec del (F)	Trajanje del (d)	Začetek del (S)	Konec del (F)	$\Delta d$ (dni)	$\Delta S$ (dni)	$\Delta F$ (dni)
<b>TRGOVSKI CENTER QLANDIA</b>	209	13.03.07	15.11.07	208	14.03.07	15.11.07	-1	1	0
Uvedba v delo	0	13.03.07	13.03.07	0	14.03.07	14.03.07	0	1	1
Pripravljalna dela	2	13.03.07	14.03.07	2	14.03.07	15.03.07	0	1	1
Izkop	10	15.03.07	26.03.07	10	15.03.07	26.03.07	0	0	0
<b>1. Faza (os 01 – os 09)</b>	<b>196</b>	<b>17.03.07</b>	<b>03.11.07</b>	<b>194</b>	<b>20.03.07</b>	<b>03.11.07</b>	<b>-2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
Temelji	24	17.03.07	14.04.07	31	20.03.07	25.04.07	7	2	9
Kanalizacija	21	23.03.07	17.04.07	23	20.03.07	16.04.07	2	-3	-1
Tampon – zasip	32	23.03.07	03.05.07	33	22.03.07	03.05.07	1	-1	0
AB montažna konstrukcija	8	29.03.07	06.04.07	8	29.03.07	06.04.07	0	0	0
AB talna plošča	12	09.05.07	22.05.07	9	15.05.07	24.05.07	-3	5	2
Montažna fasada	14	11.05.07	26.05.07	14	17.05.07	01.06.07	0	5	5
Pasovni temelji	6	02.04.07	07.04.07	9	10.04.07	19.04.07	3	7	10
AB zidane stene	24	10.04.07	10.05.07	26	20.04.07	23.05.07	2	9	11
AB plošča nad pritličjem	6	25.04.07	04.05.07	8	21.05.07	29.05.07	2	20	22

Preglednica 2: Primerjava izvedbenega terminskega plana in dejanskega poteka gradbenih del – 2. faza

Aktivnost	Planirano			Realizirano				Odstopanja		
	Trajanje del (d)	Začetek del (S)	Konec del (F)	Trajanje del (d)	Začetek del (S)	Konec del (F)	$\Delta d$ (dni)	$\Delta S$ (dni)	$\Delta F$ (dni)	
<b>2.faza (os 29 – os 19)</b>	<b>149</b>	<b>27.03.07</b>	<b>19.09.07</b>	<b>161</b>	<b>19.04.07</b>	<b>25.10.07</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	
Izkopi	12	27.03.07	10.04.07	21	19.04.07	16.05.07	9	20	29	
Temelji	15	31.03.07	18.04.07	20	23.04.07	18.05.07	5	20	25	
AB montažna konstrukcija	15	19.04.07	09.05.07	15	09.05.07	25.05.07	0	15	15	
Kanalizacija	35	06.04.07	21.05.07	29	20.04.07	26.05.07	-6	12	6	
Tampon – zasip	35	12.04.07	25.05.07	34	15.05.07	22.06.07	-1	26	25	
AB talna plošča	12	26.05.07	08.06.07	15	09.06.07	26.06.07	3	12	15	
Montažna fasada	10	29.05.07	08.06.07	10	12.06.07	22.06.07	0	12	12	
Pasovni temelji	7	24.04.07	04.05.07	5	29.05.07	02.06.07	-2	28	26	
AB stene – klet	14	30.04.07	17.05.07	13	04.06.07	18.06.07	-1	28	27	
AB obodne stene – klet ( 2+3.faza )	45	11.07.07	31.08.07	45	11.07.07	31.08.07	0	0	0	
AB plošča nad kletjo	7	14.05.07	21.05.07	17	19.06.07	06.07.07	10	31	41	

Preglednica 3: Primerjava izvedbenega terminskega plana in dejanskega poteka gradbenih del – 3. faza

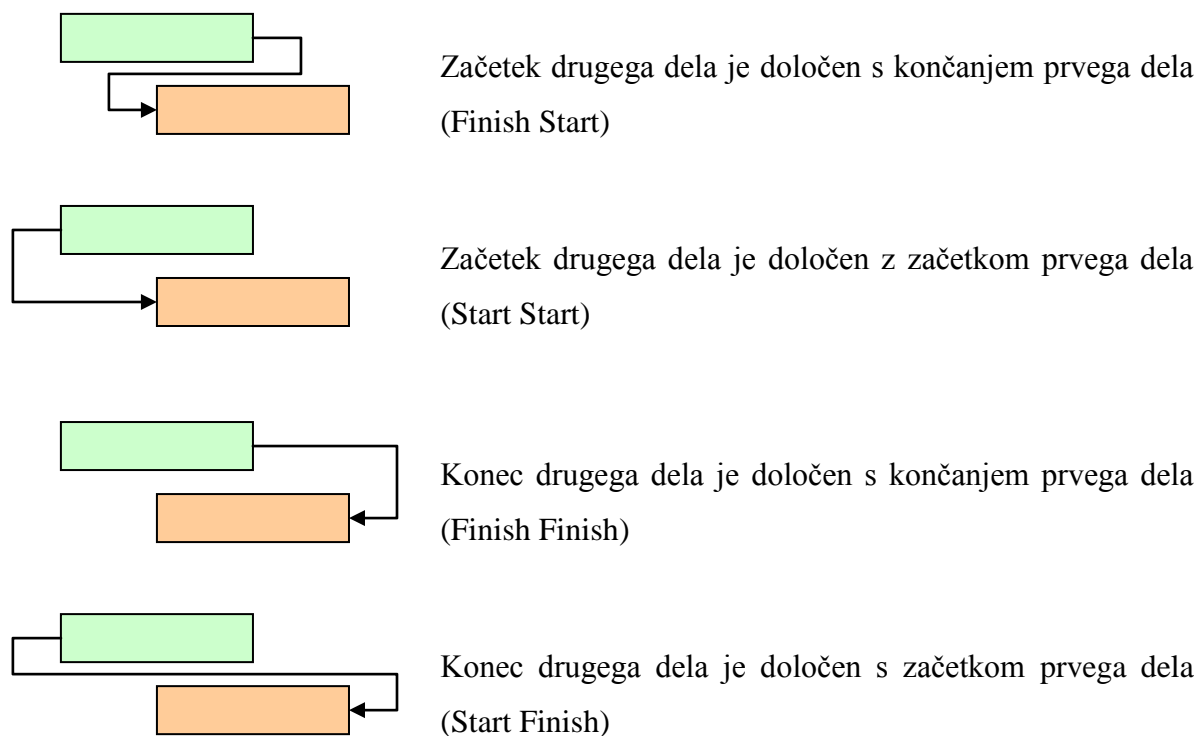
Aktivnost	Planirano			Realizirano			Odstopanja		
	Trajanje del (d)	Začetek del (S)	Konec del (F)	Trajanje del (d)	Začetek del (S)	Konec del (F)	$\Delta d$ (dni)	$\Delta S$ (dni)	$\Delta F$ (dni)
<b>3. faza (os 19 – os 09)</b>	<b>172</b>	<b>14.04.07</b>	<b>02.11.07</b>	<b>170</b>	<b>28.03.07</b>	<b>15.10.07</b>	<b>-2</b>	<b>-15</b>	<b>-17</b>
Izkopi	12	14.04.07	28.04.07	19	28.03.07	19.04.07	7	-15	-8
Temelji	14	19.04.07	08.05.07	20	30.03.07	23.04.07	6	-17	-11
AB montažna konstrukcija	15	09.05.07	25.05.07	15	19.04.07	09.05.07	0	-12	-12
AB montažne stopnice	5	05.06.07	09.06.07	5	05.06.07	09.06.07	0	0	0
Zaključek AB montažne. konstrukcije	5	11.06.07	15.06.07	5	11.06.07	15.06.07	0	0	0
Kanalizacija	32	03.05.07	08.06.07	28	13.05.07	14.06.07	-4	9	5
Tampon – zasip	32	08.05.07	13.06.07	30	19.04.07	26.05.07	-2	-14	-16
AB talna plošča	13	09.06.07	23.06.07	11	28.05.07	08.06.07	-2	-8	-10
Montažna fasada	12	12.06.07	25.06.07	12	30.05.07	12.06.07	0	-11	-11
Pasovni temelji	7	26.05.07	02.06.07	7	08.05.07	15.05.07	0	-14	-14
AB stene – klet	20	31.05.07	22.06.07	17	12.05.07	31.05.07	-3	-16	-19
AB plošča nad kletjo	14	19.06.07	03.07.07	10	31.05.07	11.06.07	-4	-16	-20



