

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:
Samir Čorić

Analiza finančne realizacije projekta VDC Cerknica

Diplomska naloga št.: 269

Mentor:
izr. prof. dr. Jana Šelih

Somentor:
viš. pred. dr. Aleksander Srdić

Ljubljana, 30. 3. 2007

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani **SAMIR ĆORIĆ** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:

»ANALIZA FINANČNE REALIZACIJE PROJEKTA VDC CERKNICA«

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

Škofja Loka, 10.03.2007

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

| | |
|-------------------------|---|
| UDK: | 65.012.4.003.2:69(043.2) |
| Avtor: | Samir Ćorić |
| Mentor: | Doc. dr. Jana Šelih |
| Somentor: | Asist. dr. Aleksander Srdić |
| Naslov: | Analiza finančne realizacije projekta VDC Cerknica |
| Obseg in oprema: | 79 str., 8 pregl., 35 sl., 13 en. |
| Ključne besede: | vodenje projektov, operativno planiranje, terminski plan, analiza stroškov |

Izveček

Diplomska naloga zajema izdelavo podrobnega terminskega in finančnega plana ter detajlno stroškovno analizo predvidenega in dejanskega obsega del za izgradnjo obravnavanega objekta. Prvi del naloge obsega štiri teoretična poglavja, ki sem jih uporabil kot izhodišča za izdelavo drugega dela naloge - analize finančne realizacije. V uvodnem delu so predstavljene osnove projektnega vodenja; podana je definicija projekta in pojasnjene so faze ter posebnosti izvedbe projektov v gradbeništvo. Nadalje obravnava diplomsko delo planiranje projektov v gradbeništvo, pomen in tehnike planiranja časa, stroškov in virov. Pri opisu spremljanja in kontrole izvedbe projektov je glavni poudarek na času in stroških gradnje.

V drugem delu naloge predstavljam analizo finančne realizacije obravnavanega projekta, s katero pojasnim vzroke za slab finančni rezultat ob zaključku projekta. Z analizo podatkov, ki sem jih pridobil iz projektne dokumentacije in s primerjavo izhodiščnega plana izvedbe z dejanskim planom sem ugotovil odstopanja v izvedbi in tako prišel do sklepov, zakaj se je projekt zaključil z izgubo. Izkaže se, da je glavni razlog za povečane stroške nepopolna dokumentacija, zaradi česar so bile potrebne spremembe projektnih specifikacij s strani naročnika.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION

| | |
|-------------------------|---|
| UDC: | 65.012.4.003.2:69(043.2) |
| Author: | Samir Ćorić |
| Supervisor: | Asist. Prof. dr. Jana Šelih |
| Co - supervisor: | Asist. dr. Aleksander Srdić |
| Title: | Cost analysis of center Cerknica project |
| Notes: | 79 p., 8 tab., 35 fig., 13 eq. |
| Key words: | project management, project schedueling, scheduele plan, cost analysis |

Abstract

The thesis deals with the preparation of a detailed time schedule and financial plan, as well as detailed cost analysis of planned and as-built construction works during execution of the building under consideration. The first part consists of 4 chapters that deal with theoretical background which is used in subsequent chapters where the cost analysis is performed. The introduction presents the fundamentals of project management. Further, phases and special features of a construction project are described. Project planning and relevant techniques for resource, time and cost planning are outlined.

In the second part of the thesis, cost analysis of the project under investigation is presented. Causes for inadequate financial outcome at the project completion are explained. The analysis of data obtained from the existing documentation and comparison of the initial plan with the as-built schedule results in identification of discrepancies and related causes. The results show that the major reason for the cost increase was incomplete project documentation that forced the client to modify the original specifications during construction.

ZAHVALA

Za pomoč pri nastajanju diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorici doc. dr. J. Šelih in somentorju asist. dr. A. Srdiću. Hvala tudi vsem v podjetju Energoplan d.d., kjer so mi zagotovili prijetno delovno vzdušje.

Zahvalil bi se tudi svojim najbližjim, ker so me v času študija podpirali in me spodbujali.

KAZALO VSEBINE

| | |
|-------------|---|
| UVOD | 2 |
| 1 | PROJEKTNO VODENJE5 |
| 1.1 | Struktura projektov5 |
| 1.1.1 | Faza inicializacije5 |
| 1.1.2 | Faza koncipiranja5 |
| 1.1.3 | Faza definiranja/načrtovanja6 |
| 1.1.4 | Faza realizacije ali izvajanja6 |
| 1.2 | Vrste projektov6 |
| 1.3 | Organizacijski pristop izvajanja projektov8 |
| 1.4 | Specifičnost gradbenih projektov15 |
| 1.4.1 | Faze gradbenih projektov16 |
| 1.4.2 | Pogoji za uspešno izvedbo gradbenih projektov19 |
| 2 | PLANIRANJE V GRADBENIŠTVU21 |
| 2.1 | Posebnosti planiranja v gradbeništvo22 |
| 2.2 | Vrste operativnih planov23 |
| 2.3 | Izbira načina planiranja24 |
| 2.4 | Potek operativnega planiranja24 |
| 2.4.1 | Faze operativnega planiranja25 |
| 2.4.2 | Zaporedje postopka operativnega planiranja25 |
| 2.4.2.1 | Izdelava seznama dejavnosti26 |
| 2.4.2.2 | Določitev medsebojnih odvisnosti dejavnosti.....26 |
| 2.4.2.3 | Določitev trajanja dejavnosti26 |
| 2.4.2.4 | Določitev virov ali resursov projekta27 |
| 2.4.2.5 | Določitev stroškov izvajanja dejavnosti28 |
| 2.4.2.6 | Določitev roka začetka projekta.....29 |
| 2.5 | Spremljajoči plani29 |
| 2.5.1 | Plan delovne sile.....30 |
| 2.5.2 | Plan materialov in prefabrikatov30 |
| 2.5.3 | Plan finančnih sredstev32 |
| 3 | MREŽNO PLANIRANJE33 |
| 3.1 | Mrežno planiranje časa.....33 |
| 3.1.1 | Analiza strukture projekta ali gradnje33 |
| 3.1.2 | Programiranje časa35 |
| 3.2 | Konstruiranje terminskega plana projekta ali gradnje.....36 |
| 3.3 | Mrežno planiranje stroškov projekta ali gradnje37 |
| 3.3.1 | Ugotavljanje stroškov dejavnosti38 |
| 3.3.2 | Ugotavljanje stroškov projekta38 |
| 3.4 | Mrežno planiranje resursov ali kapacitet40 |

| | | |
|---------|--|-----------|
| 3.4.1 | Limitiranje kapacitet | 41 |
| 3.4.2 | Izravnava kapacitet | 42 |
| 4 | VODENJE, SPREMLJANJE IN KONTROLA PROJEKTA ALI GRADNJE | 44 |
| 4.1 | Vzroki za odstopanje od plana gradnje..... | 45 |
| 4.2 | Predelave planov med gradnjo..... | 46 |
| 4.3 | Prilagajanje operativnega plana zaradi motenj v izvedbi | 47 |
| 4.4 | Nadzor, evidenca in korigiranje časa in stroškov gradnje | 48 |
| 4.4.1 | Časovno odstopanje in ugotavljanje zamud | 48 |
| 4.4.2 | Finančno odstopanje | 50 |
| 5 | FINANČNA ANALIZA REALIZACIJE PROJEKTA VDC CERKNICA..... | 55 |
| 5.1 | Splošno o projektu..... | 55 |
| 5.2 | Tehnično poročilo objekta | 56 |
| 5.3 | Udeleženci projekta pri izvedbi..... | 58 |
| 5.3.1 | Pogodba med naročnikom in izvajalcem..... | 59 |
| 5.3.2 | Pogodba med glavnim izvajalcem in ostalimi podizvajalci | 59 |
| 5.4 | Opredelitev problema in cilj analize..... | 60 |
| 5.5 | Cilj projekta | 60 |
| 5.6 | Zbiranje in obdelava podatkov | 60 |
| 5.6.1 | Plan izvedbe projekta VDC Cerknica | 61 |
| 5.6.2 | Realizacija in odstopanje izvedbe od plana izvedbe VDC Cerknica | 65 |
| 5.6.3 | Ugotavljanje vzrokov za finančno odstopanje..... | 70 |
| 5.6.3.1 | Slaba ponudba, prenizka vrednost pogodbenih del | 71 |
| 5.6.3.2 | Slabo izdelan popis del in slaba predkalkulacija količin | 72 |
| 5.6.3.3 | Povečanje obsega del (dodatna, nepredvidena dela in sprememba projekta)... | 73 |
| 5.6.3.4 | Preveliko število porabljenih delovnih ur | 74 |
| 5.6.3.5 | Slabo ali nenatančno planiranje stroškov | 76 |
| | ZAKLJUČEK | 78 |
| | VIRI | 79 |

KAZALO PREGLEDNIC

- Preglednica 1: Prikaz predvidenih stroškov in dobička po skupini del
- Preglednica 2: Finančni plan oziroma predvidena dinamika plačil
- Preglednica 3: Primerjava dejanskih stroškov z vrednostmi izvedenih pogodbenih del
- Preglednica 4: Primerjava stroškov z vrednostmi izvedenih del po skupinah gradbenih del
- Preglednica 5: Primerjava planiranih stroškov in stroškov izvedbe po nosilcih
- Preglednica 6: Primerjava vrednosti ponudb posameznih ponudnikov
- Preglednica 7: Primerjava vrednosti del iz predračuna in izvedenih del
- Preglednica 8: Primerjava porabe ur za izgradnjo po mesecih

KAZALO SLIK

- Slika 1.1: Shema čiste projektne organizacije
- Slika 1.2: Funkcijska organizacija
- Slika 1.3: Projektno matrična shema organizacije
- Slika 1.4: Dinamična mreža
- Slika 1.5: Faze gradbenih projektov
- Slika 2.1: Vpliv planiranja na racionalnost in krivulja stroškov
- Slika 2.2: Histogram ali plan deloven sile
- Slika 2.3-a: Plan materiala po časovnih obdobjih
- Slika 2.3-b: Kumulativni plan materiala
- Slika 2.4: Plan finančnih sredstev (prihodki in stroški)
- Slika 3.1: Prikaz modificiranega gantograma
- Slika 3.2: Graf kumulativnih stroškov projekta
- Slika 3.3: Histogram delovne sile s prekoračitvijo razpoložljivih kapacitet
- Slika 3.4: Prikaz prekinjene uporabe delovne sile
- Slika 3.5: Prikaz neenakomernosti uporabe delovne sile
- Slika 4.1-a: Cikel planiranja in kontroliranja
- Slika 4.1-b: Diagram cikličnega ponavljanja procesa spremljave in kontrole projekta
- Slika 4.2: Graf poteka predvidenih in korigiranih stroškov
- Slika 4.3: Shema kroženja informacij in odločitev
- Slika 4.4-a: Graf stroškov po posameznih časovnih obdobjih
- Slika 4.4-b: Analize dejanskega stanja projekta po EVM na osnovi kumulativne krivulje stroškov
- Slika 4.4-c: Prikaz rezultata analize po EVM za imaginaren projekt
- Slika 5.1: Varstveno delovni center – VDC Cerknica
- Slika 5.2: Varstveno delovni center- VDC Cerknica, JV fasada
- Slika 5.3: Izhodiščni terminski plan izgradnje projekta VDC Cerknica
- Slika 5.4: Diagram planiranih stroškov po času
- Slika 5.5: Graf dinamike plačil ali prihodkov
- Slika 5.6: Modificiran terminski plan izgradnje objekta VDC Cerknica
- Slika 5.7: Betoniranje temeljne pete

Slika 5.8: Diagram dejanskih stroškov izgradnje po času

Slika 5.9: Diagram dejanskih stroškov in izvedenih del po času

Slika 5.10: Opaž nadvišanih temeljnih nastavkov

Slika 5.11: Prikaz vnosa dejansko porabljenih delovnih ur po aktivnostih

Slika 5.12: Diagram planiranih in porabljenih ur po mesecih

Slika 5.13: Razdelitev stroškovnih odstopanj po nosilcih

UVOD

Danes je vedno več gradbenih podjetij, ki poslujejo s slabimi finančnimi rezultati in so na robu propada. Nekatera večja podjetja so v zadnjih desetih letih že ugasnila in ne poslujejo več. Pri izvedbi posameznih projektov so slabi rezultati, namesto da bi imeli dobiček poslujejo z izgubami ali negativnimi finančnimi rezultati. K temu prav gotovo največ prispeva to, da se v takih podjetjih ne zavedajo pomena procesa planiranja in vodenja projektov. V tem diplomskem delu bom na konkretnem projektu – objekt, ki je bil izveden s slabim finančnim izkupičkom, izvedel analizo finančne realizacije. Cilj naloge je izvesti detajlno analizo odstopanj med izvedenim in planiranim obsegom del, ugotoviti vzroke in prikazati posledice odstopanj.

Naloga je razdeljena na dva dela. Prvi del zajema štiri poglavja, ki so bolj ali manj teoretična, drugi del pa opisuje analizo finančne realizacije projekta. Prvo poglavje predstavi osnove projektnega vodenja. V nadaljevanju sem se osredotočil na strukturiranje oziroma posamezne faze projekta in organizacijo pri izvedbi projekta. Opisani so projekti v gradbeništvu in njihove posebnosti z poudarkom na izvedbi objektov, natančneje so opisane posamezne faze in postopki izvedbe.

V drugem poglavju sem obravnaval pomen in posebnosti planiranja v gradbeništvu. Opisal sem vrste operativnih planov in merila za izbiro pravega načina za izdelavo plana. Pozornost sem namenil poteku planiranja, tako da sem navedel posamezne faze izdelave plana. Poglavje se konča z opisom spremljajočih planov, kot so plan delovne sile, plan materiala in finančnih sredstev.

Tretje poglavje govori o mrežnem planiranju. V njem pojasnujem osnove mrežnega planiranja in definiram osnovne pojme. Sledijo vrste tehnik mrežnega planiranja in pravila s katerimi oblikujemo mrežne plane. Od tu naprej se poglavje nadaljuje z obravnavo postopkov mrežnega planiranja. Tu sem na kratko opisal, kako planiramo in določamo čas, stroške in resurse projekta.

S četrtim poglavjem sem obdelal spremljanje in kontrolo projekta oziroma gradnje ter pomembnost teh dejavnosti. Pojasnil sem, kakšni so lahko vzroki za časovna in stroškovna odstopanja med planiranim in dejanskim potekom, ter prikazal načine izvajanja kontrole realizacije.

K projektom se dandanes pristopa na vse bolj sistematičen način, saj je od njihovega koncepta do njihovega uresničevanja lahko odvisnih oziroma vpletenih veliko dejavnikov. Pri definiranju temeljnih veščin sistematičnega pristopa do projektov mislimo na pojme, kot so razumevanje, predvidevanje, načrtovanje, organiziranje, upravljanje, vodenje, spremljanje, kontroliranje ipd. Zaradi samih potreb po projektih, ki ponavadi izhajajo iz ustvarjalnega povoda, pa se je potrebno najprej spoznati z njihovimi splošnimi značilnostmi in s problematiko vplivnih dejavnikov na uspešno realizacijo. Vodenje projektov pomeni razreševanje organizacijskih problemov za uspešno izvajanje projektov in doseganje objektivnih ciljev. Pri vodenju projektov predstavljajo projekti enkratne ciljno usmerjene aktivnosti, s katerimi želimo doseči nek rezultat. Logična povezanost aktivnosti tvori strukturo aktivnosti oziroma strukturo projekta, katera omogoča izvedbo posameznih ciljev projekta.

Kot sem omenil že zgoraj ima vsak projekt cilj oziroma cilje, ki jih načeloma oblikuje naročnik. Pri oblikovanju projektnih ciljev cilji ne smejo izražati rešitev ampak morajo določati kriterij za izbor rešitev, biti morajo snovni oziroma merljivi in števni ter morajo biti enostavni in razumljivi in hkrati zahtevni, vendar dosegljivi (Šelih, 2005).

Z vsakim projektom se realizira nek objekt, s katerim se želi doseči nek namen, zato cilje projektov vedno opredelimo kot:

- **namenski cilj:** lahko je precej abstrakten, saj opredeljuje končni namen. Z njim je definirano, kaj hočemo s projektom doseči oziroma kam hočemo priti.
- **objektni cilj:** so vedno konkretni, kajti izhajajo iz namenskega cilja. Objektni cilj definira način, kako priti do namenskega cilja oziroma, kako pridemo tja, kamor smo namenjeni.

Za lažje razumevanje bom zgornjo opredelitev ciljev podal na praktičnem primeru »izgradnje obvoznice«. V središču mesta želimo zmanjšati hrup, onesnaževanje, želimo povečati pretočnost prometa in hkrati zmanjšati prometne zastoje ob prometnih konicah, želimo skrajšati potovalni čas in transportne razdalje itd. Našteti ukrepi predstavljajo namenske cilje, da bi lahko vse to uresničili, moramo zgraditi obvoznico skladno s tehnično dokumentacijo okoli mestnega središča na neurbanem področju. Izgradnja obvoznice s pripadajočimi priključki v tem primeru predstavlja objektni cilj.

Namenski cilji so pri gospodarskih projektih opredeljeni s profitom, objektni cilji pa s kvalitetno, pravočasno in ekonomično zgrajenimi kapacitetami za proizvodnjo. Pri negospodarskih projektih so namenski cilji definirani z družbenimi učinki in koristjo, objektni cilji so prav tako opredeljeni s kapacitetami, kakor pri gospodarskih projektih. Torej v praksi s stališča izvajalskega podjetja pomeni namenski cilj čim večji dobiček projekta, objektni cilj pa uspešno zaključen projekt znotraj časovno omejenih rokov in s planiranimi resursi oziroma doseganje kakovosti zgrajenih objektov skupaj s pravočasnostjo in ekonomičnostjo izvedbe (Pšunder,1997).

1 PROJEKTNO VODENJE

1.1 Struktura projektov

Projekt je več časovno in strukturno med seboj povezanih dejavnosti. Celotno delo na projektu po časovnem zaporedju delimo na naslednje glavne faze:

- Faza inicializacije
- Faza koncipiranja
- Faza definiranja
- Faza realizacije ali izvajanja

Vsaka faza ima nekaj dejavnosti, ki jih določajo opravila. V nadaljevanju študije bom na kratko opisal posamezne faze in dejavnosti.

1.1.1 Faza inicializacije

Pomeni sam začetek projekta, kjer se definira projektna naloga oziroma namenski cilj (kaj hočemo doseči). Pregledajo se vse pobude, ideje in predloge ter na podlagi tega izdelajo prve ocene o realizaciji. Ob ustrezni oceni se projekt nadaljuje in izbere se projektna skupina sodelavcev z njihovim vodjo. V nasprotnem primeru se projekt ustavi.

1.1.2 Faza koncipiranja

Koncipiranje sledi fazi inicializacije. Je strateška faza projekta, kjer se definirajo objektni cilji in opredeli struktura projekta – skupine nalog in povezava le teh v projekt. Tu se že določi čas izvedbe posameznih skupin nalog, definirajo se resursi, potrebni za izvajanje nalog, pripravijo se okvirni predračuni in investicijski programi. Z investicijskimi programi so zajete raziskave tržišč, kadrov in ekonomske upravičenosti. Na osnovi te dokumentacije se lahko izdelajo ocene pričakovanih učinkov in ob ustrezni oceni se sprejme dokončna odločitev o realizaciji projekta.

1.1.3 Faza definiranja/načrtovanja

Po končani fazi koncipiranja projekt preide v fazo definiranja oziroma načrtovanja. To je taktična faza, v kateri se poleg definiranja metod dela določi izvedbene projekte. Izvedbeni projekti taktično planirajo dejavnosti, čase trajanja posameznih dejavnosti, časovne omejitve izvedbe, resurse, kadre in predračun stroškov. Za uspešnejšo realizacijo del pri projektu se izdelata izvedbena dokumentacija – navodila izvedbe. Poleg naštetega se izberejo še vsi sodelavci, bodisi iz podjetja, bodisi zunanji podizvajalci, in zaženemo informacijski sistem vodenja projekta.

1.1.4 Faza realizacije ali izvajanja

Faza realizacije ali izvajanja je zadnja faza projekta. V tej fazi so vključene vse aktivnosti izvedbe. To pomeni, da se razporedi sodelavce in določi vodje, izdelajo se operativni plani, delo se začne izvajati in realizirati. Zgrajen objekt pridobi uporabno dovoljenje, opravi se primopredaja in objekt se začne uporabljati.

Na osnovi opisov posameznih faz lahko ugotovimo, da prve tri faze pomenijo razvoj projektne naloge. Vsaka od njih se zaključi z argumentiranjem rezultatov in odločanjem ali se projekt sme nadaljevati v naslednjo fazo ali naj se projekt prekini oziroma ustavi. Po koncu faze definiranja projekta ne moremo ustaviti, saj v nasprotnem primeru povzročimo finančno škodo. Ob koncu te najbolj kritične faze je rešitev znana in dodelana do podrobnosti, potrebno jo je samo še izvesti oziroma realizirati.

1.2 Vrste projektov

Zaradi različnega obravnavanja projekta skozi faze njegovega izvajanja in posledično povezanega načina vodenja ter nenazadnje tudi pričakovanega cilja, ločimo več vrst projektov.

Glede na namen, ki ga hočemo doseči s projektom, ločimo:

- **Ciljni projekti:** projekti, ki nastajajo v fazi koncipiranja, z njimi opredeljujemo cilje nekega posla ali podviga.
- **Programski projekti:** ti nastajajo pri definiranju projekta, s tem projekti določamo metode in načine za dosego cilja projekta.
- **Projekti preverjanja programov:** z njimi izvajamo kontrolo že postavljenih programov, nastajajo v fazi preverjanja. Pridejo v poštev predvsem pri zelo dolgotrajnih projektih.
- **Izvedbeni projekti:** že samo ime pove, da se pojavijo v fazi izvedbe projekta. Z njimi izvajamo naloge po metodah, opredeljenih v programskem projektu, tako da lahko dosežemo cilj, ki je bil definiran že na samem začetku v fazi koncipiranja s ciljnimi projektom.