Preglednica 4: Primerjava izvedbenega terminskega plana in dejanskega poteka gradbenih del – zunanja ureditev

Aktivnost	Planirano			Realizirano			Odstopanja		
	Trajanje del (d)	Začetek del (S)	Konec del (F)	Trajanje del (d)	Začetek del (S)	Konec del (F)	$\Delta d$ (dni)	$\Delta S$ (dni)	$\Delta F$ (dni)
<b>Zaključno čiščenje</b>	<b>10</b>	<b>30.10.07</b>	<b>09.11.07</b>	<b>18</b>	<b>20.10.07</b>	<b>09.11.07</b>	<b>8</b>	<b>-8</b>	<b>0</b>
Pričetek opreme skladišča	0	20.09.07	20.09.07	0	20.09.07	20.09.07	0	0	0
<b>Zunanja ureditev</b>	<b>197</b>	<b>27.03.07</b>	<b>15.11.07</b>	<b>198</b>	<b>26.03.07</b>	<b>15.11.07</b>	<b>1</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>
Izkop – humus	80	27.03.07	01.07.07	71	26.03.07	20.06.07	-9	-1	-10
Nasip	80	27.03.07	01.07.07	71	26.03.07	20.06.07	-9	-1	-10
Odvodnjavanje (ponikovalnice, kanal.)	100	07.04.07	04.08.07	121	16.04.07	05.09.07	21	7	28
Zgornji ustroj	110	24.04.07	31.08.07	107	11.05.07	11.09.07	-3	13	10
Uvoz ob cesti B – grobi asfalt	2	30.08.07	31.08.07	2	17.09.07	18.09.07	0	15	15
Uvoz ob cesti C – grobi asfalt	5	14.09.07	19.09.07	7	19.09.07	26.09.07	2	4	6
Asfalt	35	20.09.07	30.10.07	30	27.09.07	31.10.07	-5	6	1
Oprema cest	30	06.10.07	09.11.07	30	06.10.07	09.11.07	0	0	0
<b>Tehnični pregled</b>	<b>0</b>	<b>10.11.07</b>	<b>10.11.07</b>	<b>0</b>	<b>10.11.07</b>	<b>10.11.07</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Otvoritev</b>	<b>0</b>	<b>15.11.07</b>	<b>15.11.07</b>	<b>0</b>	<b>15.11.07</b>	<b>15.11.07</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

V terminskem planu lahko opazimo, da seštevek posameznih del faze ni enak trajanju te faze. Razlog za to je prekrivanje oziroma istočasno vršenje del. Poznamo različna prepletanja posameznih del, ki so odvisna od vrste in zaporedja del. Osnovna prepletanja del so prikazana v naslednji sliki.



Slika 9: Variante prepletanja del

Iz preglednic je razvidno, da dejanska dela niso potekala po predvidenem planu. Iz preglednice 2 in 3 razberemo, da je pri drugi in tretji fazi prišlo do velikih zamud pri izkopih za točkovne temelje in pri sami izdelavi temeljev. Tukaj se kaže zamuda zaradi nepopolno izdelanih projektov. V pripravi projekta se je premalo finančnih sredstev namenilo raziskavi terena, na katerem se je gradil objekt. V projektu in predračunu se je upoštevalo, da bo izkopani material tretje kategorije. Toda pri sami gradnji oziroma izkopu se je pokazalo, da se med zemljino tretje kategorije nahaja tudi zemljina pete kategorije. Ta sprememba je pomembno vplivala na potek dela. Iz predvidevanega plana izdelave osmih temeljev na dan se je dejansko izdelalo le dobrih pet temeljev na dan. Izkopi so se podaljšali ne samo zaradi počasnejše izdelave izkopa, ampak tudi zaradi potrebnega poglobljanja dna jame temelja. To poglobljanje je predpisal geomehanik zaradi slabe nosilnosti temeljnih tal.

Pomembno je na čas in stroške vplivala tudi izgradnja odvodnjavanja. Pri tem so imele velik vpliv ponikovalnice, pri katerih je bil velik del izkopa pete kategorije. Prav tako je na to vplivala tudi prestavitev že izgrajenih ponikovalnic. To prestavitev je določil investitor projekta, zaradi možnosti razširitve le-tega v prihodnosti.

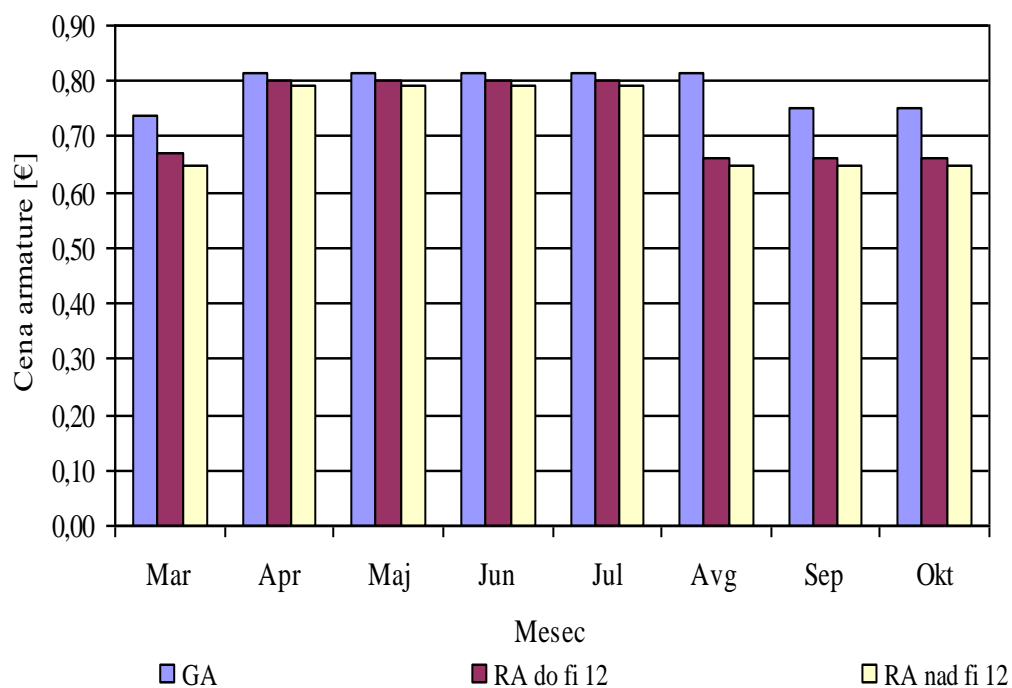
Sprememba se je pokazala tudi s spremembo dela po fazah. Zaradi kasnejše montaže velikega tekočega transportnega traku sta se druga in tretja faza zamenjali. Z izvedeno spremembo sta bila možnost montaže in nadaljevanje ostalih del veliko lažja kakor po predvidenem planu. S to spremembo smo pridobili čas za ostala gradbena dela.