Glede na določenost ločujemo projekte na:

- **Deterministične:** poznamo vse dejavnosti že vnaprej pred izvajanjem in njihove medsebojne odvisnosti.
- **Stohastične:** vnaprej ne poznamo niti vseh dejavnosti niti njihovih medsebojnih odvisnosti. Tu velja, da je neka naslednja dejavnost odvisna od rezultatov predhodne dejavnosti.

Poleg vsega naštetega lahko projekte naprej delimo na fizične ali abstraktne. Glavna razlika med tema dvema vrstama je, da pri fizičnih projektih lahko cilj merimo in otipamo, pri abstraktnih pa to ni nujno. V nadaljevanju bom obravnaval vrste projektov, ki se pogosto pojavljajo v praksi, vendar jih ne delimo po njihovem namenu niti določenosti. To so multiprojekt, podprojekt in delni projekt.

- **Multiprojekt:** govorimo o obsežnem projektu, ki je sestavljen iz večjih projektov, ki se vodijo in izvajajo skupaj. Vsi imajo skupni cilj, vendar zaradi obsežnosti skupnega projekta – multiprojekta, je smiselno, da se vodijo ločeno, zato se imenujejo podprojekti multiprojekta. Med seboj se ločijo bodisi zaradi lokacije, bodisi zaradi izvajalca ali pa različne tehnologije dela.
- **Podprojekt:** je projekt, ki je sestavni del multiprojekta, in se vodi in izvaja skupno z drugimi projekti v multiprojektu. Značilnost podprojekta je, da je popolnoma samostojen

glede organizacije in da se njegovo izvajanje usklajuje z ostalimi podprojekti v multiprojektu.

- **Delni projekt:** od podprojekta se loči samo v tem, da ni organiziran samostojno. Predstavlja zaključeno celoto, ki jo je smiselno samostojno obravnavati, zaradi tega ga lahko namesto delni projekt imenujemo skupina del.

1.3 Organizacijski pristop izvajanja projektov

Vsak projekt ima kompleksno strukturo, saj ga sestavlja veliko število dejavnosti, katere izvajamo z uporabo različnih virov. Zaradi tega se projekti vedno izvajajo s pomočjo organizacije, katere namen je, da med izvajalci opredeli njihove naloge, nosilce posameznih nalog in odnose med nosilci nalog. Torej organizacijo projekta lahko najenostavneje definiramo kot odnose med udeleženci projekta in organizacijo podjetja.

Izvajanje projekta se v svojem življenjskem ciklu razčlenjuje preko faz inicializacije, koncipiranja, definiranja ali konstruiranja, priprav na izvedbo in same izvedbe projekta, ki sem jih obdelal že v prejšnjih poglavjih. V vseh teh fazah sodelujejo oziroma je delo organizirano tako, da se udeležence razdeli v:

- glavni sistem projekta
- skrbniški sistem projekta
- izvajalni sistem

Glavni sistem predstavlja naročnika projekta oziroma vodstvo podjetja, čigar naloga je, da določa strategijo, cilje, organiziranost projekta in zagotavlja finančna sredstva ter sprejema pomembne odločitve pri izvajanju, torej ima funkcijo upravljanja s projektom. Skrbniški sistem vodi izvajanje in je odgovoren za doseganje zastavljenih ciljev projekta, torej predstavlja projektno organizacijo. V ta sistem spadata v splošnem dva subjekta, in sicer pokrovitelj projekta in projektni vodja, ki vsak s svojimi nalogami pripomoreta k uresničevanju projekta. Groba razlika med njima je ta, da je pokrovitelj projekta zadolžen za usklajevanje ciljev projekta s strateškimi cilji podjetja in za poročanje o napredovanju projekta glavnemu sistemu, medtem ko projektni vodja skrbi za dejansko realizacijo

planiranih ciljev in za poročanje stanja projekta pokrovitelju projekta. Izvajalni sistem je zadolžen za operativno izvajanje posameznih dejavnosti ali celotnih faz oziroma sistem je odgovoren za fizično izvedbo projekta. Sistemi izvajanja se delijo na notranje in zunanje. Notranje sisteme predstavljajo zaposleni iz različnih funkcijskih enot izvajalskega podjetja, medtem ko v zunanje sisteme spadajo pogodbeni izvajalci za določena dela v projektu, ki nastopijo kot podizvajalci oziroma kooperanti. Predstavniki sistemov izvajanja, ki prihajajo iz različnih strokovnih področij, so v splošnem podrejeni projektному vodji kot predstavniku skrbniškega sistema in skupaj tvorijo projektno skupino, katere glavna naloga je vodenje in spremljanje izvajanja projekta ter poročanje o stanju na posameznih delih projekta.

Projekti v podjetjih so lahko zelo različni in zahtevajo različna izvajanja, zato se lahko v podjetjih projektno organizacijo organizira kot:

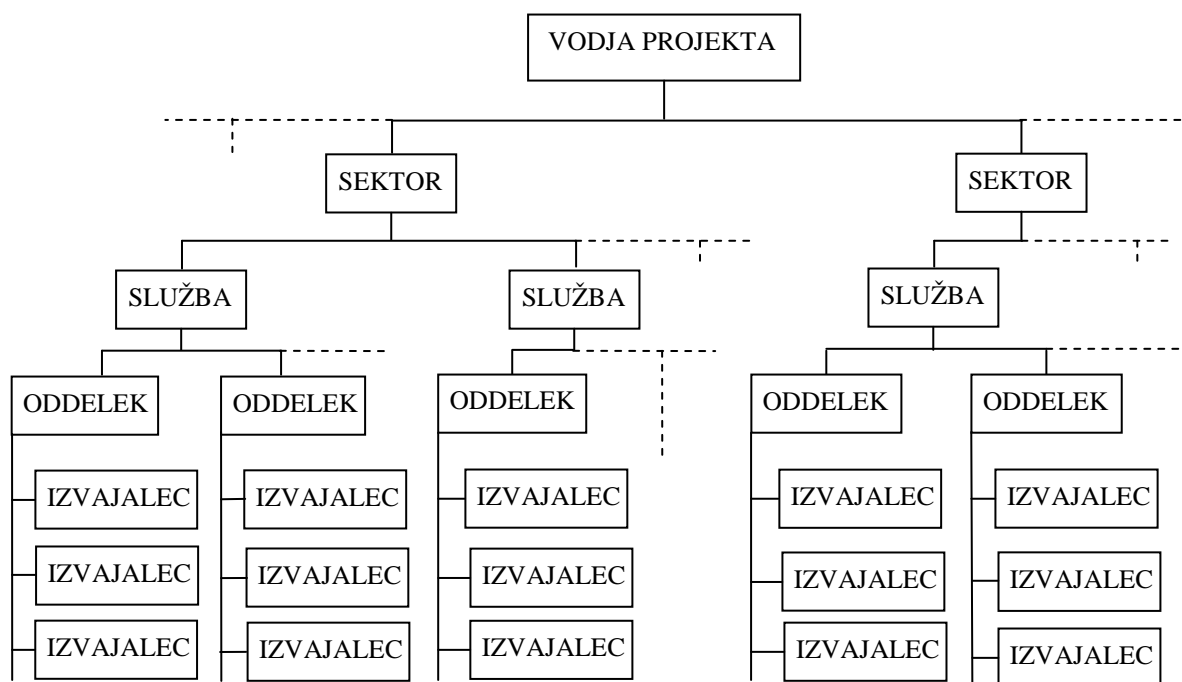
- projektno organizacijo za določen projekt
- projektno organizacijo za določena področja v podjetju in
- projektno organiziranost podjetja za izvajanje vseh projektov znotraj podjetja.

V podjetjih, kjer namensko izvedejo le določen projekt, se za potrebe tega projekta organizacijska struktura običajno postavi samo za čas trajanja projekta. Drugače pa je v projektно usmerjenih podjetjih, ki svojo poslovno dejavnost stalno izražajo preko različnih projektov. Ta podjetja naj bi izoblikovala projektно organiziranost podjetja, ki ne bi bila vezana samo na čas trajanja posameznega projekta, torej bi imela projektна organizacija značaj stalne organizacije. V takih podjetjih projektна organizacija predstavlja skrbniški sistem projekta, ki za uspešno vodenje in izvedbo projektov potrebuje sisteme izvajanja, kateri tvorijo različne funkcijske enote podjetja. V praksi se je izoblikovalo veliko oblik projektnih organizacijskih struktur. V tej nalogi bom omenil samo naslednje projektne organizacije:

- čista projektна organizacija
- projektно - matrična organizacija
- projektна koordinacija
- projektна organizacija v organizacijski strukturi podjetja

- ad hoc projektna organizacija
- dinamična mreža

Navedene projektne organizacijske strukture predstavljajo osnovne oblike, ki se pojavljajo in jih seveda v podjetjih uporabljajo.

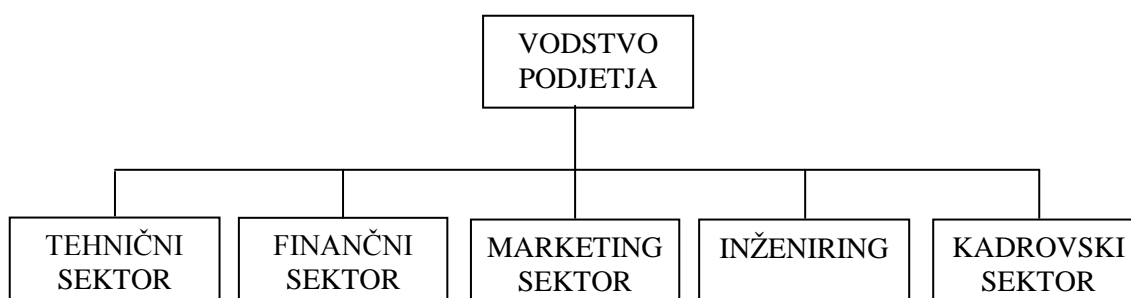


Slika: 1.1: Shema čiste projektne organizacija

Čista projektna organizacija predstavlja samostojno organizacijo vzporedno s stalno organizacijo in jo uvajamo za uresničevanje organizacijskih ciljev, ki zahtevajo visoko stopnjo usklajevanja mnogih posameznih dejavnosti. Je samostojna glede vodenja in izvajanja, vsi ljudje, ki sodelujejo pri izvedbi projekta, so v njej vključeni ves čas izvajanja projekta in dodeljeni vodji projekta, ki je popolnoma odgovoren za realizacijo projekta ob določenem roku in z določenimi stroški, prav tako so odgovorni tudi za dobiček posla. Tak primer projektne organiziranosti najpogosteje uporabimo, če imamo opraviti z zelo obsežnim projektom oziroma če so kritični nekateri vidiki projekta, na primer dobavni roki, mi pa si še vedno želimo projekt zaključiti v predvidenem času z določenimi stroški in v skladu z zahtevami naročnika. Takoj, ko je projekt končan, zaposlene razrešijo nalog in jih razporedijo na drug projekt ali pa jih dodelijo njihovim prvotnim oddelkom. V gradbenih podjetjih, ki

imajo poleg gradbišč organizirane funkcijske obrate, je tak primer projektne organiziranosti najbolj razširjen.

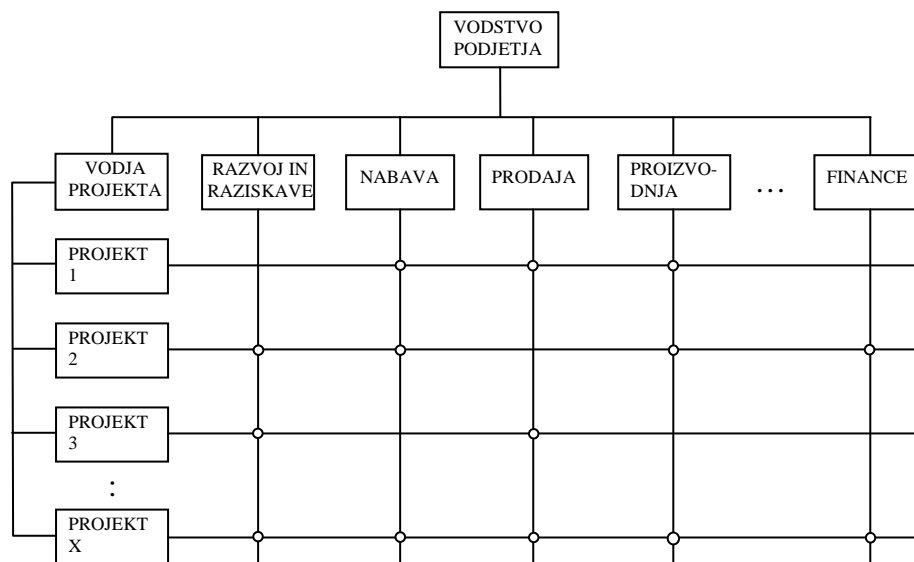
Funkcionalna organizacija predstavlja organizacijo, kjer nastopi vodstvo projekta le kot koordinator nalog in se projekt izvaja v okviru raznih funkcijskih enot. Zaradi omejene odgovornosti vodstva projekta ter razpršenosti odgovornosti med vodstvom projekta in funkcijskimi vodstvi, je vodenje projekta v tem primeru izredno oteženo.



Slika 1.2: Funkcijska organizacija

Projektno matrična organizacija združuje čisto in funkcijsko projektno organizacijo. Temeljna značilnost take organizacije je, da funkcijski organizacijski strukturi odvzame določene vloge. Torej gre za porazdelitev vlog med funkcijsko in čisto projektno organizacijo, kjer je pripadnik funkcijske enote istočasno podrejen svoji funkcijski enoti in projektu. To pomeni, da je vsak izvajalec podrejen tako funkcijskemu kot tudi projektnemu vodji, kar lahko privede do težav pri samem vodenju projekta, zaradi skupnega odločanja ali ne dovolj opredeljenih pristojnosti oziroma pojavijo se dualne odvisnosti. Sodelavci so enakopravni, enakopravno sodelovanje pa je v avtoritativni organizaciji podjetja vselej vprašljivo. V projektno matrični organizaciji se vsi viri znanja in sposobnosti (kdo, kako) ter oprema nahajajo v funkciji organiziranih enot, projektne organizacijske enote nastopajo kot izvajalci in imajo natančno opredeljeno nalogo z vsemi omejitvami in roki, torej kaj oziroma do kdaj. Glede na to, da se projekti lahko izvajajo skozi različne funkcijske enote ali znotraj posameznega funkcijskega oddelka, lahko delimo matrično-projektno organizacijo na projektno-objektno in projektno-funkcijsko organizacijo. Za izvajalska podjetja v gradbeništvo je iz stališča vodenja projekta

najbolj primerna matrična projektno-objektna organizacija, saj lahko v izvajanje projekta praviloma vključuje več služb podjetja.



Slika 1.3: Projektno matrična shema organizacije

Projektna koordinacija je najbolj ohlapna in zato najbolj sprejemljiva oblika projektne organizacije za funkcijsko ali divizijsko organizirano okolje. Taka oblika projektne organizacije nima nobenih izvršilnih pooblastil, ampak samo zbira informacije in pripravlja predloge za ukrepanje, kar lahko opravi en sam človek - informator, ki je neposredno odgovoren direktorju. Koordiniranje vedno opravlja oseba z visoko strokovno in poklicno usposobljenostjo, ki je direktno podrejena direktorju in ima lahko vlogo njegovega pomočnika ali namestnika. Vloga projektne koordinacije je lahko odvisna od tega, kakšni so njegovi odnosi z vodjami funkcijskih enot, ki izvajajo projekt. Čim boljši so medsebojni odnosi, čim bolj cenijo in spoštujejo sposobnosti drug drugega, tem pomembnejša je koordinatorjeva vloga in s tem so tudi zanesljivejša informacije pripravljene za svoje nadrejene. Tovrstna organizacija se najlažje obnese v podjetjih s hierarhično strukturo.

Projektno organizacijo lahko vključimo v obstoječo organizacijsko strukturo, tako da:

- se ustanovi posebna organizacijska enota
- jo vključimo v sestavo ene od obstoječih organizacijskih enot
- ali jo uresničimo z začasno organizacijsko obliko (projektne tim)

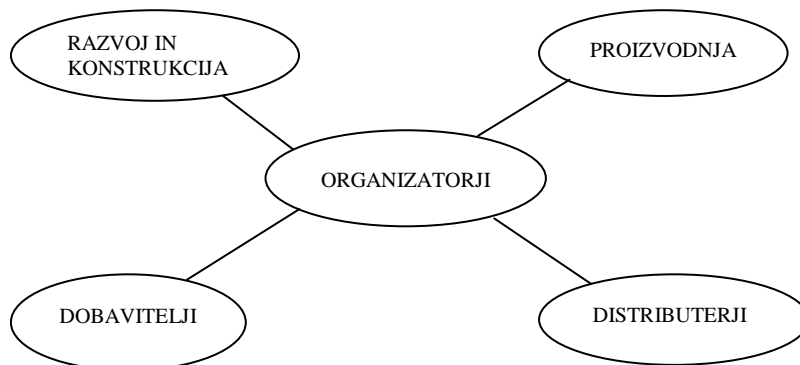
Kadar se za projektno delo ustanovi posebna organizacijska enota in nastane tako imenovana »organizacija v organizacij«, govorimo o profesionalizaciji projektne organizacije. S tem dosežemo določeno centralizacijo vodenja projekta, kjer mora biti planiranje in programiranje projektov vedno usklajeno z razvojno politiko podjetja. Takšna organizacijska enota ima vse potrebne izvajalce, ki so potrebni za najpomembnejša opravila pri planiranju, vodenju in izvajanju ključnih del na projektu. V primeru, ko projektna organizacija nima vseh izvajalcev, potrebnih za realizacijo projekta, si lahko pomaga z delavci iz drugih organizacijskih enot. Pri vključitvi projektne dejavnosti v eno izmed organizacijskih enot, govorimo o vključevanju opravil projektne organizacije v eno od že obstoječih organizacijskih enot. Praviloma so te naloge vključene v organizacijske enote s podobnimi opravili. Takšne rešitve niso najboljše, saj se pri uresničevanju projektnih nalog vnaša pričakovanja, zahteve, filozofijo in organizacijska hotenja enote, v katero je vključeno delo na projektu. Uporaba takšne rešitve je zelo pogosta v naših podjetjih, vendar ima poleg navedenih slabosti tudi pomanjkljivosti pri vodenju projektov, ki so pomembni za celotno podjetje. Lahko rečemo, da je v tem primeru funkcijska organizacija podjetja vsrkala projektno organizacijo in da v podjetju še ni pravih pogojev za samostojno projektno organizacijo. Eden od razlogov zakaj je taka oblika organizacije zelo razširjena, je ta, da v podjetju ni potrebna reorganizacija in da ima vodenje projektov manj pomembno opravilo glede na obstoječo redno dejavnost podjetja. Zelo pogosta zasnova projektne organizacije je nestalna ali občasna projektna organizacija, ki ni vključena v nobeno obstoječo organizacijsko enoto niti nima posebnih profesionalnih vodij ali izvajalcev, temveč se za vsak projekt iz obstoječih organizacijskih enot določi posebna delovna skupina oziroma tim s svojim vodjo. Takšna projektna organizacija se imenuje tudi »organizacija za projekt«, kjer so vsi izvajalci projektne naloge vključno z njihovim vodjo le začasno razporejeni na projektno nalogo. Kadar se projekt konča, se konča tudi njihovo delo na projektu. Pri tej obliki organizacije projekta je nejasno, komu je nestalna projektna organizacija neposredno odgovorna, pojavi se vprašanje o njeni disciplinski pripadnosti, motiviranju, določitvi plačil za sodelavce te organizacije. Najpomembnejše vprašanje je, kje in na kateri ravni dobiva organizacija odločitve v vezi s projektom, katerega vodi in izvaja. Zaradi teh vprašanj se nestalno projektno organizacijo formira iz več timov. Upravljalni tim, v katerem so vodilni delavci, običajno so to direktor organizacije ali njegov pomočnik. Ta tim glede na svoja pooblastila sprejema pomembne odločitve, od katerih so odvisni namenski cilji. V vodstvenem projektne timu so delavci z nalogo vodenja izvedbe projekta, ki ga vodi

vodja tima kot vodja projekta. Naloga vodstvenega tima je reševati organizacijska vprašanja za uspešno izvajanje in doseganje objektivnih ciljev projekta. Izvajalski projektni tim ima izključno nalogo izvajati dejavnosti ali reševati strokovne probleme. Po zaključku projekta se timi razpustijo, tako, da se sodelavci vrnejo na svoja stara delovna mesta ali pa se celoten tim razporedi na nov projekt. Ta organizacijska oblika je sprejemljiva v podjetjih z občasnimi projekti.

Čista projektna organizacija, za katero je značilno, da se nenehno spreminja, prilagaja in je začasna, se imenuje ad hoc projektna organizacija. Organizacijo se formira z namenom, da se z njeno pomočjo rešujejo enkratni problemi oziroma naloge, s katerimi se ukvarja poslovni sistem. Sestavljena je iz skupine ali timov skrbno izbranih strokovnjakov z različnih področij, katere združijo za rešitev posameznih problemov. Takšno projektno organizacijsko strukturo uporabljajo v inovativno vodenih poslovnih sistemih, ki delujejo v dinamičnem okolju. Uporabna je za mala ekspertna podjetja, kot so svetovalne firme, odvetniške pisarne ali ozko specializirana podjetja. V tej organizacijski obliki ni sledi matrične niti linijske organiziranosti, udeleženci so samostojni, saj skupne zadeve urejajo vsi sodelujoči.