### **3.2.2 Analiza stroškov**

#### **3.2.2.1 Analiza naročanja armature**

Obvladovanje stroškov je povezano s kvaliteto vodenja. To dokazuje naslednja analiza stroškov. Analiziral bom armiraška dela, ki so potekala na omenjenem gradbišču.

Za vsa armirano-betonska dela se armatura naroča in izdelava v lastni železokrivnici. Pri izdelavi trgovskega centra smo začeli z naročanjem armature v mesecu marcu. Pri naročanju smo imeli precej težav. Armaturni načrti so bili na gradbišče dostavljeni dokaj pozno, tik pred naročanjem armature pa je dostikrat prišlo tudi do spremembe armaturnega načrta. Zato nas zanima, kaj bi pomenilo, če bi nam ob začetku gradnje projektant dostavil popolne armaturne načrte. V podjetju lahko dobimo v pogled dokumente, na katerih (približno) izvemo kdaj in za koliko se bo spremenila cena armature (Slika 10). S pomočjo teh podatkov lahko obvladujemo stroške tako, da prilagajamo naročilo armature spremembam cene armature. Pri tem moramo obenem preračunati tudi, koliko denarja izgubimo s prezgodnjim naročanjem in deponiranjem ter manipuliranjem armature na gradbišču. Porabljeni denar namreč ne prinaša obresti na bančnem računu.



Slika 10: Ocena spreminjanja stroškov armature



Slika 11: Vgrajena armatura

V preglednicah 5 in 6 si lahko ogledamo izračun stroškov armature. Preglednica 5 prikazuje dejanske stroške armature na gradbišču. Glavno naročilo armature je bilo poslano ravno ob

spremembi cene armature. Če bi armaturo naročili mesec prej, bi lahko prihranili kar nekaj finančnih sredstev (preglednica 6).

Preglednica 5: Dejanski stroški naročene in porabljene armature

Mesec	Količina armature [kg]			Cena armature [€/kg]			Vrednost armature [€]
	GA	RA do Ø12	RA nad Ø12	GA	RA do Ø12	RA nad Ø12	
Mar	599	7.991	12.678	0,74	0,67	0,65	14.031,45 €
Apr	1.037	50.549	47.513	0,81	0,80	0,79	79.065,26 €
Maj	1.317	38.032	24.037	0,81	0,80	0,79	50.649,04 €
Jun		12.302	5.105	0,81	0,80	0,79	13.921,67 €
Jul		10.907	5.553	0,81	0,80	0,79	13.156,30 €
Avg	1.146	9.854	6.542	0,81	0,66	0,65	11.682,24 €
Sep		1.984	2.654	0,75	0,66	0,65	3.031,89 €
Okt		459	1.065	0,75	0,66	0,65	994,13 €
<b>Skupaj</b>							<b>186.531,96 €</b>

Preglednica 6: Prihranek stroškov pri armaturi

Mesec	Količina armature [kg]			Cena armature [€/kg]			Vrednost armature [€]
	GA	RA do Ø12	RA nad Ø12	GA	RA do Ø12	RA nad Ø12	
Mar	599	7.991	12.678	0,74	0,67	0,65	14.023,46 €
Apr	1.037	50.549	47.513	0,74	0,66	0,65	64.962,55 €
Maj	1.317	38.032	24.037	0,81	0,80	0,79	50.481,60 €
Jun		12.302	5.105	0,81	0,80	0,79	13.921,67 €
Jul		10.907	5.553	0,81	0,80	0,79	13.156,30 €
Avg	1.146	9.854	6.542	0,81	0,66	0,65	11.682,24 €
Sep		1.984	2.654	0,75	0,66	0,65	3.031,89 €
Okt		459	1.065	0,75	0,66	0,65	994,13 €
<b>Skupaj</b>							<b>172.253,82 €</b>
<b>Razlika April</b>							<b>14.278,14 €</b>

Pri predhodnem naročanju armature se pojavijo tudi stroški. Eden od stroškov je ponovno prelaganje armature na gradbišču. Zaradi predhodnega naročanja se armatura razloži na deponijo na gradbišču. Ko to armaturo potrebujemo, jo ponovno naložimo in prepeljemo do

želenega mesta, kjer jo uporabimo. Te stroške prevoza in delovne sile nam prikazuje naslednja preglednica.

Preglednica 7: Stroški prevozov armature po gradbišču

	TEŽA [kg]			[€/ t]	Stroški prevoza [€]
	GA do Ø 12	RA do Ø 12	RA nad Ø 12		
Pasovni temelj in stena opornega zidu		4.305,96		4,41	18,99 €
Pasovni temelj		14.198,50		4,41	62,62 €
Točkovni temelji 1,2,3,4,5	1.037,00	32.044,54	47.513,00	4,41	355,42 €
		Št. delavcev	Št. ur	[€/ h]	Stroški dela [€]
		2,00	6,00	6,70	80,40 €
<b>Skupaj stroški</b>					<b>517,43 €</b>

Če material naročimo prej, kot je to neobhodno potrebno, vložimo vanj določena sredstva, ki bi sicer (če se ne bi porabila za ta nakup) v obdobju med datumom naročila ter neobhodno potrebnim časom obstovala na banki. Ugotoviti je potrebno, kakšna je nastala razlika.

Predpostavimo, da začnemo z glavnico  $G$ , ki naj se na  $n$  obdobjih obrestuje po načelih obrestnoobrestnega računa po obrestni meri  $p$  (%) na obdobje. Zaporedna stanja ob koncu posameznega obdobja dobimo z enačbo (3.2.2.1.1).

$$G_n = G_0 \times \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n \quad (3.2.2.1.1)$$

Ker predpostavimo, da bomo finančna sredstva potrebovali en mesec prej kot predvideno, enačba (3.2.2.1.2) velja za obdobje enega meseca, njena obrestna mera pa je določena na letni ravni.

$$G_1 = G_0 \times \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{\frac{1}{12}} \quad (3.2.2.1.2)$$

Letna obrestna mera v naši banki je 0,20 %, z enoletno vezavo pa bi dosegli vsaj 4 % letno obrestno mero. Najprej izračunajmo, koliko finančnih sredstev bi pridobili z vezavo zneska, ki smo ga porabili za nakup armature en mesec prezgodaj.

$$G_1 = 14.278,14 \times \left(1 + \frac{4}{100}\right)^{\frac{1}{12}} = 14.324,88 \text{ €}$$

$$G_1 = 14.324,88 - 14.278,14 = 46,74 \text{ €}$$

Iz rezultata vidimo, da ob predhodni porabi finančnih sredstev ne izgubimo veliko mesečnih obresti (posebej, če računamo 0,20 % obrestno mero). Tako bi lahko obresti tudi zanemarili.

Rekapitulacija vseh stroškov in prihodkov pri spremembi naročanja nam pove, da bi ob natančnejšemu predhodnemu načrtovanju prihranili finančna sredstva.

Preglednica 8: Rekapitulacija stroškov in prihodkov armature

Prihodki	14.278,14 €
Stroški prevoza	-756,26 €
Izguba finančnih sredstev	-46,74 €
<b>Skupaj</b>	<b>13.475,15 €</b>

V preglednici 8 vidimo, da smo prihranki 13.475,15 €, kar predstavlja 7% dejanske vrednosti naročene armature.

### 3.2.2.2 Analiza stroškov strojnih storitev

Pri kalkulacijah predračunskih cen za gradbeni objekt navajamo cene za vire, za katere predvidevamo, da jih bomo uporabili pri gradnji objekta. Toda v času od načrtovanja do dejanske realizacije prihaja do sprememb. Preverili bomo, katera mehanizacija je bila načrtovana za izvedbo zemeljskih del in katera je bila dejanska uporabljena. Poleg tega pogledjmo tudi kako na stroške vpliva nepoznavanje sestave tal.

V predračunu za gradbena dela je bila med vsemi ostalimi postavkami navedena tudi postavka za izvedbo zemeljskih del širokega izkopa III. ktg. Med izvajanjem zemeljskih del širokega izkopa se je ob ugotovitvi, da se v izkopu nahaja tudi zemljina V. ktg, pripravil in sprejel dodaten predračun za ta dela. Cena in količina postavke predstavlja plačilo za opravljeno delo. Cena je sestavljena iz stroškov delovne sile, uporabljenega materiala in strojev.

Razdelitev **predračunske cene in količine izkopenega materiala** za zemeljska dela je navedena v naslednjih dveh preglednicah. V preglednici 9 je specificirana cena strojnega izkopa gradbene jame v III. ktg., v preglednici 10 pa cena izkopa V. ktg.

Preglednica 9: Razčlenitev predračunske cene za izvedbo širokega izkopa III. ktg.

<b>Strojni izkop gradbene jame v III. ktg - predvideni</b>						
	<b>EM</b>	<b>Količina [EM/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Cena [€/EM]</b>	<b>Vrednost [€/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Količina [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Skupna vrednost [€]</b>
PK delavec	ur	0,021	6,26	0,13		
KV zidar	ur	0,032	7,09	0,23		
Bager Volvo EC 390 (2,1 m3)	ur	0,021	52,07	1,09		
Buldozer CAT D6H XL 130,5kw	ur	0,005	42,61	0,21		
				<b>1,66</b>	<b>40.239,60</b>	<b>66.993,30 €</b>

Preglednica 10: Razčlenitev cene dodatnega predračuna za izvedbo širokega izkopa V. ktg.

<b>Strojni izkop gradbene jame v V. ktg - predvidevani</b>						
	<b>EM</b>	<b>Količina [EM/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Cena [€/EM]</b>	<b>Vrednost [€/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Količina [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Skupna vrednost [€]</b>
KV delavec	ur	0,192	7,09	1,36		
Bager gumaš do 1,00m3	ur	0,025	46,43	1,16		
Bager gumaš do 1,00m3 + razdi	ur	0,167	65,34	10,91		
				<b>13,43</b>	<b>0,00</b>	<b>- €</b>

Po končanju z izkopi so se v gradbeni knjigi izračunale in potrdile naslednje **dejanske količine** izkopenega materiala. Izračuni za količino izkopenega materiala V. ktg. so se dokazovali s posnetimi fotografijami in vpisi v gradbeni dnevnik.



Preglednica 11: Dejanske količine izkopa III. ktg. in njihovi stroški

<b>Strojni izkop gradbene jame v III. ktg - dejanski</b>						
	<b>E M</b>	<b>Količina [EM/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Cena [€/EM]</b>	<b>Vrednos t [€/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Količina [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Skupna vrednost [€]</b>
PK delavec	ur	0,021	6,26	0,13		
KV zidar	ur	0,032	7,09	0,23		
Bager Volvo EC 390 (2,1 m3)	ur	0,021	52,07	1,09		
Buldozer CAT D6H XL 130,5kw	ur	0,005	42,61	0,21		
				<b>1,66</b>	<b>32.840,93</b>	<b>54.675,55 €</b>