Dinamična mreža je še ena oblika čiste projektne organizacije, ki se je pojavila zaradi zelo dinamičnega razvoja okolja. Namreč v osemdesetih letih prejšnjega stoletja so prišli do spoznanja, da bo poslovni sistem, ki dela vse sam zabredel v težave. Zaradi tega so se poslovni sistemi začeli povezovati v »dinamične mreže«. Pri takšni organiziranosti projektne dela ima organizator osrednjo vlogo, ni pa pomembno, da jo prevzame neko posebej določeno podjetje, namreč to vlogo lahko prevzame kateri koli člen v mreži. Prednosti dinamičnih mrež so fleksibilnost, boljša izraba človeškega potenciala in večja produktivnost dela. Iz tega sledi, da lahko malo podjetje enostavno in hitro poveča svoje kapacitete, če pogodbeno najame partnerja, kar je sicer stroškovno manj ugodno, kot če bi v podjetju imeli lastno delovno silo ali stroje oziroma naprave. Največja prednost mreže je ta, da je mogoče tako zbrati veliko več znanja, kakor v samo enem podjetju. Razvoj dinamičnih mrež je v podjetjih povzročil velike spremembe. V podjetjih opuščajo vse nedonosne oddelke,

zmanjša se število delavcev, organizacija se splošči, stroški poslovanja se znižajo. V podjetju se specializirajo za določeno dejavnost, vse drugo pa poiščejo pri zunanjih dobaviteljih.



Slika 1.4: Dinamična mreža

1.4 Specifičnost gradbenih projektov

Na osnovi splošne definicije projekta lahko ugotovimo, da gradbeni projekti predstavljajo skupek enkratno ciljno usmerjenih investicijskih procesov ali dejavnosti, ki so med seboj povezane tako, da s pomočjo svojih rezultatov omogočajo izvedbo končnega cilja gradbenega projekta. Torej enostavneje rečeno, gradbeni projekt pomeni oziroma predstavlja graditev objektov.

Glavna prioriteta izvajalskih podjetij v gradbeništvo je, da so objekti, kot rezultati gradbenih projektov zgrajeni kakovostno, pravočasno in v okviru planiranih finančnih sredstev. Od doseganja vseh teh objektnih ciljev je zelo odvisno doseganje namenskih ciljev gradbenih projektov. Tipični namenski cilj gradbenih projektov je doseči čim večji ekonomski učinek oziroma čim večji dobiček (Pšunder, 1997).

Posebnosti oziroma specifičnosti gradbenih projektov so naslednje:

- rezultat je objekt, ki je namenjen za dolgotrajno uporabo, zato je odgovornost pri projektiranju in izvedbi znatno večja kot pri proizvodnji dobrin,
- so unikatni oziroma edinstveni, neponovljivi in nepremični,
- imajo velike vrednosti,

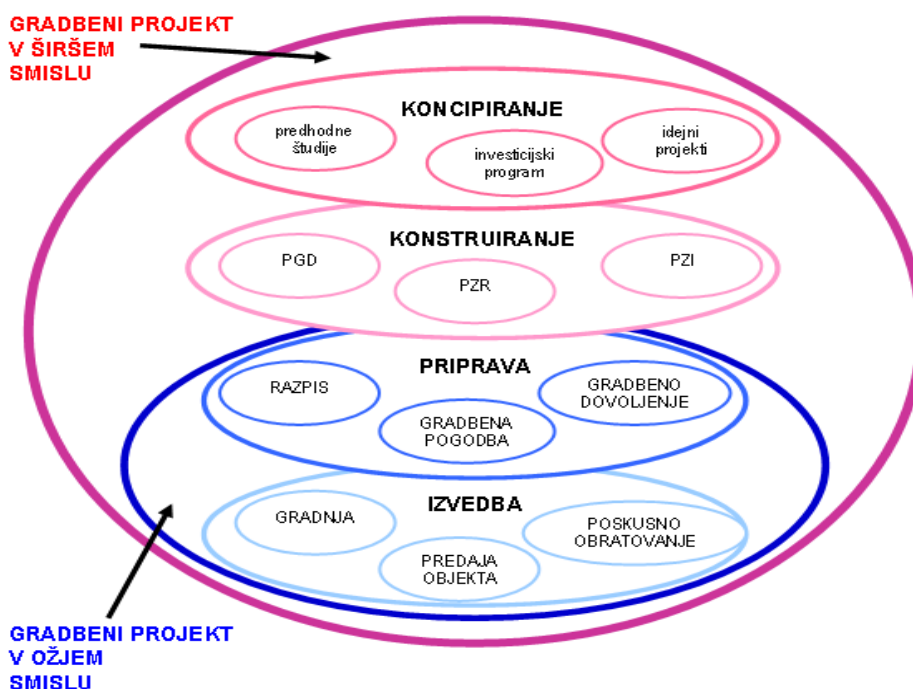
- finančno in časovno so omejeni,
- so zelo tehnološko zahtevni,
- večinoma imajo zunanjega naročnika
- zelo pogosto je kupec znan vnaprej,
- kakovost, roki in obseg so določeni z obsežno projektno dokumentacijo in pogodbo,
- sodeluje veliko število podizvajalcev ali kooperantov,
- potrebujejo stalno usklajevanje virov (delavcev, mehanizacije, materialov ...),
- projektna dokumentacija je velikokrat nepopolna ali pomanjkljiva,
- v njih se pogosto srečujejo nasprotujoči se interesi več strank (pogoste težave z zemljišči in gradbenimi dovoljenji),
- posegajo v naravo in prostorsko ureditev,

Zaradi teh posebnosti je struktura gradbenih projektov in določitev posameznih opravil v posameznih fazah gradbenih projektov pod družbenim nadzorom, kateremu je podvržena predvsem kakovost, ker pogojuje varnost in deloma tudi trajnost objektov.

1.4.1 Faze gradbenih projektov

Kot sem že omenil v prejšnjih poglavjih, se projekti izvajajo po posameznih časovno zaporednih fazah. Pri gradbenih projektih oziroma gradnji objektov nastopajo specifičnosti, ki zahtevajo poleg omenjenih faz še fazo priprav na realizacijo projektov. Torej, v širšem smislu lahko gradbeni projekt delimo na naslednje faze:

- faza koncipiranja,
- faza definiranja oz. konstruiranja,
- faza priprav na realizacijo in
- faza realizacije oz. izvedbe.



Slika 1.5: Faze gradbenih projektov

Fazo koncipiranja pri gradbenih projektih razčlenimo na izdelavo predhodnih študij investicije, izdelavo investicijskega programa in izdelavo idejnih načrtov. Predhodne študije so poglobljene raziskave, ki so potrebne predvsem pri večjih gradbenih projektih ali pri projektih gospodarskih dejavnosti, ki narekuje razvoj proizvodov ali tehnologij. Raziskave zahtevajo poglobljeno raziskavo tržišča, zunanjih učinkov itn. V primeru pozitivnih rezultatov oziroma dovolj velikega povpraševanja in poslovne uspešnosti se nadaljujejo tehnološke raziskave in rešitve, ki predstavljajo bistvo raziskovalnega dela v predhodnih študijah. Idejno projektne rešitve tehnološkega procesa, ki nakazujejo prednosti in pomanjkljivosti, so rezultati tehnoloških raziskav. Po izdelavi idejno projektne rešitve tehnološkega procesa izdelamo idejne skice, ki obravnavajo lokacijo objekta, tehnični opis, načrte, zasnovo ureditve okolice in oceno vrednosti investicije. Investicijski program je podrobnejša raziskava tržišča in podrobnejša obravnava ekonomske upravičenosti, ki da jasen odgovor o odločitvi za realizacijo gradbenega projekta. Izdelava investicijskega programa se prične po pozitivni oceni predhodne študije. Idejni načrti se izdelujejo vzporedno z izdelavo investicijskega programa na osnovi predhodnih študij in nekaterih podrobnejših raziskav v sklopu investicijskega programa. Idejni načrti običajno vsebujejo tehnične opise objekta, tehnologije

dela in varstva pri delu potem so tu še karakteristični načrti in situacije, predizmere, ocena vrednosti del, ocena vpliva na ekologijo okolja itn. K fazi definiranja oziroma konstruiranja lahko pristopimo šele, ko je faza koncipiranja povsem zaključena. Tehnična dokumentacije, ki v splošnem obsega načrt za pridobitev gradbenega dovoljenja, načrt za razpis in načrt za izvedbo, je izdelana na osnovi investicijskega programa in idejnih načrtov ter na osnovi zahtev naročnika. Odgovornost za kakovostno obdelavo, usklajenost posameznih delov načrta in popolnost načrtov ter za rok izdelave tehnične dokumentacije, nosi vodja projekta v podjetju, kjer se načrti izdelujejo. V fazi priprav na izvedbo je treba kvalitetno opraviti kontrolo ali revizijo izdelane tehnične dokumentacije s poudarkom na varnosti, funkcionalnosti in ekonomičnosti, kar lahko opravi investitor oziroma naročnik sam ali pa to prepusti usposobljeni inženiring organizaciji. V tej fazi je potrebno zagotoviti oziroma pridobiti gradbeno dovoljenje, brez katerega ne moremo graditi objekta, pomembna je izbira najugodnejšega ponudnika za izvedbo. Investitor ima na izbiro naslednje možnosti za oddajo objekta v izvedbo:

- javni razpis,
- javni razpis male vrednosti z neposrednim povpraševanjem,
- zbiranje ponudb na podlagi poprej razpisanega natečaja o primernosti in
- prosto izbiranje ponudb.

V primeru ko je država naročnik ali če gre za objekte javne in gospodarskega značaja, je eden od prvih treh načinov obvezen, v ostalih primerih pa je priporočljivo prosto zbiranje ponudb. Zadnja faza je izvedba, ki vključuje aktivnosti gradnje, primopredaje in poskusnega obratovanja. Gradnja predstavlja izvajanje vseh del od gradbenih, obrtniških, instalacijskih do montaže opreme in napeljav. Investitor ali naročnik mora zagotoviti nadzorni organ za nadzor nad gradnjo objekta oziroma nad izvedbo del. Pogosto nadzor prevzame inženiring organizacija, ki ima strokovno usposobljen kader. Strokovni nadzor nad izvajanjem del lahko izvaja samo en strokovnjak ali pa ekipa strokovnjakov za različna dela. Naloge nadzornega organa so predvsem nadzor nad kakovostjo izvedenih del, nad količino izvedenih del in doseganjem dogovorjenih rokov gradnje. Po končani gradnji se izvede tehnični pregled objekta in zatem primopredaja zgrajenega objekta s kvalitetnim prevzemom in končnim obračunom izvedenih del, s tem tudi prenehajo vse pogodbene obveznosti izvajalskega

podjetja do naročnika, razen v primeru odprave pomanjkljivosti ali odprave napak v pogodbeno dogovorjenem roku.

S stališča izvajalskih podjetij gradbeni projekt v ožjem smislu predstavlja le zadnji del gradbenih projektov, kot sem to zgoraj opisal v širšem smislu, to se pravi pripravo na izvedbo in samo izvedbo. V teh podjetjih se ti projekti odvijajo v svojem življenjskem ciklu skozi naslednje faze:

- priprava oz. izdelava ponudbe
- izvedba in
- garancijska doba.

Na kakšen način bo izvajalsko podjetje izvajalo te tri faze, je prepuščeno njegovi notranji organiziranosti. Znano je seveda več načinov, saj se lahko vse faze izvaja kot tri samostojne skupine procesov, mogoča je tudi izvedba vsake faze kot samostojni projekt znotraj gradbenega projekta, lahko se fazo izdelave ponudbe in izvedbe združi v skupen projekt, ponudba in izvedba lahko predstavljata svoj gradbeni projekt, ločeno od gradbenega projekta garancije, lahko pa se vsako fazo obravnava kot samostojni gradbeni projekt. Analize različnih načinov izvajanja so pokazale, da je za uspešno vodenje in doseganje ciljev projekta najbolj primerna taka oblika, kjer priprava oz. izdelava ponudbe in izvedba sestavljata skupni gradbeni projekt.

1.4.2 Pogoji za uspešno izvedbo gradbenih projektov

Gradbeni projekti so izpostavljeni raznim specifičnim dejavnikom, ki vplivajo na samo izvedbo. Na grobo jih na konkretnem gradbišču v praksi delimo na zunanje kot vpliv makro področja izven podjetja in notranje kot vpliv mikro razmer v podjetju.

Zunanje vplive delimo na:

- upravno – pravno področje ... dolgoročna politika investicijske gradnje, natančna in pravočasna tehnična regulativa, pravočasna urbanistična dokumentacija za večje gradbene posege,
- finančno področje ... dolgoročna in premišljena bančna politika, možnost pravočasnega in ugodnega kreditiranja,

- oskrba z materialom in izdelki ... zadostna raznolika ponudba in zadostne količine osnovnih materialov ter industrijskih gradbenih izdelkov, dostopna mehanizacija in delovna oprema na domačem trgu.

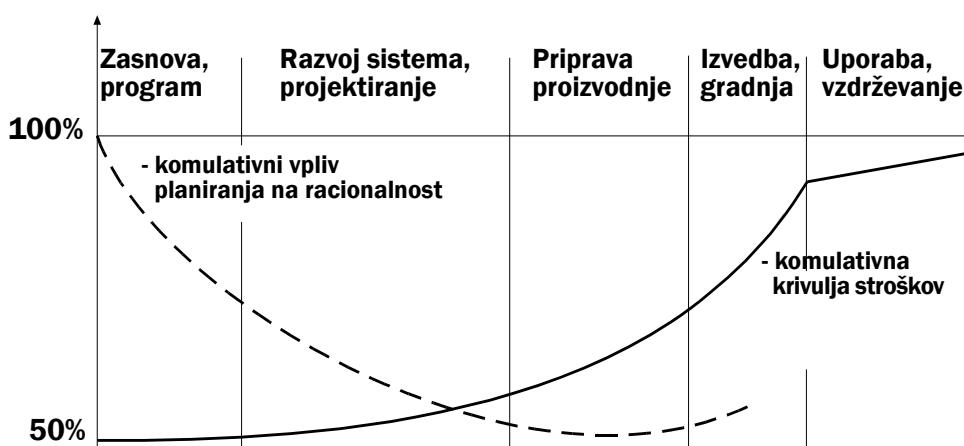
Notranje vplive lahko razdelimo na:

- področje kapacitet ...zagotovljena finančna sredstva, dovolj delovne sile po strokah in kvalifikacijah z ustrezno kadrovsko strukturo in profilom vodstva gradnje, zadostna opremljenost z mehanizacijo in delovnimi sredstvi, razpoložljivi ustrezni viri energije, potrebni za gradnjo,
- področje organiziranosti primeren nivo celotne notranje organizacije podjetja, pravilno in pravočasno izdelana lokacijska dokumentacija in izpeljan upravni postopek, brezhibno izdelana tehnična dokumentacija, pravočasna in kompletna oskrba z materiali in izdelki, skrbna priprava dela z dobro premišljenim planiranjem, kompleksna organizacija in vodstvo ter upravljanje na gradbišču.

2 PLANIRANJE V GRADBENIŠTVU

Beseda »plan« ima različne pomeni. Prvenstveno pomeni projekt ali načrt, pomeni pa tudi predvidevanje dogodkov. O planiranju govorimo, ko predvidimo dogodke, ki so potrebni za doseganje določenih ciljev.

Uspešno, pravočasno in optimalno planiranje vodenja in izvajanja projektov je pomemben prispevek k poslovni uspešnosti podjetja. Izhajajoč iz dejstva, da so v zgodnjih fazah plana možne in tudi nujne variantne rešitve, ki jih je potrebno optimirati in so relativno poceni v primerjavi s stroški celotne investicije, lahko pri operativnem planiranju s pravočasnim začetkom dosežemo boljše učinke plana v sklopu celotnega investicijskega procesa. Kar pa ne velja za spremembe ali variantne rešitve med samo izvedbo, saj je takrat že prepozno in ima vsaka večja sprememba visoko ceno ali pa je ekonomsko usodna za projekt, ker povzroča zastoje in podražitve. Osnovni cilji operativnih planov so določeni s terminskim potekom projektov ali izgradnje objektov, dodatni cilji pomenijo zmanjševanje stroškov z racionalno in kontinuirano izrabo delavcev in drugih sredstev. Poleg pravočasnega začetka planiranja je za uspešen plan nujna enotnost in celovitost planskega postopka v smislu učinkovitega usklajevanja aktivnosti projekta oziroma delovnih procesov (Rodošek, 1985).



Slika 2.1: Vpliv planiranja na racionalnost in krivulja stroškov

2.1 Posebnosti planiranja v gradbeništvu

Gradbena proizvodnja ima vrsto značilnosti ali posebnosti, ki ji onemogočajo, da bi lahko uporabila metode planiranja in kontrole, ki so se že uveljavile v ostali industriji. Glavne značilnosti so:

- posamezni značaj proizvodnje, delo po naročilu investitorja in s tem onemogočeno delo na zalogo,
- spreminjanje delovnih mest ob istočasni fiksirani legi gradbenih proizvodov in njihovi nedeljivosti,
- vpliv vremenskih razmer in sezonskega obdobja ter s tem dodatno tveganje izpolnitve nalog,
- lokalne specifičnosti in razmere in
- sorazmerno velika raznolikost in heterogenost gradbenih objektov, skoraj ali praktično vsak gradbeni objekt je unikat.

Zaradi naštetih značilnosti se je celotna metodologija organizacije in planiranja prilagodila neustaljenosti v prostorskem in časovnem oziru. Posledica tega je, da je planiranje v gradbeništvu prilagojeno točno določenemu objektu ali skupini objektov, ki se v tem trenutku gradijo in se večinoma bistveno razlikuje od prejšnjih ali bodočih projektov glede tehničnih, tehnoloških in organizacijskih lastnosti ali značilnosti. Torej ima sistem gradbene proizvodnje spremenljiv in dinamičen značaj v primerjavi s sistemi ostale industrijske proizvodnje, kjer je sistem bolj ali manj ustaljen in statičen. Druga osnovna lastnost gradnje je povečano tveganje izvedbe oziroma nižja verjetnost uspeha, tako v časovnem, kot strukturnem in finančnem oziru. V industriji se motnje pojavljajo izjemoma, v nasprotju z gradnjo, kjer motnje stalno spremljajo gradnjo in so nekakšno pravilo. S tega stališča se v gradbeništvu pri planiranju uporabljajo metode, ki so prilagodljive in niso toge. Če želimo gradbeništvo res uvrščati v industrijsko dejavnost, potem je planiranje v izpopolnjeni obliki vedno bolj potrebno zaradi specializiranosti in delitve dela. Kadar na projektu dela več izvajalcev, je nujno potrebno določiti za vsakega izmed njih časovno in prostorsko omejitve. Posamezna dela je potrebno usklajevati oziroma koordinirati, tako da bi bil projekt v celoti pravilno izveden v zahtevanem roku, brez predolgega čakanja posamezne strokovne ekipe in v povezavi s tem brez časovnih izgub. Danes dela postajajo vse bolj zapletena, plani so tudi vse bolj zapleteni in detajlirani,

kar pa lahko dosežemo samo s predhodno logično študijo in točno zamislijo planiranja v okviru natančno določene organizacije, predvidene za izvedbo določenega projekta oziroma izgradnje objekta.

2.2 Vrste operativnih planov

Operativne plane v gradbeništvu lahko razvrščamo glede na trajanje, glede na namembnost, glede na predmet planiranja in glede na metodo ali tehniko planiranja. Največkrat ločimo naslednje vrste operativnih planov.

Glede na trajanje obdobja:

- dolgoročni (nad 5 do 15 ali 20 let), tudi perspektivni ali razvojni plani,
- srednjeročni (približno 5 let), največkrat proizvodni ali vzdrževalni plani,
- kratkoročni (1 do 3 leta), plani gradnje objektov, konkretne investicije.

Glede na namembnost:

- globalni, imenovani tudi okvirni, generalni, se izdelujejo za potrebe investorjev, zajemajo vsa področja gradbene investicije in so namenjeni splošnemu pregledu vodstvenih delavcev in organov,
- detajlni ali področni, predmetni, podrobni, razčlenjeni ali izvedbeni, zajemajo eno področje, en objekt ali njegov del. Izdelujejo se za potrebe gradbišč, delavnic ali obratov.

Glede na predmet planiranja:

- terminski oziroma plani gradbene proizvodnje oziroma izvedbe, po potrebi razčlenjeni po lokaciji (obrat, transport, gradbišče) ali po vrsti del (visoka ali nizka gradnja), se izdelujejo za prikaz časovnega poteka gradnje objekta.
- spremljajoči ali plani gradbenih kapacitet se uporabljajo za prikaz potreb po delovni sili, mehanizaciji in gradbeni opremi. Po potrebi se razčlenjujejo na delovno silo glavnega izvajalca in kooperatne oziroma podizvajalce.
- plan dobave in porabe materiala po vrstah ter prefabrikatov.
- plan financiranja gradnje; prikaz porabe in dotoka finančnih sredstev.

Glede na metodo ali tehniko planiranja:

- statični (tabelarični, številčni, spiski, sezname), ki prikazujejo le skupne količine potreb oziroma možnosti brez časovne odvisnosti,
- časovni (grafični ali številčni, dinamični, tekoči ali kumulativni diagrami), ki vsebujejo čas kot osnovni funkcijski parameter. Grafični plani se prikazujejo kot gantogrami (črtni, blokovni linijski plan), ciklogrami (prostorski, ortogonalni plani) ali pa mrežni plani, kateri se prikazujejo kot matematični grafi.

Zgoraj navedene razčlenitve operativnih planov po vrstah lahko tudi drugače razumemo, saj se posamezne vrste bodisi združujejo, bodisi dalje členijo ali celo drugače razlagajo, prav tako pa nastopa kombinacij tukaj navedenih izrazov in njihovih predhodnih oblik.