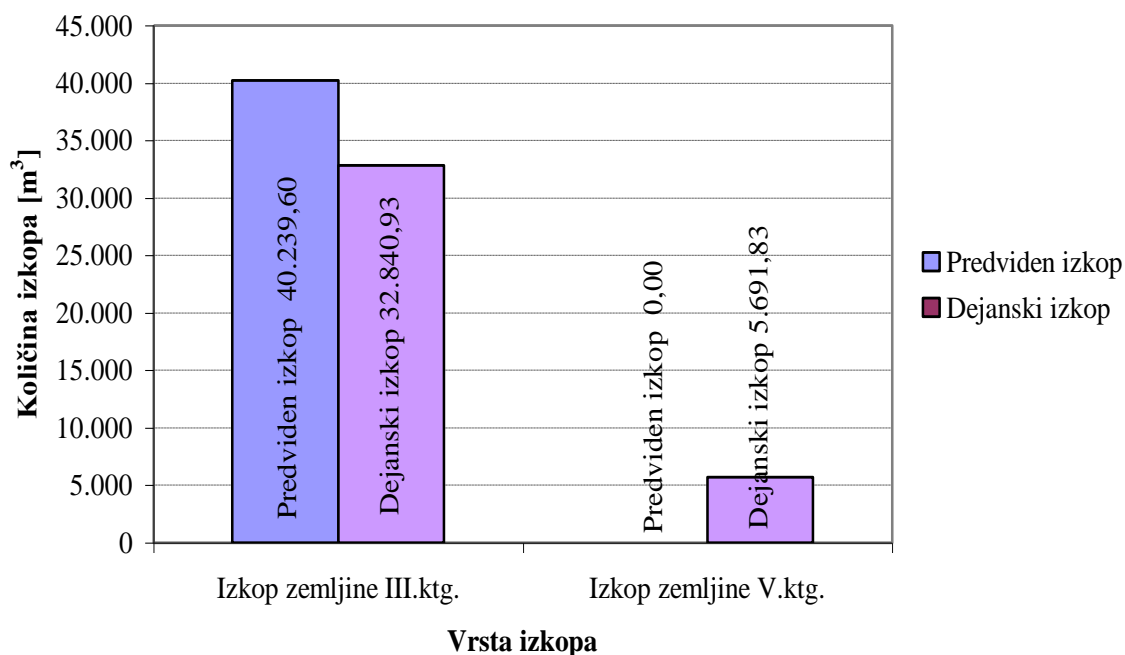


Slika 12: Široki izkop

Preglednica 12: Dejanske količine izkopa V. ktg. in njihovi stroški

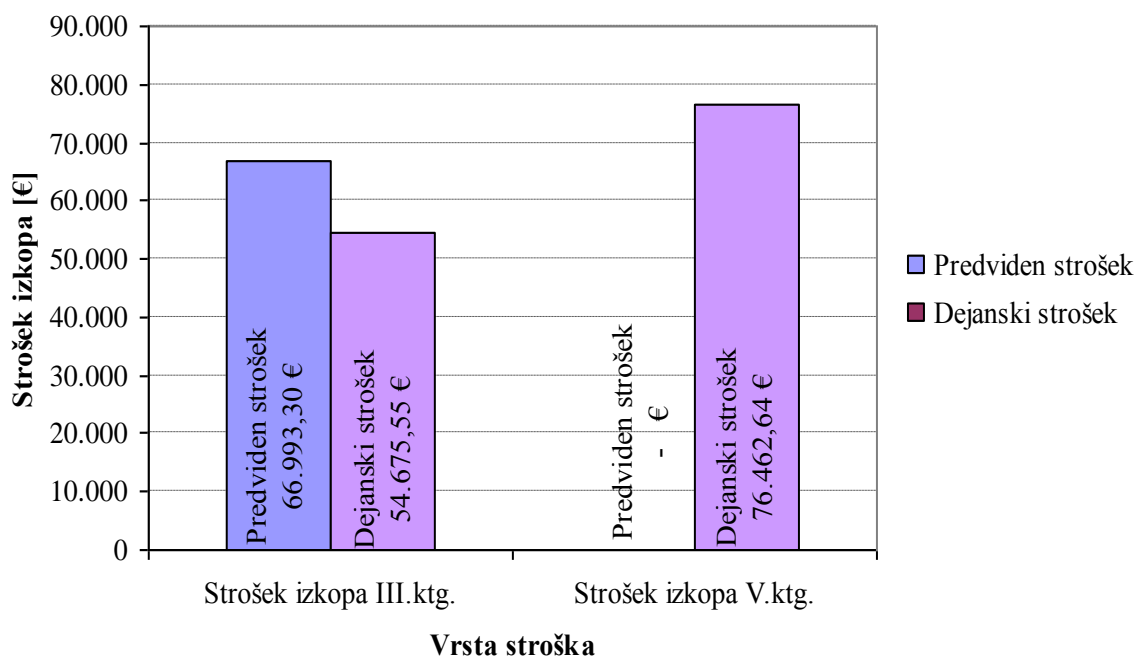
<b>Strojni izkop gradbene jame v V. ktg - dejanski</b>						
	<b>EM</b>	<b>Količina [EM/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Cena [€/EM]</b>	<b>Vrednos t [€/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Količina [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Skupna vrednost [€]</b>
KV delavec	ur	0,192	7,09	1,36		
Bager gumaš do 1,00m3	ur	0,025	46,43	1,16		
Bager gumaš do 1,00m3 + razdi	ur	0,167	65,34	10,91		
				<b>13,43</b>	<b>5.691,83</b>	<b>76.462,64 €</b>

Iz preglednic 11 in 12 lahko razberemo, da je med predvidevanimi in dejanskimi količinami prišlo do bistvenih sprememb. To je razvidno tudi iz naslednjega grafa.



Slika 13: Primerjava predvidenih in dejanskih količin izkopa

Te spremembe izkopov močno vplivajo tudi na stroške izkopa. Stroški izkopa III. ktg. se rahlo znižajo, stroški ostalega izkopa pa drastično povečajo (V. ktg.).



Slika 14: Primerjava predvidenih in dejanskih stroškov izkopa

Za lažje primerjanje stroškov razčlenimo predvidene stroške obeh postavk na stroške dela in na stroške mehanizacije. Poleg tega je v preglednicah prikazan tudi strošek za izdelavo celotnega izkopa.

Preglednica 13: Razdelitev pogodbene cene na stroje

<b>Planirani stroški mehanizacije</b>						
	<b>EM</b>	<b>Količina [EM/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Cena [€/EM]</b>	<b>Vrednost [€/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Količina izkopa</b>	<b>Skupna vrednost</b>
Bager gumaš do 1,00m <sup>3</sup>	ur	0,025	46,43	1,16	<b>5.691,83</b>	6.606,46 €
Bager gumaš do 1,00m <sup>3</sup> + razdi.	ur	0,167	65,34	10,91	<b>5.691,83</b>	62.108,00 €
Bager Volvo EC 390 (2,1 m <sup>3</sup> )	ur	0,021	52,07	1,09	<b>32.840,93</b>	35.910,57 €
Buldozer CAT D6H XL 130,5kw	ur	0,005	42,61	0,21	<b>32.840,93</b>	6.996,76 €
<b>Stroški skupaj</b>						<b>111.621,79 €</b>

Preglednica 14: Razdelitev pogodbene cene na delo

<b>Planirani stroški dela</b>						
	<b>EM</b>	<b>Količina [EM/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Cena [€/EM]</b>	<b>Vrednost [€/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Količina izkopa</b>	<b>Skupna vrednost</b>
KV delavec	ur	0,192	7,09	1,36	<b>5.691,83</b>	7.748,17 €
PK delavec	ur	0,021	6,26	0,13	<b>32.840,93</b>	4.317,27 €
KV zidar	ur	0,032	7,09	0,23	<b>32.840,93</b>	7.450,95 €
<b>Stroški skupaj</b>						<b>19.516,39 €</b>

Na gradbišču zaradi zasedenosti ali nedosegljivosti nimamo vedno na voljo vseh virov in sredstev, ki smo jih pri planiranju predvideli. Torej dejansko stanje mehanizacije odstopa od predvidenega. To vidimo, če primerjamo tabelo predvidene in dejanske uporabljene mehanizacije. Ti podatki so vzeti iz strojnih poročil, ki so podlaga za plačevanje stroškov mehanizacije.

Preglednica 15: Dejansko uporabljena mehanizacija za izvedbo širokega izkopa

<b>Datum</b>	<b>Bager goseničar Volvo 1,15 m<sup>3</sup> [ur]</b>	<b>Bager CAT 330 LN 1,7 m<sup>3</sup> [ur]</b>	<b>Bager CAT 330 LN 1,7 m<sup>3</sup> +kladivo [ur]</b>	<b>Buldozer CAT D6H [ur]</b>
27.3.	9,00			
28.3.	13,00			
29.3.	14,00			
30.3.	14,00			
31.3.	8,00			
2.4.	14,00			
3.4.	7,00	1,00		
4.4.	14,00	14,00		
5.4.	14,00	14,00		
6.4.	14,00	14,00	7,00	
7.4.	7,00	7,00	6,00	
10.4.	11,00		6,00	
11.4.	14,00	7,00	7,00	
12.4.	14,00	7,00	8,00	
13.4.	11,00	7,00	7,00	
14.4.	7,00	7,00	13,00	
16.4.	11,00	14,00	13,00	
17.4.	9,00	25,00	22,00	11,00
18.4.	15,00	13,00	14,00	11,00
19.4.	12,00	25,00	21,00	11,00
20.4.	15,00	22,50	21,00	
21.4.	7,00	7,00	17,00	7,00
23.4.	22,00	11,00	15,00	11,00
24.4.	11,00	17,00	15,00	11,00
25.4.	11,00	18,00	15,00	11,00
26.4.	11,00	18,00	15,00	11,00
28.4.	7,00	14,00	15,00	
29.4.	10,00	14,00	16,00	
30.4.		21,00	16,00	
3.5.	11,00	33,00	15,00	11,00
4.5.		38,00	16,00	
5.5.		21,00	16,00	
7.5.		34,00	17,00	11,00

.....se nadaljuje

.....nadaljevanje

8.5.	11,00	33,00	17,00	8,00
9.5.		44,00	17,00	
10.5.		33,00	16,00	11,00
11.5.		21,00	17,00	11,00
12.5.		14,00	16,00	8,00
14.5.		22,00	18,00	11,00
15.5.		22,00	18,00	11,00
16.5.		30,00	16,00	10,50
17.5.		54,50		10,50
	<b>348,00 ur</b>	<b>697,00 ur</b>	<b>468,00 ur</b>	<b>187,00 ur</b>

Zaradi uporabe mehanizacije z drugačno kapaciteto dela se pojavi sprememba porabe števila delovnih ur, ki jih potrebujemo za izdelavo širokega izkopa. Z boljšo mehanizacijo porabimo nekaj manj časa, vendar pa so stroški višji, kot je bilo to predvideno. Iz porabe ur je razvidno, da je prišlo do odstopanj. Odstopanja se kažejo predvsem zaradi uporabe druge mehanizacije.

Preglednica 16: Dejanski stroški za porabljeno mehanizacijo

	<b>Bager goseničar Volvo 1,15 m<sup>3</sup></b>	<b>Buldozer CAT D6H XL</b>	<b>Bager CAT 330 LN 1,7 m<sup>3</sup></b>	<b>Bager CAT 330 LN 1,7 m<sup>3</sup> + kladivo</b>
<b>Dejanska poraba [ur]</b>	348,00	187,00	697,00	468,00
<b>Cena strojev [€/ur]</b>	45,37	43,99	54,21	75,89
<b>Stroški strojev [€]</b>	15.788,76 €	8.226,13 €	37.784,37 €	35.518,39 €
<b>Skupni stroški</b>	<b>97.317,65 €</b>			

Za primerjavo, če so podatki o porabi ur pravilni, lahko z normativi določimo predvideno porabo ur (po kategorijah izkopa) za dejansko mehanizacijo. S tem lahko določimo odstopanja od dejanske porabe ur.

Kar se tiče normiranja širokih izkopov imamo v bazi GIPS (interni program za izdelavo kalkulacij) za izkope v III. ktg. tale normativ:

- 0,021 ur/m<sup>3</sup> za bager z žlico 2,1 m<sup>3</sup>, moč 190 kW
- **0,005 ur/m<sup>3</sup> za buldožer CAT D6H**

Ker smo pri izkopu uporabili bager **Volvo z žlico 1,15 m<sup>3</sup>** (model EC210), ki ima nazivno moč 110 kW, pomeni, da bi bilo potrebno povečati normo izkopa vsaj za 30 % (**0,027 ur/m<sup>3</sup>**). Za izkope v V. ktg. v bazi ni posebnih normativov. Kar se tiče razbijanja skale V. ktg. se lahko uporabi miniranje ali razbijanje z udarnim kladivom (pikerjem). Normativ za pikiranje je 0,1667 ur/m<sup>3</sup> za bager Akerman EX230, ki ima nazivno moč 122 kW. Glede na to, da je **bager CAT 330** močnejši - 200kW, je potrebno normativ zmanjšati za cca 40 % (**0,095 ur/m<sup>3</sup>**). Za nalaganje razbite skale (V. ktg) je najboljše, da se uporabi normativ za izkop v III. ktg., ki se poveča za faktor raztrosa 1,3 ( $0,021 \times 1,3 = \mathbf{0,027 \text{ ur/m}^3}$ ).

Te podatke vnesemo v preglednici 17 in 18 in s pomočjo količine izkopa izračunamo predvideno porabo ur z dejansko mehanizacijo.

Preglednica 17: Planirana poraba ur dejansko uporabljene mehanizacije ( III. ktg.)

Široki izkop gradbene jame v III. ktg.	ur	Količina izkopa [m <sup>3</sup> ]	Planirana poraba ur dejanske mehanizacije
Bager goseničar Volvo 1,15 m <sup>3</sup>	0,027	32.840,93	886,71
Buldozer CAT D6H XL	0,005	32.840,93	164,20

Preglednica 18: Planirana poraba ur dejansko uporabljene mehanizacije ( V. ktg.)

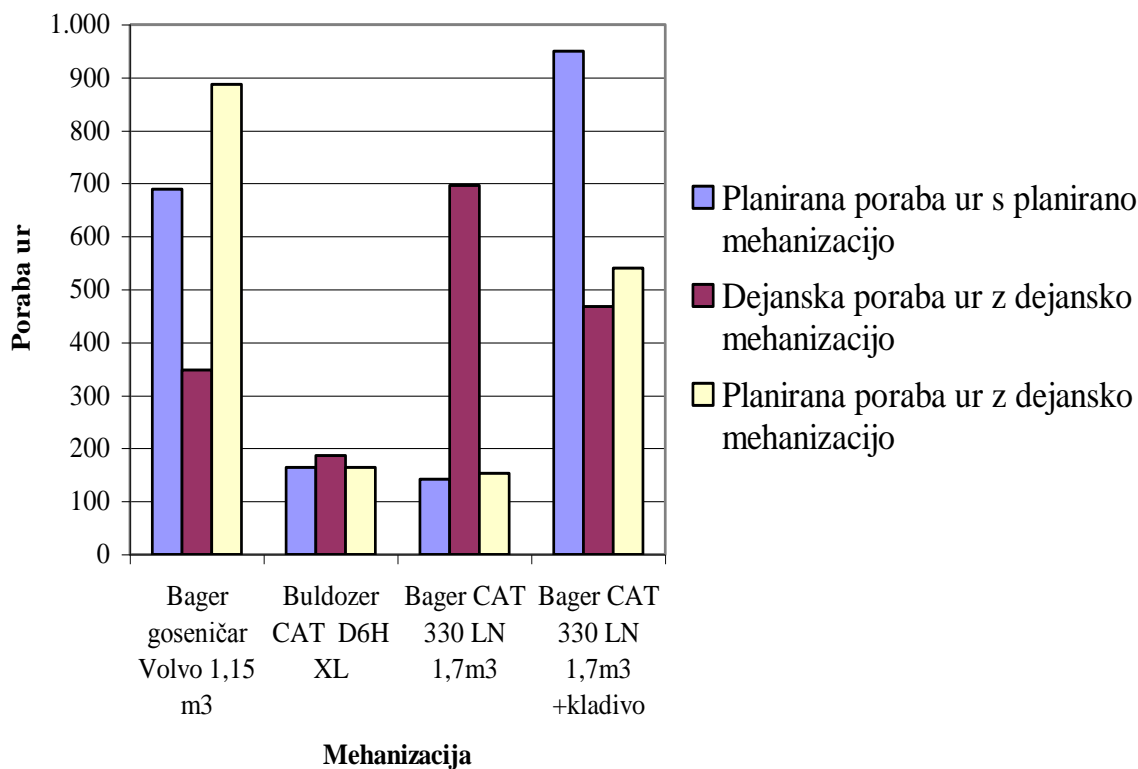
Široki izkop gradbene jame v V. ktg.	ur	Količina izkopa [m <sup>3</sup> ]	Planirana poraba ur dejanske mehanizacije
Bager CAT 330 LN 1,7 m <sup>3</sup>	0,027	5.691,83	153,68
Bager CAT 330 LN 1,7 m <sup>3</sup> + kladivo	0,095	5.691,83	540,72

V naslednji preglednici zberemo dosedaj izračunane podatke o porabi delovnih ur mehanizacije. V prvi vrstici so vpisane planirane porabe ur planirane mehanizacije, ki smo jih pridobili s pomočjo razčlemba pogodbene cene. V drugi vrstici tabele so vpisane dejanske porabe ur, ki smo jih pridobili s pomočjo prevoznic ter strojnih poročil. V tretji vrstici pa so vpisane predvidene porabe ur dejanske mehanizacije, ki smo jih izračunali s pomočjo GIPS normativov.

Preglednica 19: Primerjava porabe delovnih ur mehanizacije

	Dejansko uporabljena mehanizacija [ur]			
	Bager goseničar Volvo 1,15 m <sup>3</sup>	Buldozer CAT D6H XL	Bager CAT 330 LN 1,7 m <sup>3</sup>	Bager CAT 330 LN 1,7 m <sup>3</sup> +kladivo
Planirana poraba ur s planirano mehanizacijo	689,66	164,20	142,30	950,54
Dejanska poraba ur z dejansko mehanizacijo	348,00	187,00	697,00	468,00
Planirana poraba ur z dejansko mehanizacijo	886,71	164,20	153,68	540,72
Razlika med dejanskima porabama	-538,71	22,80	543,32	-72,72

Zadnja vrstica, v kateri primerjamo planirano in dejansko porabo ur dejanske mehanizacije nam pove, da sta bager goseničar in bager CAT vršila tako izkope III. ktg. kot izkope V. ktg. Razliko bagra CAT + kladivo pa lahko upravičimo z razlogom, da smo zaračunali nekaj več izkopa pete kategorije.