2.3 Izbira načina planiranja

Osnovni trije kriteriji izbire načina planiranja so zapletenost, stabilnost in cikličnost dela. Poleg osnovnih kriterijev na izbiro najustrežnejšega načina planiranja pri podani nalogi vplivajo še mnoge ostale okoliščine, od katerih so najbolj odločilne:

- tehnologija gradnje in stopnja specializiranosti operativnih skupin,
- stopnja prefabriciranosti uporabljenih materialov za gradnjo,
- nivo organiziranosti podjetja, možnost uporabe obstoječih obratov in delavnic,
- potrošnja delovne sile in stopnja opremljenosti z mehanizacijo,
- zahteve glede izpolnitve pogodbenih rokov,
- nivo znanja in usposobljenosti projektantov in izvajalcev,
- specializiranost proizvodnih enot podjetja.

2.4 Potek operativnega planiranja

Operativno planiranje je sklop med seboj vsebinsko in časovno usklajenih opravil oziroma postopkov, ki predvidevajo in omogočajo učinkovito gradnjo. Ta učinkovitost se izkaže v pravočasni oskrbi z delovnimi sredstvi (delovna sila, mehanizacija, oprema), materialom in denarnimi sredstvi ter v taki angažiranosti le teh, da se zagotovi nemoteno izvajanje del v

predpisanem roku in doseganju zahtevanega nivoja kakovosti. Smisel operativnega planiranja je torej omogočiti čim boljše oziroma čim bolj verjetno predvidevanje bodočih dogodkov in dejavnosti ter pravočasno ukrepanje, tako da lahko čim bolj vplivamo na potek planiranega dela, vključno z reševanjem nepričakovanih zapletov in motenj pri delu.

2.4.1 Faze operativnega planiranja

Pri izdelavi programa projektov oziroma pri operativnem planiranju projektov, delo običajno opravimo v naslednjih korakih:

- definicija strukture projekta – izdelava mrežnega diagrama projekta,
- definiranja časa trajanja dejavnosti in projekta ter preračun mrežnega diagrama projekta,
- definiranje potrebnih virov oziroma resursov – k temu sodi tudi izravnavanje oziroma optimiziranje virov in
- definiranje stroškov projekta – ugotavljanje višine in dinamike stroškov.

V obsežnejših projektih, kjer je za opravljanje dejavnosti potrebno več različnih tehnologij, je definiranje strukture možno samo z večjim številom strokovnjakov z znanjem z različnih področij, saj je praviloma nemogoče pridobiti strokovnjaka, ki bi obvladoval tehnologijo celotnega področja v sklopu projekta oziroma dejavnosti v projektu. Praviloma je potrebno pridobiti toliko strokovnjakov, da lahko s svojimi znanji pokrivajo metodologijo in tehnologijo v sklopu celotnega projekta.

2.4.2 Zaporedje postopka operativnega planiranja

Zaporedje operativnega planiranja poteka po strogo določenem zaporedju in sicer:

- izdelava seznama dejavnosti,
- določitev medsebojnih odvisnosti dejavnosti,
- določitev trajanja dejavnosti,
- določitev virov ali resursov,
- določitev stroškov,
- določitev roka začetka trajanja.

2.4.2.1 Izdelava seznama dejavnosti

Skupina strokovnjakov mora biti seznanjena s tem, da dejavnosti določimo tako, da je možno za vsako dejavnost:

- določiti glavnega izvajalca in odgovorno osebo,
- določiti stroške,
- določiti čas trajanja,
- ugotoviti rezultat,
- ugotoviti logične povezave z drugimi dejavnostmi in
- določiti oceno verjetnosti izvedbe.

Seznam dejavnosti je možno kasneje spreminjati, vendar težje kot takoj. Prav tako lahko vrstni red dejavnosti prilagajajo tako, kot nam usreza, ker ni pomemben za nadaljnje planiranje. Obstaja možnost, da lahko vsak strokovni udeleženec navede dejavnosti s svojega strokovnega področja, možno pa je kasneje še dodati dejavnosti, na katere nas spomnijo drugi.

2.4.2.2 Določitev medsebojnih odvisnosti dejavnosti

Medsebojne odvisnosti dejavnosti določimo tako, da ugotavljamo, katera dejavnost se mora opraviti pred pričetkom opazovane dejavnosti in katere dejavnosti ji lahko sledijo. Pri tem poskušamo z razporeditvijo dejavnosti doseči, da čim več dejavnosti poteka istočasno oziroma vzporedno. Najprej določimo začetno dejavnost projekta, to je prva dejavnost za katere pričetek ni potrebno opraviti nobene dejavnosti. Nato določimo zaporedje tudi ostalim dejavnostim in tako že prvič razporedimo dejavnosti v ustrezno zaporedje.

2.4.2.3 Določitev trajanja dejavnosti

Pred samim začetkom določitve trajanja dejavnosti si najprej izberemo osnovno časovno enoto (ura delovni dan, koledarski dan, teden, mesec itn.), ki jo uporabljamo pri vseh dejavnostih. Pri izbiri časovne enote je potrebno upoštevati čas trajanja najkrajše dejavnosti in temu prilagoditi osnovno časovno enoto.

Ob poznavanju dejavnosti, njihovih povezav in časov trajanja lahko s pomočjo ene izmed metod planiranja informativno ugotovimo:

- trajanje projekta oziroma rok zaključka projekta,
- rok začetka in zaključka posameznih dejavnosti,
- morebitne ohlapnosti dejavnosti – časovne rezerve in
- kritične dejavnosti – kritična pot projekta.

Rezultati so v tej fazi le začasni oziroma informativni, saj nismo upoštevali obremenitve virov, kar mnogokrat podaljša trajanje dejavnosti in spremeni kritično pot.

2.4.2.4 Določitev virov ali resursov projekta

Za vsako izvedo dejavnosti potrebuje vire oziroma resurse, ki jih razdelimo v tri skupine:

- živo delo (lastni ali najeti delavci) in delo strojev (delovna sredstva),
- material in energija in
- tuje storitve (podizvajalci).

Potrebna finančna sredstva za izvedbo bi lahko tudi navedli kot vir, vendar jih v praksi običajno ne navajamo.

Živo delo in delo strojev sta obnovljiva. Oboji imajo svoje zmogljivosti oziroma kapacitete, tako lahko vsak dan izvajalci in stroji opravijo določeno število delovnih ur, na primer 8 delovnih ur na delavnik v eni izmeni. Obremenjujemo jih ponavadi do njihovih nazivnih zmogljivosti, le izjemoma ob uvedbi posebnih ukrepov (nadure, delo ob sobotah, praznikih itn.).

Material za razliko od živega dela in dela strojev ni obnovljiv, saj se pri izvajanju dejavnosti porablja oziroma vgrajuje v objekt projekta. Materialne kapacitete se lahko porabljajo v neomejenih količinah, vendar pa imamo normative, ki določajo, koliko materiala je dovolj za vsako dejavnost.

Tuje storitve obravnavamo podobno kot material, menimo, da so kapacitete neomejene. Kako zunanji izvajalci organizirajo svoje delo, nas ne zanima.

Določanje virov poteka v točno določenem postopku. Najprej vire definiramo oziroma povemo, kdo bo vključen v projekt, zatem jih asigniramo ali priredimo dejavnostim, tako da določimo kdo bo izvajal katero dejavnost in nazadnje vire še alociramo oziroma opredelimo njihovo obremenitev v sklopu projekta. To prikažemo z deležem delovnega časa nekega vira ali v odstotkih ali v številu delovnih ur. Pri velikih projektih, kot so recimo multiprojekti, je zelo pomembno upoštevati obremenjenost izvajalcev, ker posameznik zelo težko opravlja delo pri izvajanju več dejavnosti hkrati. Zato po potrebi uravnavamo obremenitve virov.

Ko so viri določeni ponovno preračunamo čase trajanja dejavnosti in če se pokaže, da je trajanje celotnega projekta predolgo, skušamo skrajšati čase trajanja dejavnosti, tako da najamemo oziroma angažiramo dodatne kapacitete ali vire. Posledica tega je, da dodatni viri za seboj potegnejo dodatne stroške, torej skrajšana dejavnost je vsekakor dražja.

2.4.2.5 Določitev stroškov izvajanja dejavnosti

Pri izvajanju dejavnosti v sklopu projekta nastajajo stroški in sicer:

- stroški delovne sile in dela strojev (mehanizacije),
- stroški materiala in energije,
- stroški storitev in
- režijski stroški.

Navedene stroške je potrebno določiti oziroma izdelati predkalkulacijo stroškov izvedbe vseh dejavnosti in projekta. Da bi določili strošek delovne sile in dela strojev, je nujno potrebno poznati predviden strošek dela oziroma predvideno količino dela ali delovne ure, ki se izvedejo in pa predvideno ceno dela ali urno postavko. Strošek dela dobim z množenjem predvidene količine dela in predvidene cene dela. Za stroške materiala velja enako. Strošek materiala je vsota zmnožkov predvidene porabe količin posameznih vrst materiala in njihovih nabavnih cen, običajno so te cene fco. gradbišče, kjer je strošek transporta že vključen.

Stroški tujih storitev so predvideni zneski plačil za opravljene storitve po pogodbenih obveznostih med naročniki in izvajalci.

Med režijske stroške štejemo predvsem stroške vodenja projektov in projektne administracije. Le - te ne moremo določiti vnaprej zanesljivo, ampak jih običajno ocenimo v višini nekega deleža ostalih stroškov dejavnosti. Pogosto je to v višini od 5 do 10 % vsote stroškov dela in materiala. Seštevek vseh vrst stroškov v okviru dejavnosti je strošek izvedbe dejavnosti v sklopu celotnega projekta (Rant, Jeraj, Ljubič, 1998).

2.4.2.6 Določitev roka začetka projekta

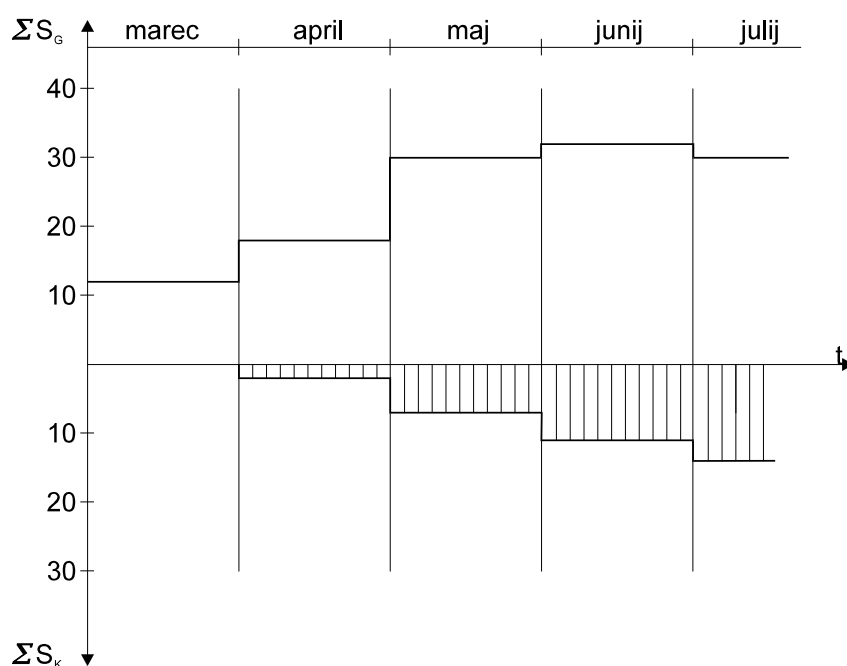
Nazadnje je potrebno planiranju določiti rok začetka izvajanja projekta. Ta rok je potrebno določiti v odvisnosti časovnih obdobij, v katerih je možna ali bolj ugodna izvedba posameznih aktivnost oziroma kdaj sploh ni možno in ni ugodno izvajati posameznih aktivnosti. Ko to ugotovimo za dejavnosti, ki so odvisne od teh omejitev, določimo koledarske roke za najzgodnejši ali najkasnejši rok začetka celotnega projekta. S pravilno izbranim začetkom roka in s tem ustrezno izbranimi začetki ali zaključki posameznih dejavnosti lahko veliko skrajšamo tako čas trajanja projekta kot tudi zmanjšamo stroške zanj.

2.5 Spremljajoči plani

Pri planiranju poleg terminskih planov izdelujemo še spremljajoče plane in sicer za delovno silo, materiale in finančna sredstva. V grobem ločimo statične in dinamične spremljajoče plane. Razlika med statičnim in dinamičnim spremljajočim planom je v načinu prikazovanja. Statične plane izdelujemo tabelarično in nam prikazujejo zbir in porabo delovne sile, materialov in finančnih sredstev brez časovne dimenzije oziroma časovne odvisnosti. Dinamični plani nam za razliko od statičnih spremljajočih planov prikazujejo porabo delovne sile, materialov in finančnih sredstev, potrebnih za gradnjo v odvisnosti od časa, izdelujemo jih lahko kot grafične ali številčne.

2.5.1 Plan delovne sile

Plane delovne sile pogosto imenujemo tudi histogrami delovne sile. Prikazujemo jih lahko bodisi v številčni, bodisi v grafični obliki ali v kombinaciji obeh načinov tako, da prikažemo grafično le vsoto delavcev, številčno pa to vsoto strukturiramo po poklicih ali kvalifikacijah. Histogramsko abcisno os razdelimo v primerno velike časovne enote, za detajlne plane so to lahko delovni dnevi, za globalne pa tedni ali meseci. Ordinatna os v primernem merilu prikazuje skupno število delavcev, po potrebi ločeno na delavce glavnega izvajalca ali kooperante, ali ločeno po poklicih oziroma kvalifikacijskih skupinah.

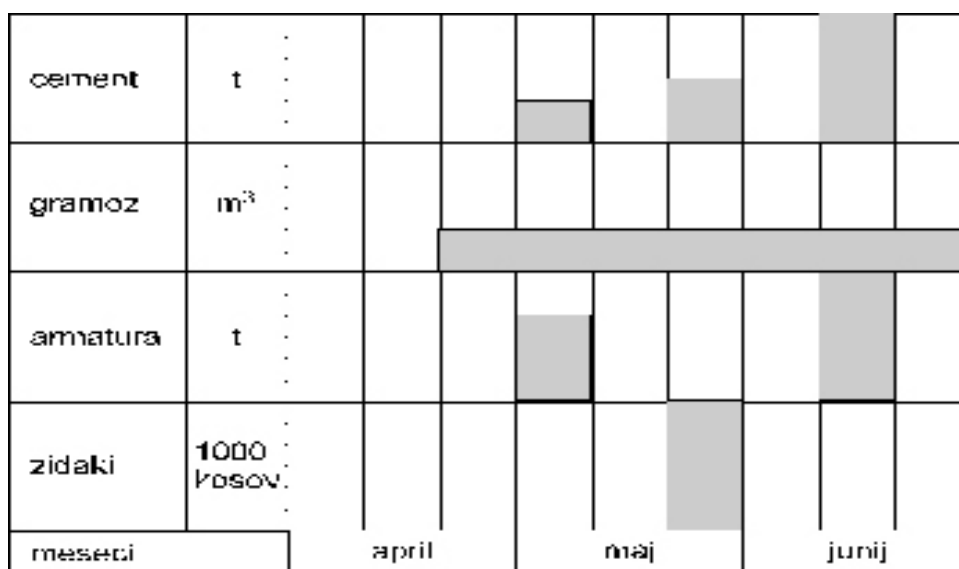


Slika 2.2: Histogram ali plan delovne sile

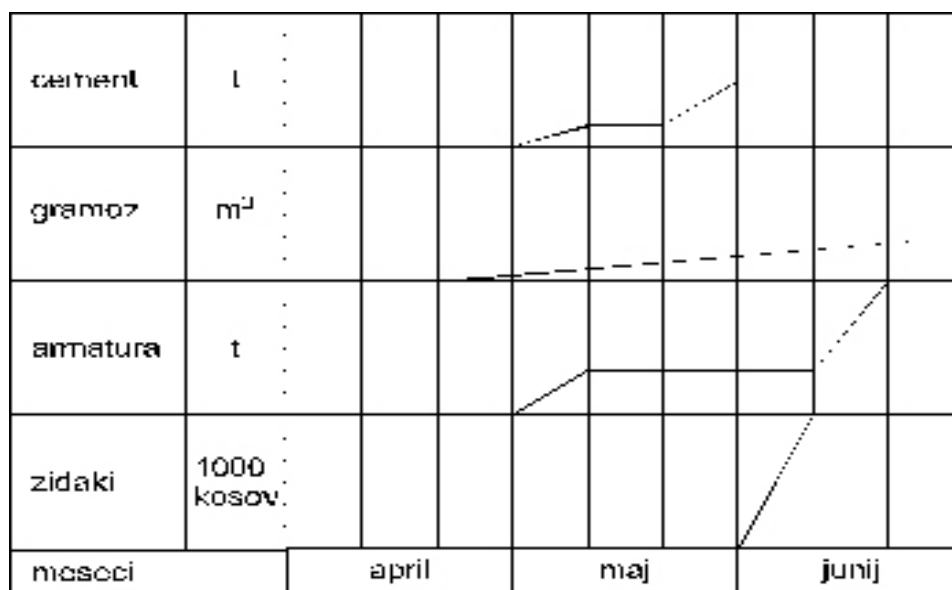
2.5.2 Plan materialov in prefabrikatov

Plani materialov in prefabrikatov se izvajajo za ves čas gradnje in sicer po vrstah za posamezna časovna razdobja, na osnovi popisa del, predizmer in terminskega plana. Poznamo več oblik planov materialov, najpreprostejši so navadni gantogrami oziroma terminski plani materiala po količinah. Sodobnejše oblike so dinamični plani materiala, grafično prikazani v obliki ortogonalnega plana. Ti plani imajo na abcisni osi razvrščene vrste materialov in prefabrikatov, potrebnih za gradnjo, s predvidenimi količinami iz predizmer. Na ordinatni osi

je vrisan čas v primernem časovnem razmerju. Ortogonalni plani so zelo enostavni in ne služijo samo kot plan dobave, temveč tudi za kontrolo, saj se lahko dinamika dejanske porabe vrisuje poleg realizirane dinamike nabave. Na osnovi take primerjave lahko ustrezno ukrepamo.



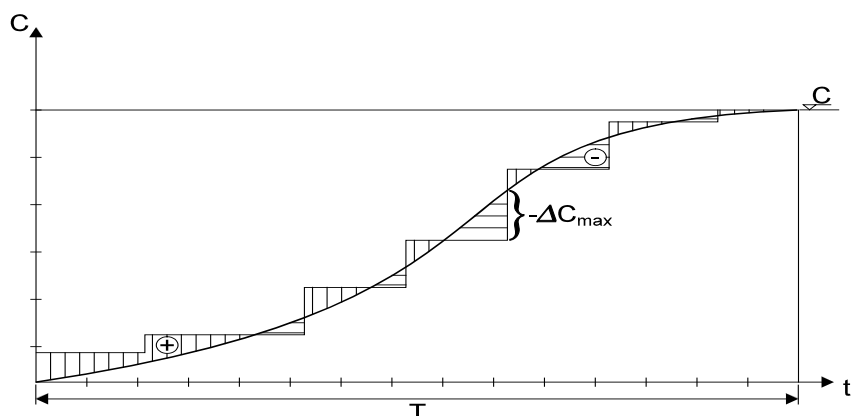
Slika 2.3-a: Plan materiala po časovnih obdobjih



Slika 2.3-b: Kumulativni plan material

2.5.3 Plan finančnih sredstev

Pogostokrat pri gradnji objektov dinamiko izvajanja dela ne prilagajamo samo tehnologiji in organizacijskim možnostim, temveč tudi finančnim sredstvom. Da bi zagotovili dokončanje del po pogodbenem roku, moramo oblikovati plan potrebnih finančnih sredstev. Največkrat je to grafični ortogonalni plan, kjer kombiniramo tekoči in kumulativni način prikazovanja. Na abcisno os nanašamo čas, na ordinatno pa sredstva. Kumulativna krivulja porabe finančnih sredstev ima značilno obliko črke »S«, to izhaja iz dejstva, da je približno na sredini celotnega časa v istem časovnem obdobju v izvedbi največ aktivnosti, namreč skoraj vse dejavnosti so se že začele, obenem pa se ni skoraj nobena končala. Tu ima krivulja največjo strmino, ki pa proti koncu gradnje in proti začetku gradnje, gledano nazaj po časovnih intervalih, upada. Graf dotoka finančnih sredstev ima ponavadi stopničasto obliko. Kadar uporabljamo finančni plan za spremljanje in vodenje gradnje s finančnega zornega kota, rišemo navadno le kumulativni krivulji planiranih in porabljenih sredstev, tako da imamo prostor za vnašanje in analizo vzrokov odstopanj od plana in za izvedbo sanacijskih ukrepov.



Slika 2.4: Plan finančnih sredstev (prihodki in stroški)

3 MREŽNO PLANIRANJE

3.1 Mrežno planiranje časa

Mrežno planiranje časa gradnje je prioriteta in najpomembnejša naloga mrežnega planiranja. Postopek mrežnega planiranja se razdeli v posamezne zaporedne ali postopne faze, ki si sledijo ena iz druge. Te faze postopka so in si sledijo tako:

- analiza strukture projekta oziroma gradnje,
- programiranje časa,
- preračunavanje mrežnega grafikona,
- morebitno usklajevanje rokov oziroma korekcija proračuna in
- konstruiranje terminskega plana projekta oziroma gradnje.

3.1.1 Analiza strukture projekta ali gradnje

Faza analize strukture je glede na čas zamudna in strokovno zahtevna faza. V tej fazi se odloča o vrstnem redu oziroma vzporednosti dejavnosti v sklopu tehnološkega procesa gradnje objekta. Predpogoj za dobro opravljeno delo je nujno poznavanje tehnologije, kapacitet in okoliščin. Delo se običajno razdeli na tri dele in sicer:

- ugotavljanje potrebnih dejavnosti in izvajalcev z njihovimi kapacitetami,
- določitev tehnološkega poteka in povezav dejavnosti in
- konstruiranje mrežnega grafikona.

Za ugotavljanje potrebnih dejavnosti moramo imeti detajlne informacije o tehnološki strukturi celotnega projekta. Ugotavljanje potrebnih podatkov nadalje ločimo na naslednje naloge:

- iskanje vseh dejavnosti, ki morajo biti opravljene za realizacijo ali izvedbo projekta. Rezultat te naloge je tabelaričen prikaz dejavnosti z njihovimi šiframi.
- ugotavljanje izvajalcev, ki bodo izvedli navedene dejavnosti, je nujno, da lahko dobimo podatke o njihovih kapacitetah in o kasnejšem določevanju časa za dejavnosti.

- zbir kapacitet je zadnja naloga prve faze, ki sledi iz izbire izvajalcev. Pri tem želimo doseči optimalno sestavo delovne skupine, ki je običajno prilagojena nekemu vodilnemu stroju, potrebnemu za obravnavano dejavnost.

Pri določevanju funkcionalnega poteka in povezav dejavnosti je vedno potrebno preučiti naslednja vprašanja:

- kateri procesi morajo biti končani, da se lahko začne neka obravnavana dejavnost,
- katere dejavnosti potekajo vzporedno z obravnavano dejavnostjo in
- za začetek katerih dejavnosti je nujno potrebno, da se konča obravnavana dejavnost.

Ko izdelujemo strukturalno mrežo, najprej iz spiska dejavnosti ugotavljamo odvisnosti med dejavnostmi oziroma dejavnosti, ki so med seboj povezane npr. z istim materialom ali istim delovnim postopkom. Te dejavnosti označimo z isto črko, nato jih še oštevilčimo po fazah odvijanja teh dejavnosti - indeks z višjo številko dobi dejavnost, ki se izvede pozneje. Pravila za izdelavo ali konstruiranje strukturalne mreže so:

- vse dejavnosti, ki nimajo nobene predhodne dejavnosti izhajajo iz dogodka "O" oziroma so začetne dejavnosti projekta,
- vse dejavnosti, ki so med seboj neodvisne, lahko potekajo vzporedno in
- vse dejavnosti, ki nimajo nobene naslednje dejavnosti se končujejo v dogodku "n" oziroma pomenijo konec dela.

Trajanje dejavnosti je neposredno povezano z stroški, saj daljše trajanje dejavnosti povzroča večje stroške in obratno. Da bi zagotovili čim krajše trajanje dejavnosti, je optimalno oblikovati mrežo tako, da se odvija čim več dejavnosti vzporedno, ob upoštevanju omejitev pri tehnološko pogojeni odvisnosti in zaporednosti.

V fazi konstruiranja mrežnega grafikona izbiramo način grafičnega prikazovanja med dejavnostnimi in dogodkovnimi mrežami. Dejavnostne mreže je enostavneje konstruirati, saj so vse dejavnosti iz seznama označene s svojimi številkami v pravokotnikih, med seboj pa so

povezane s svojimi odvisnostmi. Šifre in oznake, katere dejavnosti so odvisne med seboj, dobimo iz predhodno sestavljene tabele. Dogodkovne mreže so zahtevnejše kar se tiče oblikovanja, saj moramo paziti na umestno in pravilno uporabo odvisnosti.

Pri konstruiranju mreže želimo doseči čim manjše število križanj dejavnosti zaradi boljše preglednosti, saj ima lahko isti projekt več istopomenskih, toda navidezno oziroma grafično zelo različnih oblik mrež. V praksi prva varianta mrežnega grafikona navadno ni dovolj pregledna, ker nepreglednost povzročajo pogosta križanja odvisnosti. S prerazporejanjem oziroma pomikanjem dogodkov v potrebno smer dobimo bolj pregledno obliko.

3.1.2 Programiranje časa

Programiranje časa ali analiza časa sledi analizi strukture projekta ali gradnje, torej opravila se lahko lotimo šele zatem, ko imamo skonstruiran mrežni grafikon po eni izmed tehnik, kjer so dobro vidne povezave in odvisnosti med dejavnostmi gradnje objekta brez časovnih dimenzij. V fazi programiranja časa najprej določimo čas trajanja posameznih dejavnosti in nato še časovno analiziramo mrežni grafikon, to je določimo čas gradnje objekta, kritično pot in pomičnosti oziroma rezervne čase ostalih dejavnosti. Trajanje dejavnosti je definirano z numerično vrednostjo in časovno enoto. Časovne enote lahko izberemo poljubno, izbiramo lahko med urami, dnevi, tedni, dekadami ali meseci. Najpogosteje uporabljena časovna enota je delovni dan. Osnovna časovna enota naj bo izbrana tako, da bo računanje terminov enostavneje, kar pomeni, da se v okviru celotnega projekta uporablja samo ena in obenem kar se da najkrajša časovna enota, tako da ni treba uporabljati decimalnih števil. Priporočljivo je, da je trajanje časovne enote nekje od 0,3 do 0,5 % celotnega trajanja projekta (Pšunder, 1990).

Določanje časa trajanja dejavnosti se izvede, ko imamo izbrano osnovno časovno enoto in ko so definirane vse dejavnosti in njihovo tehnološko zaporedje oziroma ko imamo oblikovan seznam dejavnosti. Časov trajanja si nikakor ne smemo kar enostavno izmišljevati, saj so časi odvisni od delovnih procesov oziroma tehnologije izvedbe. Na voljo imamo dva načina ugotavljanja ali določanja časov trajanja dejavnosti in sicer:

- deterministični in
- stohastični način.

Odločitev na kateri način bomo določili čase je odvisna od stopnje zanesljivosti podatkov. Na deterministični način določamo čase takrat, ko za vse ali za večino dejavnosti poznamo količino dela in delovne sile ali strojev ter normative porabe časa. Prav to je za večino dejavnosti pri gradnji objektov vedno znano. Torej potrebni čas za neko dejavnost izračunamo na podlagi obstoječih normativov s pomočjo naslednje enačbe:

$$d_{ij} = \frac{Q \cdot N}{S \cdot h_d} \quad (3.1.2.1)$$

Kjer pomeni:

Q : količina dela iz predizmer, izražena v ustrezni merski enoti,

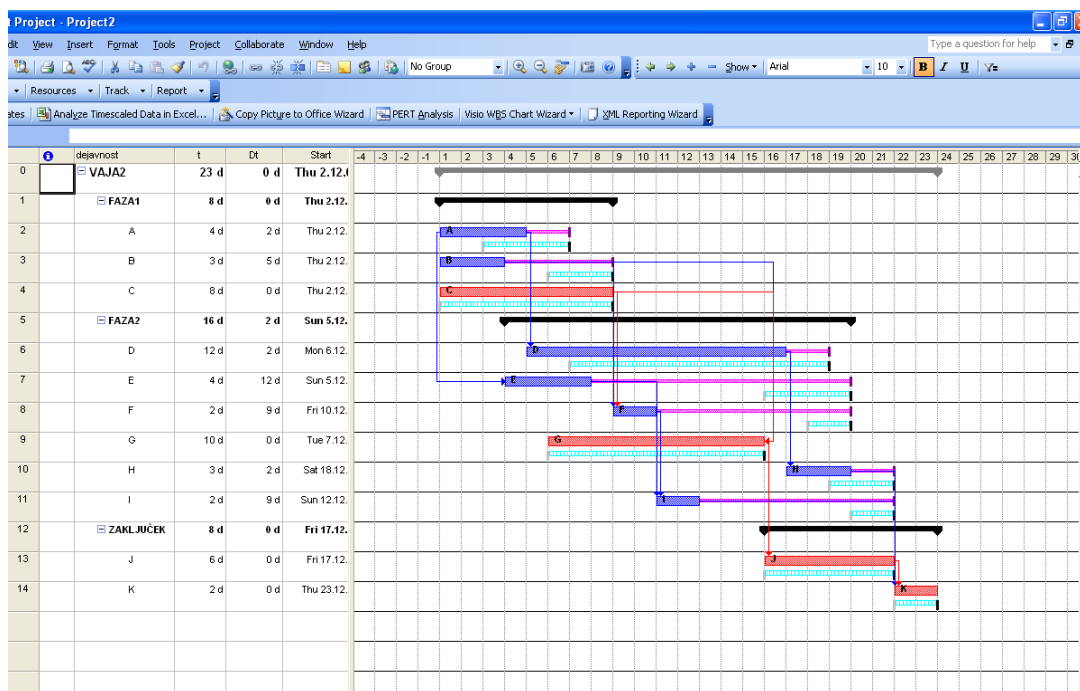
N : normativ časa za izdelavo ustrezne merske enote (norma ure za delovno silo ali stroje)

S : število delavcev ali strojev, ki jih načrtujemo za izvedbo projekta ali objekta

h_d : časovna enota

3.2 Konstruiranje terminskega plana projekta ali gradnje

Konstruiranje terminskega plana projekta ali gradnje je zadnja faza mrežnega planiranja časa. Terminski plan nam koristi pri izvajanju in vodenju projekta ali poteka gradnje.



Slika 3.1: Prikaz modificiranega gantograma

V praksi nas velikokrat moti, da mrežni plan ni prikazan v časovni skali oziroma da dolžina puščic, ki predstavljajo dejavnosti, ni sorazmerna trajanju dejavnosti. Zaradi tega preračunano mrežo pretvorimo v modificirani gantogram, kjer upoštevamo časovno skalo in kjer je dolžina črt ali trakov, ki predstavljajo dejavnosti, sorazmerna njihovem trajanju. Najpogostejša oblika modificiranega gantograma je mreža, ki ima vodoravno os koledarsko razdeljeno in je dolga toliko, kolikor projekta traja, navpična os pa je običajna lista vseh gradbenih in preostalih del, potrebnih za finalizacijo projekta. Za vsako dejavnost je druga pod drugo vrisana črta ali trak, ki v časovni skali povezuje začetek in konec dejavnosti. Risanje črt ali trakov poteka od leve zgornje strani proti desni navzdol. Vse črte se označujejo glede na njihov pomen oziroma značaj in sicer:

- kritične dejavnosti se označujejo z rdečo barvo,
- nekritične dejavnosti z modro ali sivo barvo,
- neizrabljeni rezervni časi dejavnosti se označujejo z belo ali zeleno barvo in
- izrabljeni časi dejavnosti se označujejo z belo barvo, vendar diagonalno podčrtano.

3.3 Mrežno planiranje stroškov projekta ali gradnje

Pri izvajanju dejavnosti se porabljajo njim prirejeni viri in zato nastajajo stroški opravljenega dela, stroški porabljenega materiala in energije in stroški tujih storitev ali podizvajalcev. Torej vsak projekt, ki se izvaja, povzroča določene stroške. Mrežno planiranje stroškov zahteva izdelan mrežni plan in je nadaljevanje ali nadgradnja mrežnega planiranja časa. Delo pri analizi stroškov opravimo v dveh:

- ugotovitev stroškov posameznih dejavnosti,
- ugotovitev stroškov projekta.

Namen planiranja stroškov je optimizacija stroškov ob spremljanju časa, kapacitet in tehnologije. Optimizacija stroškov zajema dvoje:

- skrajšati dodelan rok na zahtevano mejo z najmanjšimi možnimi dodatnimi stroški oziroma doseči minimalne stroške projekta ali gradnje pri določenem trajanju,
- izračun dodelanega roka ob najmanjših stroških izvedbe oziroma optimizacija časa pri določenih ali zahtevanih stroških gradnje.

3.3.1 Ugotavljanje stroškov dejavnosti

Da bi lahko ugotovili stroške dejavnosti, potrebujemo:

- specifikacijo potrebnih količin dela po vrstah,
- ceno delovne sile in strojev,
- specifikacijo potrebnih količin materiala in energije po vrstah,
- ceno materiala,
- specifikacijo tujih storitev in
- ceno tujih storitev.

Če zmnožimo predvidene količine ali stroške dela, materiala in storitev z njihovimi cenami, dobimo vrednosti teh stroškov. Direktne stroške dejavnosti, vezane neposredno na izvajanje dejavnosti, dobimo z seštevanjem stroškov. Tem dodamo še režijske stroške, ki predstavljajo pomožna opravila, stroške vodenja projektov ali podjetja. Ti stroški niso neposredno vezani na dejavnosti, vendar so potrebni za nemoteno izvajanje. Režijske stroške določamo relativno, kot nek delež direktnih stroškov dejavnosti. Stroški dejavnosti $C_{(i-j)}$ predstavljajo seštevke direktnih in režijskih stroškov:

$$C_{(i-j)} = \sum_i m_i \cdot c_i + \sum_i c_{ri} \quad (3.3.1.1)$$

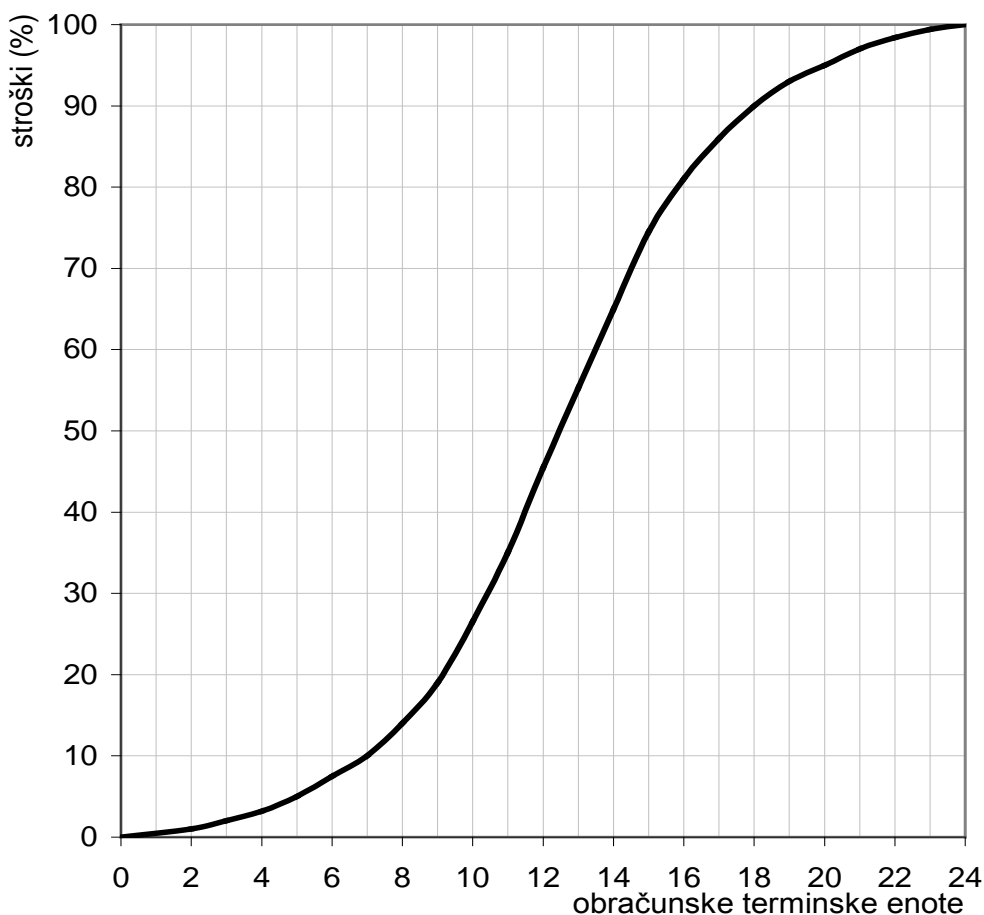
Če je čas trajanja dejavnosti dolg, stroške dejavnosti še dodatno razporedimo po času trajanja glede na obračunska terminska obdobja oziroma enote, tako da lahko obravnavamo dinamiko stroškov. Največkrat so stroški ob izvajanju dejavnosti razdeljeni enakomerno (stroški delovne sile), lahko pa se stroški pojavijo samo ob začetku (nabava materiala) ali na koncu dejavnosti (storitve). Zaradi dobre preglednosti je največkrat uporabljena obračunska enota obračunski mesec.

3.3.2 Ugotavljanje stroškov projekta

Ugotavljanje stroškov projekta je enostavno, saj gre le za seštevanje stroškov posameznih dejavnosti projekta po njihovih nosilcih in po obračunskih obdobjih:

$$C_{pr} = \sum_{(i-j)} C_{(i-j)} \quad (3.3.2.1)$$

Podrobnost specifikacije stroškov dela ali materiala po vrstah je odvisna od zahtevane natančnosti s strani naročnika oziroma glavnega sistema projekta. Predračun stroškov projekta največkrat prikažemo tabelarično, po vrstah stroškov in obračunsko terminskih enotah. Za boljši pregled pri spremljanju stroškov pogosto podatke iz predračuna kombiniramo z dejansko realiziranimi stroški in sredstvi v posameznih obračunskih obdobjih. Krivulja seštevka stroškov ali krivulja kumulativnih stroškov ima obliko položne črke "S". to pomeni, da so stroški projekta v začetnih fazah razmeroma majhni. Ob začetku izvedbene faze se stroški hitro povečajo, zaradi velikega števila dejavnosti, ki so v izvajanju, proti koncu projekta pa se stroški znižujejo. Iz tega diagrama lahko ugotovimo, da projekt lahko prekinimo le v začetnih fazah, saj do takrat še ni bilo prevelikih stroškov.



Slika 3.2 :Graf kumulativnih stroškov projekta

3.4 Mrežno planiranje resursov ali kapacitet

Mrežno planiranje obravnava projekt kot niz dejavnosti, ki glede na tehnološke lastnosti procesa potekajo v zaporedju in preračunava čase oziroma roke, kdaj se mora neka dejavnost začeti oziroma izvesti in končati. Mrežno planiranje se v osnovni obliki ne ukvarja z vprašanjem ali so viri in resursi, ki so potrebni za izvajanje dejavnosti, tudi na razpolago ob določenem času. Torej pojem mrežno planiranje virov – resursov ali kapacitet pomeni dimenzioniranje in razporejanje kapacitet z uporabo mrežnih računskih postopkov, tako da so čimbolj optimalno izpolnjeni časovni in stroškovni kriteriji.

Zmogljivosti oziroma kapacitete virov, potrebnih za izvajanje dejavnosti so omejene, predvsem delo, tako delovna sila kot delo strojev. Namreč vsak delavec lahko v enem delovnem dnevu opravi skupaj z nadurami le določeno število ur. V enem delovnem mesecu to znese za povprečnega delavca približno 182 ur rednega dela, odvisno od števila delovnih dni v mesecu, če pa ga obremenimo še preko rednega delavnika, torej z nadurami, pa je to nekje do 214 delovnih ur v mesecu, to so nazivne kapacitete delavcev. Za delo s stroji velja podobno, v tem primeru nimamo direktnih omejitev glede števila delovnih ur stroja, saj stroj lahko dela 24 ur na dan. Edina omejitev predstavljajo delavci, ki stroj upravljajo. Za materiale pa velja predpostavka, da so neomejeni oziroma jih je dopustno uporabljati v poljubni količini.

Pri planiranju projekta je potrebno kapacitete usklajevati, saj se lahko zgodi, da bo isti vir moral sodelovati pri izvajanju več dejavnosti hkrati, to pomeni da so potrebne kapacitete večje od razpoložljivih, kar seveda ni možno. Usklajevanje potrebnih in razpoložljivih kapacitet se izvaja posebej za vsak vir posebej in v okviru časovnih enot, kjer je navedeno trajanje dejavnosti. Pri samem usklajevanju lahko izbiramo med naslednjimi možnostmi:

- razpoložljive kapacitete lahko prilagodimo potrebnim kapacitetam oziroma obremenitvi,
- ali obratno obremenitve oziroma kapacitete, ki jih potrebujemo, prilagodimo kapacitetam, s katerimi razpolagamo.

Obremenitve prilagajamo razpoložljivim kapacitetam predvsem tako, da predvideni rok za izvedbo dejavnosti oziroma celotnega projekta ohranijo (glajenje obremenitev) ali, da se predvideni roki podaljšajo oziroma premaknejo v naprej (izravnavanje obremenitev). Prilagajanje razpoložljivih kapacitet obremenitvi izvajamo le začasno in to tako, da omejene razpoložljive kapacitete povečamo za potreben čas. V praksi to pomeni, da uvedemo delo preko rednega delovnega časa, torej nadure. Možna je tudi uvedba dodatne izmene. Ob prilagajanju razpoložljivih kapacitet potrebnim, se roki za izvedbo dejavnosti in posledično tudi projekta ne podaljšajo, povečajo se samo stroški zaradi dodatno najetih kapacitet.

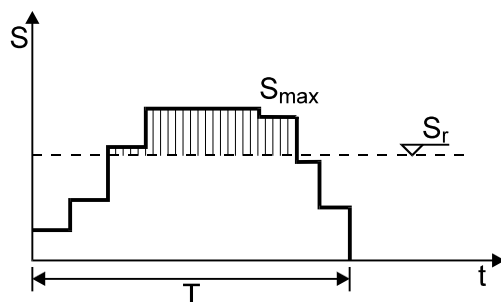
Potrebne kapacitete prilagajamo razpoložljivim z glajenjem obremenitev, to pomeni, da preobremenitve prenesemo v bolj ugodne terminske enote ali obdobja, ko kapacitete niso polno zasedene. To izvedemo le pod pogojem, da je tak prenos tehnološko izvedljiv in, da ima dejavnost, ki jo prenašamo, v mrežnem planu dovolj ohlapnosti oziroma rezervnih časov. Torej se pri glajenju obremenitve spreminjajo roki za izvedbo dejavnosti, to pa ne pomeni, da se spreminja čas trajanja projekta ali njegovega zaključka. Tudi stroški dejavnosti in projekta se ne spreminjajo.