Slika 15: Primerjava porabe delovnih ur mehanizacije

Ker porabe časa delavcev pri izvedbi izkopa nismo spremljali, pri stroških delovne sile spremenimo le ceno posamezne ure dela. Vendar pa ta analiza dela ni točna zaradi nepopolnih podatkov porabe delovnih ur. Delavci so bili lahko zelo dobro usposobljeni in so porabili manj časa za to delo - ali obratno.

Preglednica 20: Stroški delovne sile pri širokem izkopu

		<b>Poraba časa</b>	<b>Velikost izkopa</b>	<b>Porabljen čas</b>	<b>Cena</b>	<b>Vrednost</b>
		<b>ur/m<sup>3</sup></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>ur</b>	<b>€/m<sup>3</sup></b>	<b>€</b>
<b>Izkopi III. ktg.</b>	PK delavec	0,021	32.840,93	689,66	6,45 €	4.448,30 €
<b>Izkopi III. ktg.</b>	KV zidar	0,032	32.840,93	1.050,91	7,50 €	7.881,82 €
<b>Izkopi V. ktg.</b>	KV delavec	0,192	5.691,83	1.092,83	7,50 €	8.196,24 €
<b>Skupni stroški</b>						<b>20.526,36 €</b>

Pri rekapitulaciji stroškov in prihodkov vidimo, da smo imeli večje stroške pri uporabi delovne sile. Vzrok za to so višje cene delovne sile. Primerjava stroškov strojev nam pove, da smo uporabili dražjo mehanizacijo, vendar pa smo zato porabili manjšo količino ur. S tem ugotovimo, da smo pri izvedbi širokega izkopa ustvarili dobiček. Vse to nam kaže naslednja preglednica.

Preglednica 21: Rekapitulacija zemeljskih del

<b>Stroški</b>	
Stroški strojev	97.317,65 €
Stroški delovne sile	20.526,36 €
<b>Prihodki</b>	
Stroški strojev	111.621,79 €
Stroški delovne sile	19.516,39 €
<b>Dobiček - izguba</b>	
Stroški strojev	14.304,14 €
Stroški delovne sile	- 1.009,97 €
<b>Dobiček - izguba (skupaj)</b>	<b>13.294,17 €</b>



### 3.2.3 Analiza stroškov povezanih s kvaliteto gradnje

Pri gradnji kletnih zidov smo uporabljali stenski opaž Doka. Opaž je izdelan iz pocinkanih okvirjev, na katere je pritrjena opažna plošča. Lastnosti opaža omogočajo večkratno uporabo opaža, a le ob pravilni zaščiti in čiščenju le-teh po končanem betoniranju. Za vidne armirano-betonske stene je priporočljiva uporaba nepoškodovanih opažnih plošč, saj po večkratni uporabi na betonu ostanejo sledi prejšnje uporabe. Po končani gradnji je investitor zahteval popravilo kletnih zidov zaradi vidnih napak. Zanima nas, kako bi na stroške vplivala boljša kvaliteta opažnih plošč ter njihovo pravilno vzdrževanje in ali bi s predračunskimi cenami pokrili stroške boljšega vzdrževanja ali zamenjave poškodovanega opaža.

#### Predviden opaž

Najprej naredimo razčlemba predračunske cene opaža. Ta razčlemba predstavlja stroške montaže in demontaže opaža, stroške najema opažne opreme ter dovoz in odvoz opažne opreme. Cena postavke je preračunana na kvadratni meter opaža.

Preglednica 22: Razčlemba predračunske cene/m<sup>2</sup> opaža

Planirano	EM	Količina	Cena	Vrednost
<b>DELOVNA SILA</b>				
PK delavec	ur	0,04	6,98	0,25 €
KV tesar	ur	0,65	7,90	5,16 €
<b>MATERIAL</b>				
Končniki PVC	KD	1,23	0,22	0,27 €
Doka Framax opaž garnitura 1 m <sup>2</sup>	dan	5,78	0,87	5,04 €
Vijaki vezni HB za 1 m <sup>2</sup> - najem	dan	4,73		0,01 €
Cev Juvidur 28x32 L= 4 m	m	0,17	1,93	0,33 €
Opažno olje	kg	0,08	1,69	0,14 €
Električna energija	Kwh	0,15	0,13	0,02 €
<b>STROJI</b>				
Žerjavi - hitra postavitvev	ur	0,01	27,93	0,34 €
Žerjavi - klasična postavitvev	ur	0,01	28,34	0,34 €
Dovoz in odvoz opažne opreme	t	0,05	1,29	0,06 €
<b>Skupaj</b>				<b>11,96 €</b>

### Uporabljen opaž

Zanima nas tudi, kolikšni so bili dejanski stroški opaženja betonskih sten. Za to kalkulacijo moramo posamezne postavke iz prejšnje preglednice podrobneje analizirati. Najprej izračunajmo, koliko stane kvadratni meter opaža. Za ta izračun potrebujemo cene materiala, ki smo ga uporabili pri izdelavi stene. Cene posameznih elementov dobimo v računu za najemnino opaža. Definiramo jih z najemom elementa na dan.

Preglednica 23: Dejanski stroški opažnega materiala

Uporabljen opažni material	Kom	Cena	EM	Vrednost
Frami panel 0,90x1,50m	16,00	0,68	€/ks/dan	10,88
Frami panel 0,60x1,20m	6,00	0,55	€/ks/dan	3,30
Frami panel 0,3*1,2m	2,00	1,11	€/ks/dan	2,22
Frami paleta	2,00	0,28	€/ks/dan	0,56
Frami spojka	72,00	0,02	€/ks/dan	1,44
Frami diferenčna spojka	12,00	0,11	€/ks/dan	1,32
Podpornik l=4000	3,00	0,10	€/ks/dan	0,30
<b>Skupaj</b>			€/dan	<b>20,02</b>
Površina opaža iz navedene opreme			m <sup>2</sup>	25,92
<b>Stroški opaža / m<sup>2</sup></b>			<b>€/m<sup>2</sup>/dan</b>	<b>0,77</b>

Prav tako določimo ceno prevoza opaža na gradbišče in nazaj iz gradbišča. Te podatke dobimo iz prevoznic, ter kasneje izstavljenih računov. Stroške prevoza pretvorimo tako, da dobimo strošek na eno tono materiala.

Preglednica 24: Dejanski stroški prevoza opažne opreme

Dejanski stroški prevoza	EM	Količina	Cena	Vrednost
Nakladanje opaža	ur	1,00	39,85	39,85 €
Prevoz opaža	ur	0,50	19,55	9,78 €
Razkladanje opaža	ur	0,5	39,85	19,93 €
Nakladanje opaža	ur	1,00	39,85	39,85 €
Prevoz opaža	ur	0,50	19,55	9,78 €
Razkladanje opaža	ur	0,5	39,85	19,93 €
<b>Skupaj</b>				<b>139,10 €</b>
Velikost prevoza 9t				9,00
<b>Stroški prevoza / t</b>				<b>15,46 €</b>

V preglednico z dejansko porabljenimi stroški vpišemo izračunane cene posameznih postavk. V našem primeru najprej spremenimo ceno delovne sile, saj je drugačna od predvidevane. Nato vpišemo še ceno prevoza in najema opazne opreme. Iz razpredelnice porabe stroškov, ki jih dobimo na gradbišču, spremenimo še cene opaznega olja ter cevi.