Izravnavanje obremenitev se izvaja tako, da preobremenitev iz določenega obdobja ali časovne enote premaknemo v naslednjo časovno enoto. Če v tej časovni enoti zopet ni dovoljena preobremenitev, se novo preobremenitev spet premakne v naslednjo. Ta postopek lahko ponavljamo do konca projekta. Posledica tega je, da preobremenitev vedno povzroča kritične dejavnosti v mrežnem planu. Rezultat izravnave obremenitev je, da viri nikdar niso preobremenjeni. Pri tem se ne moremo izogniti spremembam rokov za izvedbo dejavnosti, čas trajanja projekt se tako podaljša, se pravi, da se rok zaključka premakne časovno naprej. Ob vsem tem pa ne nastopijo nikakršne spremembe v višini stroškov dejavnosti ali celotnega projekta.

3.4.1 Limitiranje kapacitet

V dejavnostih, v katerih z izračunom mrežnega diagrama predvidimo večje kapacitete sredstev, kot jih imamo na razpolago, je treba potrebne kapacitete uskladiti z razpoložljivimi.

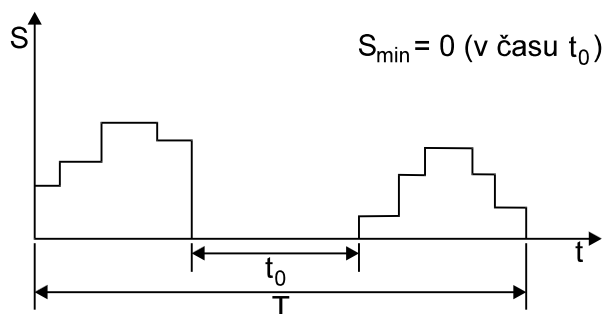
Z limitiranjem kapacitet rešujemo problem, ko za skupne kapacitete velja razmerje ($S_{\max} > S_r$). " S_{\max} " pomeni največjo računsko vrednost potrebnih kapacitet, " S_r " pa razpoložljive kapacitete. V tem primeru moramo dopustiti podaljšanje časa trajanja projekta ali gradnje. Če pa velja razmerje ($S_{\max} < S_r$), potem lahko potrebne kapacitete uskladimo z razpoložljivimi s premikanjem nekritičnih dejavnosti ali s podaljševanjem nekritičnih dejavnosti.



Slika 3.3: Histogram delovne sile s prekoračitvijo razpoložljivih kapacitet

3.4.2 Izravnava kapacitet

Kadar pri planiranju mrežnega diagrama v posameznih časovnih intervalih predvidimo prekinjeno uporabo resursov ali kapacitet ali pa večjo nezveznost njihovega angažiranja, je potrebno mrežni diagram optimirati z izravnavo virov.

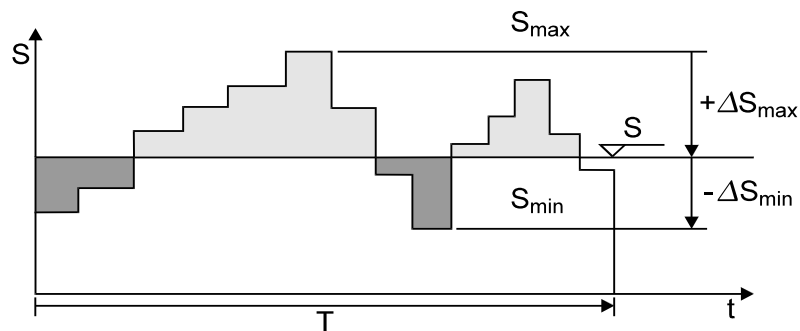


Slika 3.4: prikaz prekinjene uporabe delovne sile

Prekinjenost, prikazana v zgornji sliki (slika 3.4), in neenakomernost uporabe kapacitet med gradnjo povzročata težave pri zaposlovanju in angažiranju kapacitet, kar pa vpliva na stroške. Torej s postopkom izravnave kapacitet želimo odpraviti ekonomsko nezaželene posledice pri izvajanju dela, kjer se porabljajo režijski stroški, ne da bi se dela izvajala. Nakazane pomanjkljivosti na splošno odpravimo, tako da delo skušamo prerazporedit, tako da v

časovnih intervalih, kjer so v histogramu vrednosti najvišje, del kapacitet zmanjšamo in jih zaposlimo v času " t_0 ". Izravnavo lahko izvedemo tudi na podoben način kot pri limitiranju kapacitet – s premiki nekritičnih dejavnosti ali s podaljševanjem oziroma s skrajševanjem časa trajanja nekritičnih dejavnosti.

S postopkom enakomernosti uporabe kapacitet želimo odpraviti preveliko nihanje v skupnem številu delovne sile, kar je organizacijsko neugodno in nezaželeno, saj so vse naprave in oskrba z materiali dimenzionirane na " S_{max} ", torej v preostalem času te naprave niso dovolj izrabljene. Želimo uravnovesiti ali optimirati histogram delovne sile oziroma kapacitet, ki ima naslednjo obliko:



Slika 3.5: prikaz neenakomernosti uporabe delovne sile

Torej, prizadevamo si obdržati nihanja $\pm \Delta S$ v čim manjšem obsegu:

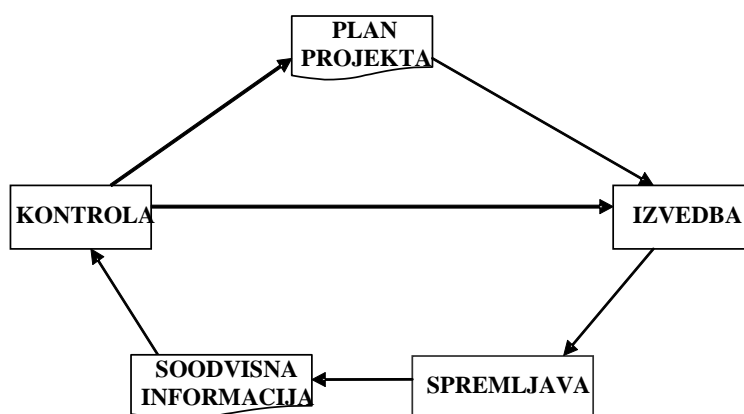
$[\pm \Delta S_{max}] : \min$

\bar{S} : povprečne kapacitete, katere bi dobili v primeru popolne enakomernosti ali zveznosti uporabe kapacitet. Poanta tega postopka je, da skuša presežanje povprečnih kapacitet $[\Delta S]$ angažirati v časih, ko histogram izkazuje depresije $[-\Delta S]$, gledano na povprečne kapacitete.

4 VODENJE, SPREMLJANJE IN KONTROLA PROJEKTA ALI GRADNJE

V praksi velja, da ni projekta, ki bi v izvedbi potekal gladko, brez motenj in odstopanj zaradi izpostavljenosti zunanjim in notranjim vplivom, pa naj bo še tako dobro načrtovan oziroma planiran. Torej je namen spremljanja in kontrole izvajanja, da se zagotovi čim bolj skladen potek projekta ali gradnje s planskimi izhodišči, tako da lahko dosežemo planiran rezultat ali učinek. Iz tega sledi, da je faza vodenja in kontrole integralni sestavni del sistema planiranja tako kot faza planiranja. Pojem kontrolirati v splošnem pomeni ugotavljanje skladnosti izbrane dejavnosti z določenimi plani, domnevami, predpisi in pravili. Procesi kontroliranja, s katerimi spremljamo, ugotavljamo in obvladujemo nastale spremembe zaradi odstopanj so, predvsem:

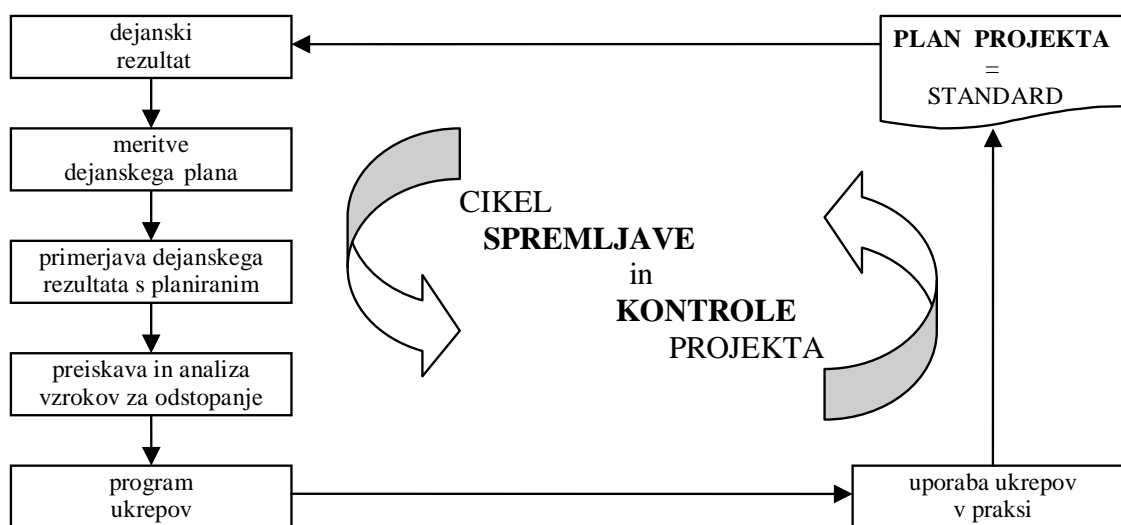
- določitev pogojev uspešnosti gradnje,
- določitev vzrokov odstopanj od plana,
- spreminjanje in prilagajanje plana izvedbe ali gradnje,
- spremljanje, evidentiranje in analiza ukrepov,
- kontrola, ukrepanje in krmiljenje gradnje,
- kontrola stroškov in vmesnih rokov in
- merjenje napredovanja del.



Slika 4.1-a: Cikel planiranja in kontroliranja

Spremljanje je mišljeno kot opazovanje, stalno beleženje dejanskega stanja, analiziranje določenih elementov projekta in poročanje o napredku vodilnim udeležencem projekta, kar predstavlja podlago za ukrepe v izvedbi oziroma kontrolo.

Procesi kontroliranja so tesno povezani s planiranjem, izvaja se jih ciklično med spremljavo in kontrolo projekta. Cikel se prične s spremljanjem projekta, ki obsega merjenje dejanskih dosežkov dela in primerjavo le teh s planiranimi cilji. Z analizo ugotovljamo velikost odstopanja, v primeru prevelikega odstopanja določimo ukrepe za odpravo leteh. Ti procesi se tako ponavljajo do zaključka projekta. Kontrolni procesi lahko predstavljajo reakcijo na plan pri dejanski izvedbi, saj se vedno kontrolira le planirane dejavnosti, medtem ko lahko po drugi strani postanejo posredno preko odločitev za ukrepanje, akcija na novi plan.



Slika 4.1-b: : Diagram cikličnega ponavljanja procesa spremljave in kontrole projekta

4.1 Vzroki za odstopanje od plana gradnje

Na splošno poznamo pet najpogostejših skupin vzrokov za odstopanje od plana gradnje, to so:

- nezadostna pozornost oziroma čas za projektiranje. Roki za dostavo projektov naj bodo dogovorjeni med projektanti in naročniki in vodeni oziroma dirigirani.

- sprememba časovnega poteka gradnje predvsem zaradi lagodnosti v izvedbi del, nižji opremljenosti od predvidene in spreminjanju tehnologije,
- napačno privzeti ali manjkajoči podatki o učinkih zaradi neizkušenosti ali neugodnih in stalno spreminjajočih se razmer,
- pomanjkanje delovne sile in zamuda pri dobavi materiala, bodisi zaradi nerealnih ocen, prepoznih naročil ali slabega razporejanja med izvajalci zaradi nepoznavanja kritičnih dejavnosti oziroma procesov,
- spremembe zaradi nepredvidenih ali neugodnih vremenskih razmer.

Vsi zgoraj naštetih vzroki prispevajo k časovnim in tudi stroškovnim spremembam v fazi izvedbe. Spremembe je potrebno ustrezno kompenzirati. Vse motnje, ki se pojavljajo tekom izvedbe, zahtevajo takojšnje ukrepanje in sicer:

- pravočasno in jasno obveščanje o motnjah,
- izbor najustrežnejšega ukrepa in
- krmiljenje nadaljnje izvedbe ali gradnje na podlagi vsestransko pretehtanih odločitev.

Pomembno je zagotoviti tekoče posodabljanje plana v normalnih razmerah, kadar motnje in spremembe niso prisotne, vzporedno z napredovanjem del ustrezno novim okoliščinam. Prilagajanje strukturnih, terminskih, stroškovnih in kapacitetnih planov so stalno delo in sestavni del opravil planerja. Pri izdelanih planih prilagoditev lahko razlikujemo med:

- predelavami zaradi normalnega razvoja gradnje in
- prilagoditvami zaradi motenj in sprememb pri izvajanju.

4.2 Predelave planov med gradnjo

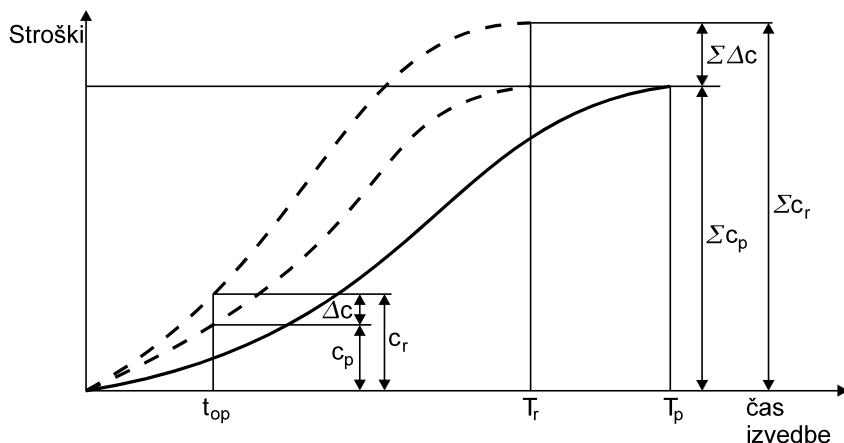
Predelave planov se lahko lotimo v dveh nasprotnih si smereh, in sicer:

- detajlnejše ugotavljanje dejavnosti z uporabo boljšega poznavanja okoliščin in podatkov,
- poenostavljenje plana za potrebe vodstva podjetja.

Dopolnjevanje terminskega plana zaradi natančnejše obdelave na začetku grobo določenih kompleksnih dejavnosti je normalen in reden pojav v tehniki planiranja. Ko predelujemo plan med izvajanjem del, postanejo že izvršene dejavnosti odvisne od časa "0". Od dejanskega začetka do obravnavanega začetka plana uvedemo samo eno novo dejavnost s številom porabljenih dni kot časom trajanja. Vse že začete, toda ne dokončane dejavnosti, označimo s številom še preostalih predvideno potrebnih dni.

4.3 Prilagajanje operativnega plana zaradi motenj v izvedbi

V praksi ne prilagajamo samo časovnih planov, ampak moramo dejanskemu poteku gradnje prilagajati tudi plan stroškov. Tu se prizadevamo korigirati potek predhodno predvidenih stroškov za preostali del gradnje. V praksi se lahko dogodi, da realizacija gradnje prehitveva plan po količini vloženih sredstev. Na podlagi spoznanja poteka do kontrolnega dne, lahko izračunamo novo trajanje projekta in nove skupne stroške.



Slika 4.2: Graf poteka predvidenih in korigiranih stroškov

Oznake pomenijo:

t_{op} : datum izvajanja kontrole

c_p : planski stroški do kontrole

c_r : dejanski ali realizirani stroški

Δc : presežek stroškov do kontrolnega dne

T_r : skupno trajanje projekta

Σc_p : skupni planski stroški

$\sum c_r$: skupni dejanski stroški

$\sum \Delta c$: skupni presežek stroškov

T_p : podaljšano skupno trajanje projekta z zmanjšanimi kapacitetami pri $\sum c_p = \text{konst.}$

Presežek stroškov na kontrolni dan " Δc " in skupni presežek stroškov " $\sum \Delta c$ " izračunamo z uporabo naslednjih enačb:

$$\Delta c = c_r - c_p \quad (4.3.1)$$

$$\sum \Delta c = \sum c_r - \sum c_p \quad (4.3.2)$$

4.4 Nadzor, evidenca in korigiranje časa in stroškov gradnje

Najpreglednejši in najpogostejši načini nadzora poteka gradnje ali izvajanja projekta so izvedeni na gantogramih ali ciklogramih. Spremljanje dejanskega poteka gradnje lahko najboljše opravimo na časovnem in stroškovnem planu izvedbe, odvisno od zelenega namena. Prikazovanje mrežnih planov, ki so sicer najpogostejša tehnika planiranja, s pomočjo modificiranih gantogramov ne povzroča nobenih večjih težav, omogoča pa izredno pregledno spremljanje dejanskega poteka katerekoli projektne dejavnosti. Procesi obvladovanja časovnega poteka projekta in spremljanja ter kontroliranja stroškov zagotavljajo realizacijo projekta v planiranem časovnem roku in doseganje načrtovanega ekonomskega ali finančnega rezultata.

4.4.1 Časovno odstopanje in ugotavljanje zamud

Sama kontrola časovnega poteka izvedbe del se izvaja na licu mesta gradnje torej na samem gradbišču. Izvedba projekta v praksi vedno odstopa od predvidenega plana, zato se kontroli ne moremo nikakor izogniti. Pri kontrolah je bistveno, da so organizirane v takih časovnih intervalih, da se ukrepi oziroma spremembe lahko uspešno realizirajo, torej dokler problematične dejavnosti še trajajo in dokler so odstopanja še tolikšna, da se lahko uspešno sanirajo. Metode za kontrolo časovnega poteka projekta so grafične in temeljijo na razmerju oziroma primerjavi izvedenih del z deli, ki jih je potrebno še izvesti. Kontrolo lahko izvajamo

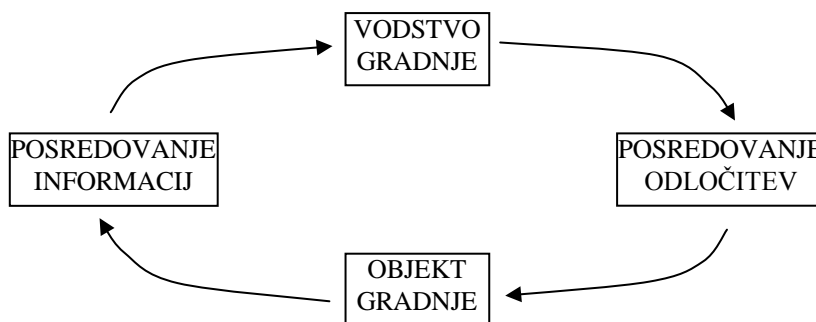
preko navadnega gantograma, kjer z enobarvnim senčenjem dejavnosti prikazujemo delež opravljenega dela. S tem načinom ne dobimo nikakršnih podatkov o hitrosti napredovanja dejavnosti, ampak samo informacijo o dokončanju dejavnosti. Sodobnejši pristop k izvajanju kontrole časovnega poteka temelji na modificiranih gantogramih, kjer beležimo dejanski potek izvedbe določene dejavnosti, vzporedno s predvideno izvedbo. Kontrolni dan se označi z vertikalno črto, ki preseka trajanje dejavnosti v taki točki, da je lahko razviden delež opravljenega dela. Tak način omogoča ugotavljanje delovnega učinka in dejanske količine opravljenega dela.

Cilj analize zamud je, da ugotovimo, katera dejavnost vpliva in koliko prispeva na končno zamudo, pri tem pa je nujno, da dejavnosti spremljamo. Pri analizi odstopanj lahko ugotovljeni odklon zaključka določene dejavnosti prispeva k zamudi projekta ali pa tudi ne, saj je končna projektna zamuda odvisna od vpletenosti te dejavnosti v dejavnosti, ki sledijo. Torej se lahko pojavijo trije scenariji in sicer odklon zaključka dejavnosti ne vpliva na sledeče dejavnosti, lahko vpliva na naslednje dejavnosti, vendar ne na projekt, ali pa direktno vpliva na projektni rok. Ugotovljeni prispevek določene dejavnosti za zamudo projekta pa je lahko edini v pripadajočem nizu dejavnosti ali pa tudi ne. Projektna zamuda je najbolj opazna pri zadnjih vzporednih dejavnostih planske mreže.

Prvi korak pri analizi projektne zamude je izračun splošnih odstopanj med dejansko izvedbo in planiranim terminskim planom. V drugem koraku se izračunajo tista odstopanja dejavnosti, ki temeljijo na lastnih vzrokih. V naslednjem oziroma tretjem koraku postopka se ocenjuje prispevek določene dejavnosti k projektni zamudi. Ocenjevanje se začne z zadnjimi dejavnostmi v vseh prisotnih nizih. Zadnji oziroma četrti korak predstavlja analiziranje vzrokov za nastalo projektno zamudo. Po ocenjenih prispevkih posamezne dejavnosti lahko raziščemo še lastne vzroke, ki so povzročili projektno zamudo.