Preglednica 25: Razčlemba dejanskih stroškov opaža

<b>Dejansko</b>	<b>EM</b>	<b>Količina</b>	<b>Cena</b>	<b>Vrednost</b>
<b>DELOVNA SILA</b>				
PK delavec	ur	0,04	6,45	0,23 €
KV tesar	ur	0,65	7,50	4,90 €
<b>MATERIAL</b>				
Končniki PVC	KD	1,23	0,22	0,27 €
Doka Framax opaž garnitura 1 m <sup>2</sup>	dan	5,50	0,77	4,24 €
Vijaki vezni HB za 1 m <sup>2</sup> - najem	dan	4,73		0,01 €
Cev Juvidur 28x32 L= 4 m	m	0,17	1,07	0,18 €
Opazno olje	kg	0,08	1,11	0,09 €
Električna energija	Kwh	0,15	0,13	0,02 €
<b>STROJI</b>				
Hiab - postavitvev	ur	0,02	39,85	0,80 €
Dovoz in odvoz opazne opreme	t	0,05	15,46	0,77 €
<b>Skupaj</b>				<b>11,50 €</b>

Iz preglednice 25 je razvidno, da se je uporabljala drugačna tehnologija postavljanja opaža. Iz predvidenega postavljanja z žerjavom smo prišli na postavljanje z hiabom. Tako je tudi tu prišlo do spremembe cene.

V naslednji preglednici najprej primerjamo dejanske in predvidene stroške opaženja kletnih zidov. Iz tega razberemo, da so bili dejanski stroški manjši od predvidenih.

Po končanem delu je investitor zahteval, da se stene zaradi slabe kakovosti dodatno obdelajo. Pri izdelavi sten smo s slabšo kakovostjo med gradnjo prihranili stroške pri izdelavi, vendar

se je v tem primeru izkazalo, da so se ti stroški le premaknili na konec gradnje. V preglednici predvidevamo, kakšne stroške bi imeli, če bi delo opravili bolj kakovostno.

V nadaljevanju upoštevamo povečanje časa delovne sile zaradi boljšega vzdrževanja in ravnanja z opažem. Za to predvidevamo, da bi za kvadratni meter opaža porabili približno tri minute več časa na posameznega delavca. Pri stroških zamenjave opaža pa ocenimo, da bi ob vsakokratni uporabi opaža prišlo do zamenjave 20 % opažne opreme.

Preglednica 26: Predvideni stroški ob zamenjavi opaža

	<b>EM</b>	<b>Količina</b>	<b>Cena</b>	<b>Vrednost</b>
Predračun	m <sup>2</sup>	5.148,15	11,96 €	61.571,87 €
Dejanski stroški	m <sup>2</sup>	5.148,15	11,50 €	-59.203,73 €
Povečanje časa dela PK	ur	257,41	6,45 €	-1.660,28 €
Povečanje časa dela KV	ur	257,41	7,50 €	-1.930,56 €
Dodatni prevozi poškodovanega opaža	kom	6,00	139,10 €	-834,60 €
<b>Skupaj</b>				<b>-2.057,29 €</b>

Iz preglednice je razvidno, da bi bili stroški za izdelavo večji, vendar pa bi prihranili stroške, ki so nastali po končani gradnji. Tu pa se ponovno srečamo s tveganji v gradbeništvu.

## ZAKLJUČEK

S pomočjo analize gradnje trgovskega centra Qlandia sem ugotovil, da moramo pri vseh gradbenih projektih že pred podajanjem ponudbe investitorju ali najkasneje pred začetkom del temeljito analizirati dela, ki jih bomo opravljali. Za vsa ta dela, je potrebno od projektantov pridobiti kvalitetno izdelane načrte in popise del, ki jih moramo izvesti. S tako projektno dokumentacijo se namreč lahko izognemo izgubi finančnih sredstev. Spremembe med gradnjo v večini primerov negativno vplivajo na čas, stroške in kakovost gradnje.

Za uspešen finančni rezultat pa je najpomembnejše dobro koordiniranje dela, kvaliteta izvedenega dela in sistematično vodenje ter izdelava gradbiščne dokumentacije. Na vse te faktorje močno vplivajo izkušnje ter kvalitetno opravljeno delo. Pri delu je pomembno, da ves čas gradnje izdelujemo plane porabe materialov in strojev ter časovne plane izvedbe del. Pri terminskih planih moramo upoštevati vrstni red prepletanja različnih del, poleg tega pa še posebej poudariti na vršenju del na gradbišču.

Prav tako je pomembno, da smo s strani našega podjetja in iz lastnih izkušenj dobro seznanjeni s spreminjanem stroškov najrazličnejših materialov in s porabo časa za opravljanje dela. Seznanjenost s stroški materiala in količino porabljenega dela je najpomembnejše pri izdelavi predračunov za gradbena dela. Prav tako pa je pomembno poznavanje sprememb cen materialov. Te spremembe se posebej kažejo pri naročanju večjih količin materiala.

S pomočjo izvedenih analiz sem ugotovil, da bi lahko pri naročanju armature prihranili 7,2 % dejanske nabavne vrednosti armature, s kakovostnejšo izdelavo kletnih sten pa bi porabili 3,3 % več predvidenih stroškov. Zaradi sprememb pri dobavi mehanizacije pa smo od predvidenih stroškov izvedbe širokega izkopa prihranili 11,3 %. Če upoštevamo vse tri analize skupaj, bi lahko pri gradnji prihranili 1,0 % vrednosti pogodbenega predračuna za gradbena dela na objektu in zunanji ureditvi.

Žal nam običajno za podrobnejše analize in planiranja primanjkuje časa. Zavedati pa se moramo, da z analizami in kakovostnim vodenjem lažje dosegamo boljše rezultate.

## **VIRI**

Slovar slovenskega knjižnega jezika - elektronska oblika. 1998. Ljubljana, Državna založba Slovenije.

Kern, T., 2005. Planiranje in vodenje projektov. Ljubljana, Univerza v Ljubljani: 61 str.

Mahne, T., 2002. Organiziranje projektnih okolij za doseganje ciljev gradbenih projektov v izvajalskih podjetjih : magistrska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani: 157str.

Pšunder, M., 1991. Ekonomika gradbene proizvodnje. Maribor, Tehniška fakulteta: 145 str.

Reflak, J., 2006. Kontrola in zagotavljanje kakovosti. Ljubljana, Univerza v Ljubljani

Rodošek, E., 1998. Osnove organizacije v gradbeništvu. Ljubljana, Univerza v Ljubljani: 192 str.

Žemva, Š., 2006. Gradbene kalkulacije in obračun gradbenih objektov: Priročnik za prakso. Ljubljana, Gospodarska zbornica Slovenije: 346 str.

Doka sistem sten = Doka Wall System <http://www.doka.com/> (24.2.2008)

GNG gradbene norme GIPOSS. tretja izdaja. 1979, Ljubljana SOZD ZGP GIPOSS

Uradni list Republike Slovenije, 2002. Zakon o graditvi objektov (ZGO 1), Št. 001-22-155/02 Ljubljana.

SIST EN ISO 9001:2000. Sistemi vodenja kakovosti (Quality management systems)

SIST EN ISO 14001. Sistemi ravnanja z okoljem : Zahteve z navodili za uporabo (Environmental management systems : Requirements with guidance for use)

Program GIPS. Interna zbirka podatkov za normiranje dela, Primorje (2003-2007)

## **PRILOGE**

PRILOGA A: Primerjava izvedbenega terminskega plana in dejanskega poteka gradnje objekta Qlandia