Po ugotovitvi odstopanj ali zamud pri časovnem poteku izvedbe del izvedemo ukrepe, s katerimi prilagodimo oziroma rebalansiramo terminski plan izvedbe. Ukrepi, ki so sestavni del kontrolnega mehanizma in same odločitve o ukrepanju, se oblikujejo in nato realizirajo na

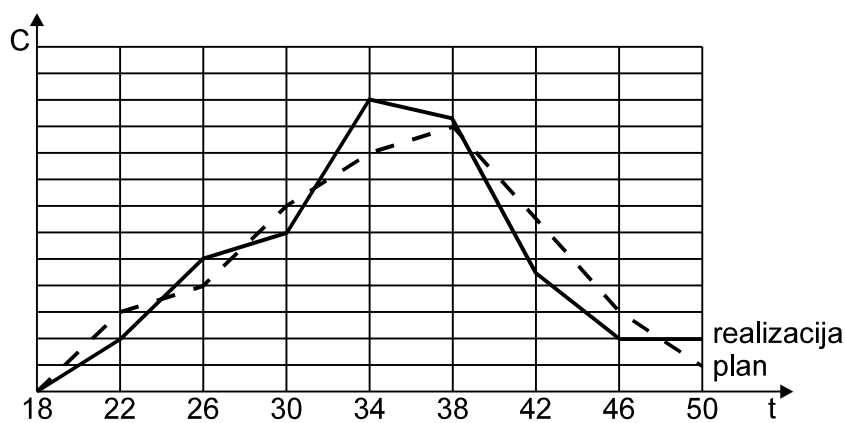
podlagi izdelanih poročil o stanju oziroma izvedbi del na objektu. Poenostavljen prikaz celotnega procesa upravljanja z zamudami gradbenih projektov je podan spodaj.



Slika 4.3: Shema kroženja informacij in odločitev

4.4.2 Finančno odstopanje

Stroške izvajanja dela spremljamo na podlagi finančnega plana, za katerega izdelamo krivuljo predvidenih stroškov s seštevanjem vmesnih vsot iz določenih časovnih intervalov. Krivulja lahko prikazuje stroške kumulativno ali po posameznih časovnih enotah.



Slika 4.4-a: Graf stroškov po posameznih časovnih obdobjih

Spremljavo oziroma primerjavo stroškov izvajamo, tako da ob koncu vsakega obračunskega obdobja med gradnjo vnašamo dejanske stroške v graf. S tem dosežemo jasen pregled nad potekom dejanskih stroškov in kadar se ti stroški pričnejo oddaljevati ali odstopati od

planiranih ukrepamo in uravnavamo stroške. Kontrola je organizirana tako, kot pri časovnem spremljanju, da lahko še pravočasno ukrepamo (Rodošek, 1985).

Dobiček ali izguba projekta v gradbeništvu se lahko razbere iz razlike med realiziranimi prihodki projekta, torej plačili mesečnih situacij s strani naročnika ali investitorja, izvedenih del in stroški projekta. Glavni namen spremljanja in kontrole stroškov je, da smo vedno seznanjeni s finančnim rezultatom projekta, z dobičkom ali izgubo, skozi celotno izvedbo in pridobitev uporabnih podatkov o stroških tega projekta zaradi kasnejšega planiranja bodočih projektov. Te podatke lahko pridobimo tudi po koncu gradnje s pokalkulacijo projekta.

Primerjavo dejansko realiziranih stroškov s planiranimi lahko izvajamo na dva načina:

- glede na proizvodne enote ali vrste del in
- glede na vire stroškov.

Kadar izvajamo primerjavo stroškov po enotah proizvodnje obravnavamo predvsem stroške nastale zaradi izvajanja del po vrstah. Sem spadajo stroški betoniranja, armiranja, izkopov itn. Taka primerjava nam omogoča razumevanje vzrokov za spremembe in zbiranje podatkov za kasnejše projekte. Druga način pa pomeni obravnavo stroškov glede na delovno silo, mehanizacijo, material. Omogoča nam enostavno primerjavo dejanskih in planiranih stroškov.

Nezadosten obseg stroškov ob določenem trenutku nas lahko zavede, saj obstaja nevarnost prekoračitve planiranih stroškov. Lahko se namreč zgodi, da finančna sredstva niso porabljena skladno s planom, kar pomeni samo to, da planirane dejavnosti niso v celoti izvedene. Iz tega sledi nevarnost, da projekt ne bo realiziran v zahtevanem roku, kar za seboj privede pogodbene sankcije ali pa obstaja velika možnost prekoračitve planiranih sredstev zaradi dodatnih stroškov zaradi pospeševanja del. Obe posledici sta nedopustni, saj povzročata slab ali katastrofalen finančni rezultat ob koncu gradnje.

Omenjeno je že, da v fazi planiranja stroškov lete vedno razdelimo na direktne in režijske stroške. Zbirna metoda stroškov je najbolj uveljavljena in primerna metoda, saj prikazuje celotno sliko o stanju projekta, predvsem pa lahko dosežemo enako natančnost tako na začetku kot na koncu projekta. Torej za prikazovanje odstopanj uporabljamo "S" krivuljo, ki prikazuje kumulativne stroške v linearnem merilu. Pri tej metodi z uporabo "S" krivulje je spremljava stroškov usmerjena v prihodnost. Metoda se imenuje metoda prislužene vrednosti ali "*Earn Value Method*" in temelji na primerjavi še ne realiziranih stroškov z delom, ki ga je potrebno še izvesti. Prednost te metode je, da rezultati, ki jih dobimo, jasno pokažejo ali je preostalo delo možno opraviti s trenutno razpoložljivimi kapacitetami.

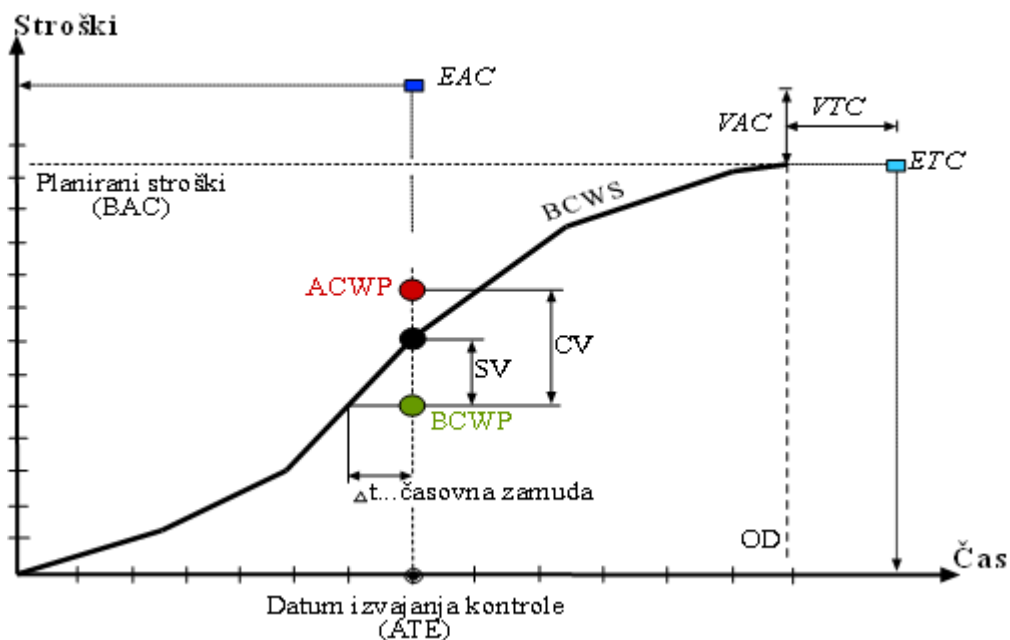
Glavni parametri te metode so BCWS ("*Budgeted Cost of the Work Scheduled*"), ki predstavlja planirane stroške za planirano delo v določenem času, ACWP ("*Actual Cost of the Work Performed*") predstavlja dejanske stroške dejansko opravljenega dela v določenem času in BCWP ("*Budgeted Cost of the Work Performed*"), ki je sinonim za prisluženo vrednost in predstavlja planirane stroške za dejansko opravljeno delo v določenem času (slika št. 4.4-b). S pomočjo teh treh parametrov lahko ugotovimo, ali se projekt izvaja po planu, in lahko napovemo končne rezultate glede stroškovnega in časovnega doseganja planiranih izhodišč (slika št. 4.4-c). Za tekočo spremljavo obstajajo štiri merila, in sicer stroškovno odstopanje CV ("*Cost Variance*"), terminsko odstopanje SV ("*Schedule Variance*"), indeks stroškov izvedbe CPI ("*Cost Performance Index*") in indeks trajanja izvedbe SPI ("*Schedule Performance Index*"). Prvi dve merili (slika št. 4.4-b) sta tako formulirani, da negativna vrednost pomeni nevarnost prekoračitve planiranih stroškov oziroma prekoračitev planiranega roka izvedbe. Ostala dva indeksa (slika št. 4.4-c) označujeta razmerje med dejanskim stanjem in planiranimi predpostavkami ter služita za napovedovanje končnih rezultatov. Matematično ta merila zapišemo v enačbe:

$$CV = BCWP - ACWP \quad (4.4.2.1)$$

$$SV = BCWP - BCWS \quad (4.4.2.2)$$

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP} \quad (4.4.2.3)$$

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS} \quad (4.4.2.4)$$



Slika 4.4-b: Analize dejanskega stanja projekta po EVM na osnovi kumulativne krivulje stroškov

Oznake iz slike pomenijo naslednje:

EAC : ocena višine končnih stroškov ("*Estimate At Completion*")

ETC : časovna napoved zaključka projekta ("*Estimated Time of Completion*")

VAC : ocena stroškovnega odstopanja na koncu projekta ("*Variance At Completion*")

VTC : ocena časovnega odstopanja na koncu projekta ("*Variance in Time at Completion*").

Zgornje parametre lahko izračunamo z uporabo naslednjih enačb:

$$EAC = ACWP + \frac{(BAC - BCWP)}{CPI} \quad (4.4.2.5)$$

BAC pomeni predvidene stroške celotnega projekta.

$$ETC = ATE + \frac{OD - (ATE \cdot SPI)}{SPI} \quad (4.4.2.6)$$

Kjer je:

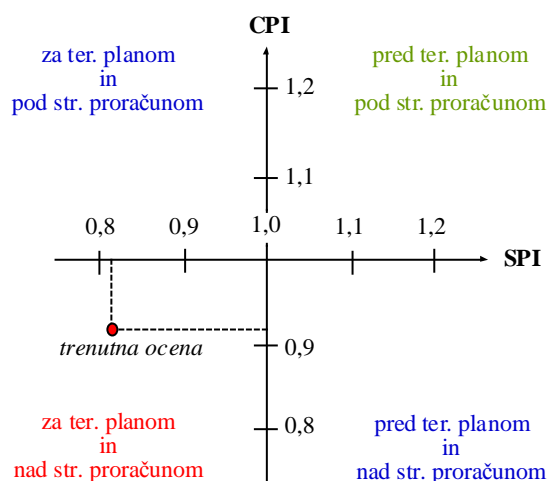
ATE : trenutno pretečen čas od začetka projekta ("*Actual Time Expended*")

OD: predvideno trajanje projekta ("*Original Duration*").

SPI: indeks trajanja izvedbe .

$$VAC = BAC - EAC \quad (4.4.2.7)$$

$$VTC = ETC - OD \quad (4.4.2.8)$$



Slika 4.4-c: Prikaz rezultata analize po EVM za imaginaren projekt

Opisana metoda uporablja pri svoji analizi le finančne instrumente, zato ne omogoča vpogleda v zamude posameznih dejavnosti in odgovornih nosilcev zanje. Za tovrstne informacije je namreč potreben detajlnejši pristop do projektne zamude.

5 FINANČNA ANALIZA REALIZACIJE PROJEKTA VDC CERKNICA

5.1 Splošno o projektu

Študije so pokazale, da na območju Notranjske primanjkuje objekt, ki bi bil namenjen komuniciranju, integraciji, varstvu in razvoju odraslih duševno prizadetih oseb. Do sedaj so te osebe delovale v Postojni v neprimernih prostorih za tovrstne dejavnosti. Z izgradnjo novega centra bi bistveno izboljšali kakovost življenja prizadetih odraslih oseb na tem območju. Novozgrajeni objekt bo lociran v naravnem okolju ob potoku Cerknjščica in bo varovancem omogočal neposredni stik z naravo ter možnost uporabe neposredne okolice za rekreacijo. Objekt je zasnovan tako, da zadošča oskrbi 30 varovancev z možnostjo povečanja števila do 40 varovancev in 7 stalno zaposlenimi strokovnimi delavci. Osnovna dejavnost bodočega objekta bo:

- pomoč pri reševanju osebnih, socialnih stisk, spremljanje individualnih programov,
- sodelovanje z drugimi sorodnimi ustanovami in strokovnimi delavci,
- pomoč pri komunikaciji, orientaciji, higieni in varstvu varovancev,
- urejanje okolice in skrb za zdravo prehrano,
- lastni program izdelave čestitk, igrač, dekorativnih predmetov.



Slika 5.1: Varstveno delovni center – VDC Cerknica

5.2 Tehnično poročilo objekta

Objekt je novogradnja in po ZGO – ju spada med zahtevne objekte. Neto tlorisna površina znaša 1008,77 m². Projektna dokumentacija je zasnovana, tako da povzema osnovne značilnosti objekta, za katerega je izdano enotno gradbeno dovoljenje. Gabariti objekta so izrabljeni skladno s pogoji zazidalnega načrta, upoštevani so naslednji kriteriji:

- odmik od parcelnih meja 5 m,
- odmik od struge potoka Cerknjščica več kot 10 m,
- vertikalni gabarit: P+N,
- širina objekta od 10,50 m do 17,50 m, dolžina 47,30 m,
- streha je enokapnica, delno dvokapnica z naklonom 12 stopinj, konstrukcija je iz lesenih leg in špirovcev, kritina je pločevinasta in sive barve,
- smer slemena je pravokotna na dostopno cesto,
- fasada je izvedena v zglajenem tankoslojnem ometu v kombinaciji z lesom in esalom,
- ograja med parcelami ni izvedena, meja je označena z vrtnimi robniki.

Dovoz oziroma dostop za varovance in zaposlene, kakor tudi servisni uvoz je omogočen iz nove krožne ceste. Dostop do objekta je za varovance in zaposlene varen in ločen od motornega prometa in je dostopen za funkcionalno motene ljudi.

Konstrukcija je projektirana kot okvirna armirano betonska konstrukcija z AB stebri in AB stenami ter AB ploščami debeline 16 cm. Kota pritličja objekta $\pm 0,00$ je 569,20 m nadmorske višine, določena v zazidalnem načrtu, kota zunanje ureditve je – 0,30 m ali 568,90 m nadmorske višine.

Temelji so AB pasovni temelji, širina noge je 30 cm, širina pete temelja znaša 60 cm, višina pete 40 cm. Globina temeljenja je -2,45 m, to je pod nivojem končane zunanje ureditve 1,60 m. Prerez po celotnem temelju je enak. Med temelji je razvita talna armiranobetonska plošča debeline 16 cm. Pod lesenimi stebri, ki prenašajo obtežbo nadstreška na severovzhodni fasadi, so točkovni temelji 40 x 40 so, do enake globine. Temelj objekta za smeti so pasovni širine 30 cm.

Polnila zunanjih AB sten in stebrov so opečne stene iz opečnega modularnega zidaka 29 cm. Na notranji strani so ometane z grobim in finim ometom in barvane s poldisperzijsko barvo. Odprtine v stenah so premoščene z AB nosilci in AB prekladami. Zunaj so stene obdelane različno, glede na finalno obdelavo fasade. So toplotno izolirane s toplotno izolativnimi ploščami iz stiroporja debeline 10 cm, pritrjenimi na zunanji betonski ali opečni zid in finalno obdelane z zaključnim silikatnim ometom v beli in rumeni barvi v zaribani strukturi ali finalno obdelane s prezračevano obešeno fasado – lesen opaž in esal. Na tem delu je toplotna izolacija kamena volna. Notranje stene so poleg AB sten 20 cm, stene iz modularnega opečnega zidaka 19 cm in mavčno kartonske predelne stene debeline 12,5 cm z izolacijo iz kamene volne.

Streha je enokapnica naklona 12 stopinj, delno tudi dvokapnica enakega naklona. Je lesena izvedena iz lesenih leg dim 18/22 cm in lesenih špirovcev dim 14/20 cm. Les ostrejšja je smreka prve kategorije, les je ustrezno sušen in na vidnih delih – napuščih fino obdelan ali skoblan in fino brušen, vse skladno s pravilnikom za lesene konstrukcije. Les je ustrezno zaščiten proti škodljivcem in s protipožarnim premazom, lege in špirovci, ki so vidni, so barvani v bari po izbiri projektanta. Leseni stebri, ki nosijo ostrešje v delu, kjer se streha zaje v objekt (severovzhodna fasada), so leseni lepljeni nosilci iz smreke preseka 20/20 cm, finalno obdelani in barvani z barvo kakor ostali leseni deli. Na severovzhodni fasadi so podporniki iz lesa v paru preseka 8x20 cm, višine 240 cm, ki objamejo špirovec na napušču, spodaj pa so s kovinskim profilom pritrjeni v AB nosilec objekta in finalno obdelani kakor ostali les. Kritina je kameno sive barve galvansko cinkana jeklena pločevina, na obeh straneh zaščiten s protikorozijskim premazom. Na spodnji strani je plast zaščitnega polistirenskega laka, na vrhnji pa nanos smole in posip iz naravnega mineralnega granulata in prozornega akrilnega premaza. Primerna je za enokapno streho naklona 12 stopinj. Vsi dodatni elementi strehe kot so obrobe, žlebovi, zračniki, prehodi, odduhi itd. so izdelani iz originalnih pripadajočih elementov kritine. Napušč je obdelan z lesenim opažem.

Objekt je dolg, ozek in visok, zato ima razgibano fasado s poudarki materialov. Prav zato je nastala fasada z dvema kombinacijama:

- toplotno izolirane fasade s toplotno izolativnimi ploščami iz stiroporja, namenjenega za zahtevno vrsto fasade debeline 10 cm, ki so pritrjene na zunanjo betonsko ali opečno

steno, z vsemi potrebnimi premazi, mrežico, ojačitvami na vogalih ter silikatnim zaključnim ometom vse v skladu z detajli, navodili in zahtevami proizvajalca kompletne fasade v rumenem in belem odtenku zaribane strukture po sistemu jubizol.

- prezračevane fasade s toplotno izolacijo iz kamene volne, tyvek house folije, zračnega prostora in lesene podkonstrukcije ter finalne obdelave z lesenim opažem ali esalom.



Slika 5.2: Varstveno delovni center- VDC Cerknica, JV fasada

5.3 Udeleženci projekta pri izvedbi

Udeleženci izvedbe projekta VDC Cerknica so:

- Naročnik: Republika Slovenija, Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve
- Projektant: Artex projektni inženiring d.o.o.
- Izvajalec: Energoplan d.d.
- Podizvajalci: Elro d.o.o., Koling d.o.o.
- Nadzor: Biro Žagar d.o.o.

5.3.1 Pogodba med naročnikom in izvajalcem

Naročnik oziroma investitor je na osnovi javnega naročila za izvedbo gradbenih, obrtniških, strojnih in elektro inštalacijskih del ter zunanje ureditve pri izgradnji VDC Cerknica izbral najugodnejšega izvajalca in z njim kasneje tudi sklenil pogodbo za izvedbo gradbenih, obrtniških, strojnih in elektro inštalacijskih del ter zunanje ureditve pri izgradnji VDC Cerknica. Rok za izvedbo vseh pogodbenih del je 10 mesecev, od dneva pričetka gradnje. Izvajalec je bil uveden v delo s strani naročnika dne, 23.09.2004, torej je rok za izvedbo vseh del po pogodbi 20.07.2005. Pogodba je bila sklenjena za fiksno in nespremenljivo ceno po načelu "ključ v roke". Pogodbena vrednost del znaša 220.644.770,93 SIT + 20 % DDV. Določilo "ključ v roke" pomeni, da mora izvajalec opraviti vsa potrebna dela, s katerimi zagotovi, da bo po izteku pogodbenega roka ob nespremenjeni skupni ceni izročil objekt naročniku. To določilo prav tako pomeni, da je izključen vpliv morebitnih presežnih ali nepredvidenih del ter sprememb nabavnih cen materiala ali delovne sile na ceno in da pogodbena cena zajema tudi vrednost vseh nepredvidenih in presežnih del in da je izključen vpliv manjkajočih del ter vpliv razlike v popisih za razpis – izvedbo na pogodbeno ceno.

5.3.2 Pogodba med glavnim izvajalcem in ostalimi podizvajalci

Podjetje glavnega izvajalca Energoplan d.d. v osnovi deluje kot inženiring, ima visoko kvalificirane kadre, katerih naloga je vodenje projektov ali gradbišč. Zato mora podjetje za izvedbo del na projektu najeti oziroma angažirati podizvajalce. Za posamezen sklop del v podjetju izberejo najugodnejšega podizvajalca, s katerim tudi sklenejo pogodbo. Vse pogodbe z podizvajalci so bile sklenjene po sistemu "ključ v roke" z izjemo podizvajalca, ki je prevzel izvedbo armature oziroma polaganje armature v betonske konstrukcije. Z njim je bila sklenjena pogodba po sistemu "obračun po dejansko izvedenih delih po fiksni in enotni ceni". Naročnik se s to pogodbo obvezuje:

- uvesti izvajalca v delo in
- predati en izvod potrebne projektne dokumentacije.

Obveznosti podizvajalca po tej pogodbi pa so:

- vsa dela opraviti strokovno pravilno, kvalitetno in po tehničnih normah in standardih,

- izvajati varnostne ukrepe na gradbišču,
- izvajati dela skladno s terminskim planom naročnika,
- predložiti vso potrebno tehnično dokumentacijo za pridobitev uporabnega dovoljenja,
- voditi gradbeni dnevnik ves čas gradnje.

Vse ostale določbe, ki niso zajete s to pogodbo se urejajo z zakonom o graditvi objektov (ZGO-1), gradbenimi uzancami ali obligacijskim zakonikom.

5.4 Opredelitev problema in cilj analize

Na trgu je veliko podjetij, ki nudijo izvedbo gradbenih projektov oziroma izgradnjo objektov. Zaradi velike konkurence na samem trgu in razmer, ki jih narekujejo naročniki oziroma povpraševalci so podjetja, da bi pridobila posle, prisiljena s čim nižjo ceno nuditi visok nivo kakovosti izvedbe v najkrajšem možnem času. Problem, ki ga želim analizirati in pojasniti, je ta, da se nekateri projekti zaključijo z izgubo, kar je v popolnem nasprotju z načrtovanim oziroma pričakovanim uspehom. Cilj analize je ugotoviti večja finančna odstopanja pri posameznih dejavnostih konkretnega projekta in podati vzroke za nastala odstopanja.

5.5 Cilj projekta

Za podjetje ja glavni smoter projekta ustvariti prihodek in minimalni neto čisti dobiček v vrednosti 6 do 9 % od pogodbene vrednosti. Postavljene cilje je možno doseči le tako, da se objekt zgradi v razpisanem roku, ki znaša 10 mesecev od začetka prvega delovnega dne ter da se dela izvedejo strokovno in kvalitetno znotraj planiranih okvirov ali sredstev, ki so na razpolago. Poleg tega je potrebno zagotoviti polno funkcionalnost novozgrajenega objekta in uspešno opraviti tehnični pregled, pridobiti uporabno dovoljenje in objekt v najkrajšem možnem času predati investitorju.

5.6 Zbiranje in obdelava podatkov

Večino podatkov sem pridobil v arhivu, kjer je shranjena vsa dokumentacija projekta. Glavni viri podatkov za izdelavo naloge so bili:

- kopija ponudbe oziroma predračuna,

- gradbeni dnevnik,
- gradbena knjiga,
- končna situacija, izvedbeni načrti in projekt izvedenih del,
- računi,
- pogodbe,
- obračunsko prevzemni zapisniki,
- zapisniki operativnih koordinacij,
- razne analize
- začetni ali izhodiščni terminski plan gradnje.

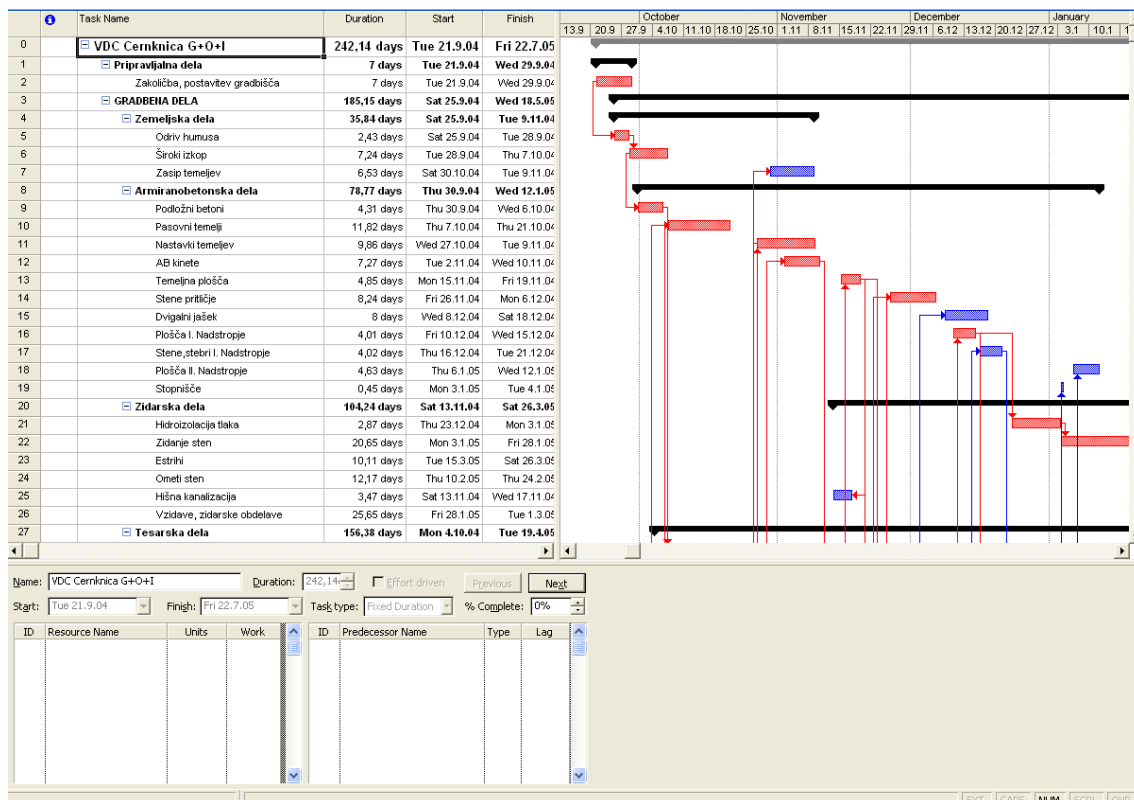
V nadaljevanju sem pridobljene podatke uporabil za izdelavo podrobnega terminskega in finančnega plana. V tej fazi sem ugotovil pomanjkljivosti v začetnem planu izvedbe, v planu so bile prikazane samo posamezne dejavnosti in njihovi časi, manjkali so viri ali delovna sila in njena porazdelitev po dejavnostih ter stroški teh dejavnosti. Zato je bilo potrebno izhodiščni plan ustrezno dopolniti in sicer tako, da sem za vsako dejavnost določil strošek materiala in porabo delovne sile, saj brez tega analize ne bi mogel nadaljevati. Torej sama analiza ali izdelava naloge temelji na izdelavi podrobnih planov in sicer izhodiščnega in dejanskega, iz katerega so razvidni dejanski časi, stroški in zasedenost ali razporeditev delovne sile. Z primerjavo obeh planov, izhodiščnega in dejanskega plana, so razvidna odstopanja časov, stroškov in porabe delovnih ur ali delovne sile po posameznih dejavnostih, to pa je že izhodišče za zadnjo fazo ali zaključek analize oziroma ugotavljanje odstopanj in vzrokov za odstopanja med planirano izvedbo in dejansko izvedbo.

5.6.1 Plan izvedbe projekta VDC Cerknica

Pred samim začetkom, v fazi priprave, je izvedena analiza vseh dejavnikov, ki lahko neposredno vplivajo na izvedljivost izgradnje, ki jih združimo v tehno-ekonomski elaborat gradbišča. Ta vsebuje: pogodbe, terminski plan, plan stroškov in prihodkov, plan delovne sile, plan materialov, analize normativnih ur, elaborat varnosti in zdravja pri delu, vpliv nameravanega posega na okolje. Načrtovane omejitve izvedbe projekta so:

- začetek del po terminskem planu je 21.09.2004,
- tehnični pregled 08.07.2005,

- rok za konec projekta oziroma primopredaja objekta naj bi se zgodila 22.07.2005.



Slika 5.3: Izhodišni terminski plan izgradnje projekta VDC Cerknica

Izvedba projekta je razdeljena na naslednje faze:

- pripravljalna dela se začnejo 21.09.04 in trajajo 7 dni do 29.09.04,
- gradbena dela so se začela z zemeljskimi deli 25.09.04,
- začetek betonskih del 30.09.04, predviden zaključek je do 12.01.05,
- marec 2005 - konec vseh gradbenih del v objektu,
- zunanja ureditev, hišni priključki se začnejo izvajati po zaključku grobih gradbenih del, konec najkasneje do tehničnega pregleda 08.07.05,
- začetek obrtniških del 20.01.2005, predviden konec 04.07.05,
- izvedba strojnih in elekto napeljav od 11.02.05 do 21.06.05,
- odprava vseh morebitnih pomanjkljivosti pred primopredajo objekta, 09.07.05 do najkasneje 20.07.05.

Za izvedbo vseh gradbenih del na objektu, od septembra 2004 do junija 2005, je bilo predvidenih 13.014,00 delovnih ur gradbenih delavcev. Predvideni so skupni stroški izvedbe

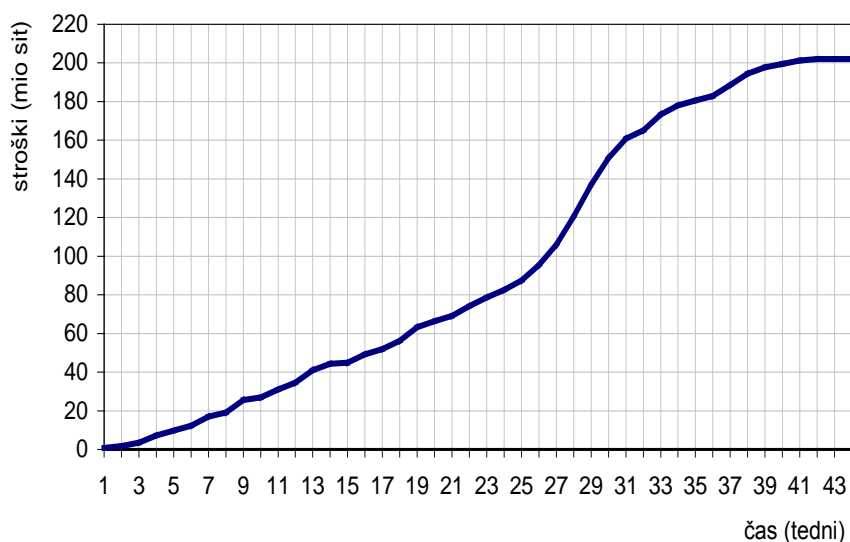
vseh del v višini 202.099.655,84 SIT, torej čisti neto dobiček projekta naj bi znašal 18.848.115,10 SIT ali 8,0 % od skupne vrednosti projekta.

| | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| Pogodbena vrednost = | 220.644.770,93 SIT brez DDV |
| Planirani stroški = | 202.099.655,84 SIT brez DDV |
| Neto čisti dobiček = | 18.545.115,10 SIT brez DDV |

Predvideni stroški za posamezne skupine del znašajo:

Preglednica 1: Prikaz predvidenih stroškov in dobička po skupini del

| Št. | vrsta del | predvideni stroški (sit) | vrednost pogod. del (sit) | predviden dobiček (sit) |
|-----|-------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 1. | Gradbena dela | 80.811.788,22 | 81.028.335,63 | 216.547,41 |
| 2. | Obrtniška dela | 75.086.051,92 | 85.261.958,01 | 10.175.906,09 |
| 3. | Strojne napeljave | 27.075.629,89 | 31.853.682,22 | 4.778.052,33 |
| 4. | Elektro napeljave | 19.126.185,81 | 22.500.795,07 | 3.374.609,26 |
| | Skupaj | 202.099.655,84 | 220.644.770,93 | 18.545.115,10 |

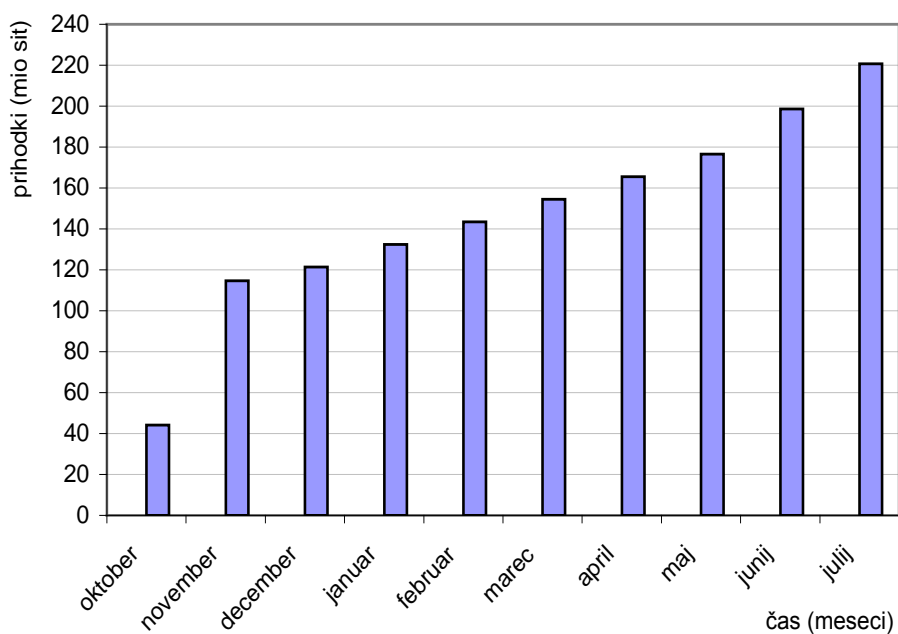


Slika 5.4: Diagram planiranih stroškov po času

Kot je bilo omenjeno že prej, znaša skupna vrednost del po pogodbi 220.644.770,93 SIT, v fazi priprave projekta na izvedbo je s finančnim planom, bila predvidena naslednja dinamika mesečnih plačil oziroma mesečni dotok finančnih sredstev:

Preglednica 2: Finančni plan oziroma predvidena dinamika plačil

| mesec | prihodek | prihodek (sit) |
|---------------|--------------|-----------------------|
| oktober 2004 | 20,0 | 44.128.954,00 |
| november 2004 | 32,0 | 70.606..327,00 |
| december 2004 | 3,0 | 6.619.343,00 |
| januar 2005 | 5,0 | 11.032.239,00 |
| februar 2005 | 5,0 | 11.032.239,00 |
| marec 2005 | 5,0 | 11.032.239,00 |
| april 2005 | 5,0 | 11.032.239,00 |
| maj 2005 | 5,0 | 11.032.239,00 |
| junij 2005 | 10,0 | 22.064.477,00 |
| julij 2005 | 10,0 | 22.064.477,00 |
| skupaj | 100,0 | 220.644.770,00 |



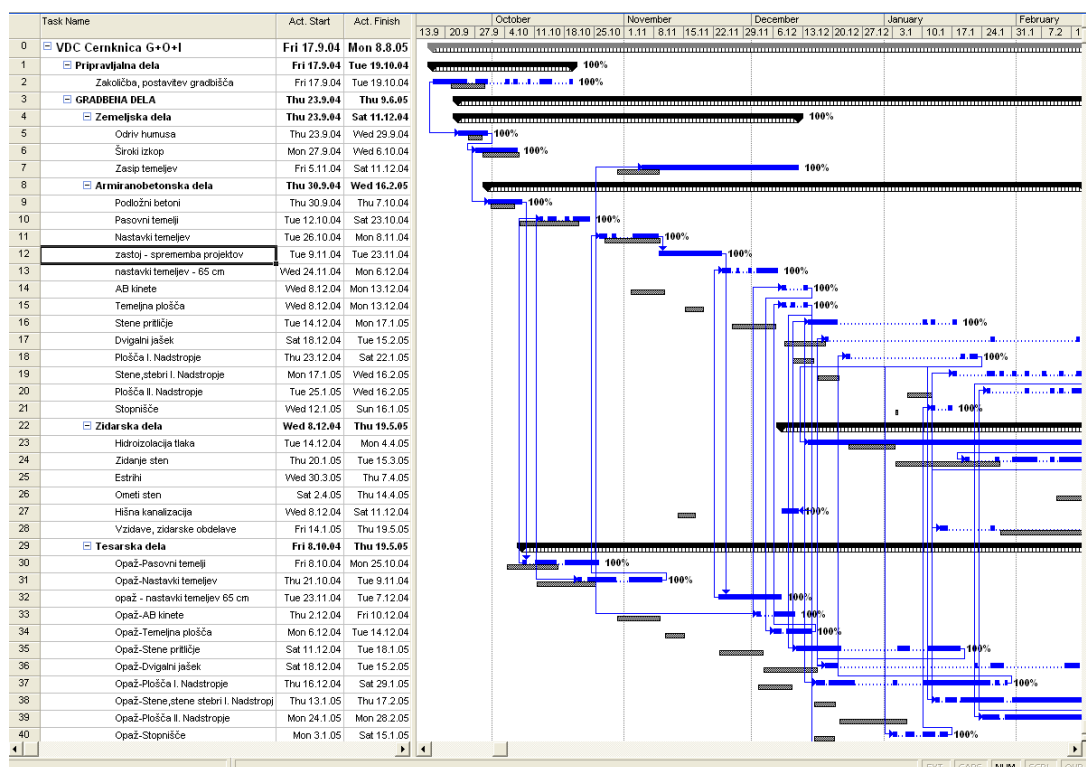
Slika 5.5: Graf dinamike plačil ali prihodkov

5.6.2 Realizacija in odstopanje izvedbe od plana izvedbe VDC Cerknica

Dejstvo je, da v praksi pri realizaciji katerega koli projekta pride do določenih odstopanj, ki so posledica raznih tveganj in zunanjih vplivov, ki jih v fazi planiranja ne moremo natančno predvideti. S hitrim in pravilnim ukrepanjem se lahko tem motnjam prilagodimo in potek projekta zopet postavimo na pot do uspešnega zaključka.

Tudi pri izgradnji VDC Cerknica so bila odstopanja od plana izvedbe glede na predviden čas in stroške gradnje:

- dela so se začela izvajati 4 dni prej na dan 17.09.04,
- tehnični pregled je bil opravljen 22.07.05,
- konec projekta oziroma predaja objekta investitorju 08.08.05.



Slika 5.6: Modificiran terminski plan izgradnje objekta VDC Cerknica

Kljub temu, da so se prva dela začela izvajati prej, se je projekt končal kasneje in sicer 8.8.2005 z sedemnajstdnevno zamudo. Iz terminskega plana izvedbe se jasno vidi, da je velika

večina dejavnosti trajala dlje, ali da so se začele mnogo kasneje, kot je to predvideno v osnovnem terminskem planu:

- pripravljalna dela in postavitve gradbišča so se zavlekla do 19.10.2004, vendar to ni vplivalo na ostala dela, saj so potekala vzporedno,
- betonska dela so se začela izvajati pravočasno in bi se po planu morala končati 12.01.2005 vendar so se zavlekla za cel mesec.
- gradbena dela v samem objektu so zakasnila za skoraj dva meseca.
- obrtniška dela so se ne glede na zamudo gradbenih del končala pravočasno,
- pri izvedbi strojnih in elektro instalacij zaradi zamude gradbenih del ni bilo dovolj časa in zato so se instalacijska dela končala s štiranjstdnevno zamudo.

Vzrokov za odstopanja od izhodiščnega plana je več. Ti vzroki izhajajo iz:

- nenatančnosti planiranja oziroma izdelave terminskega plana,
- dela se v resnici ne izvajajo skladno s terminskim planom,
- slabe vremenske razmere in pogoji in
- spremembe projekta med izvajanjem del.

Nenatančnosti planiranja oziroma nenatančna izdelava terminskega plana se vidi iz začetnega plana. V planu niso zajeti stroški in viri, ampak so samo prikazane dejavnosti in njihova trajanja, kar je premalo.

Možno je tudi, da je izvajalec oziroma vodstvo na gradbišču dela izvajal neskladno s terminskim planom, zaradi tehnologije izvedbe so bile nekatere dejavnosti večkrat prekinjene. To se vidi pri betoniranju armiranobetonske plošče, po planu je bilo predvideno, da se plošča zabetonira brez prekinitev z eno samo betonažo, vendar ima plošča veliko tlorisno dimenzijo, zato je bila plošča zabetonirana po fazah.

Izvajanje gradbenih del je sezonsko delo, saj je močno odvisno od vremenskih razmer. Pri tem projektu so se dela začela izvajati v jesenskem obdobju in se nadaljevala v zimskem času. Slabe vremenske razmere, kot so nizke temperature, močno sneženje, slabša vidljivost, so povzročile zamudo pri betonskih in zidarskih delih.

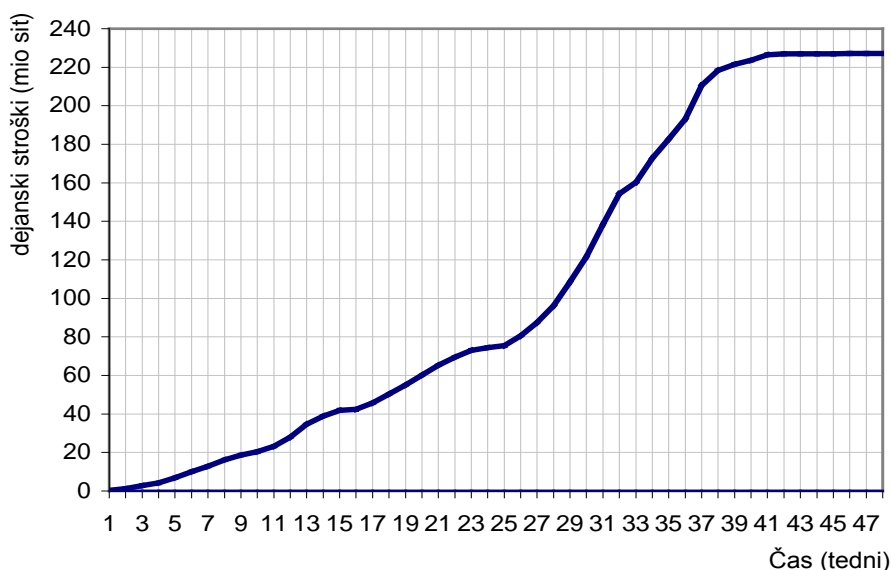


Slika 5.7 : Betoniranje temeljne pete

Največ pa je prispevalo k projektni zamudi to, da je pri izvedbi betonskih del, natančneje pri temeljih, prišlo do enajstdnevnega zastoja zaradi spremembe projektov. Zaradi nevarnosti poplavljanja bližnjega potoka je bilo potrebno objekt nadvišati za 65 cm. Ob sprejetju odločitve o spremembi temeljev so se ustavila vsa dela, dokler niso bili izdelani in potrjeni novi projekti.

Dejanski skupni stroški realizacije so mnogo višji od predvidenih, znašajo 227.105.460,80 SIT. Odstopanje je 20.703.569,30 SIT ali 10,0 %. Projekt se je končal z zelo slabim finančnim rezultatom, torej z izgubo, ki znaša 6.460.689,90 SIT ali 3,0 % glede na vrednost projekta.

| | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| Pogodbena vrednost = | 220.644.770,93 SIT brez DDV |
| <u>Dejanski stroški realizacije =</u> | <u>227.105.460,80 SIT brez DDV</u> |
| Izguba projekta = | 6.460.689,90 SIT brez DDV |



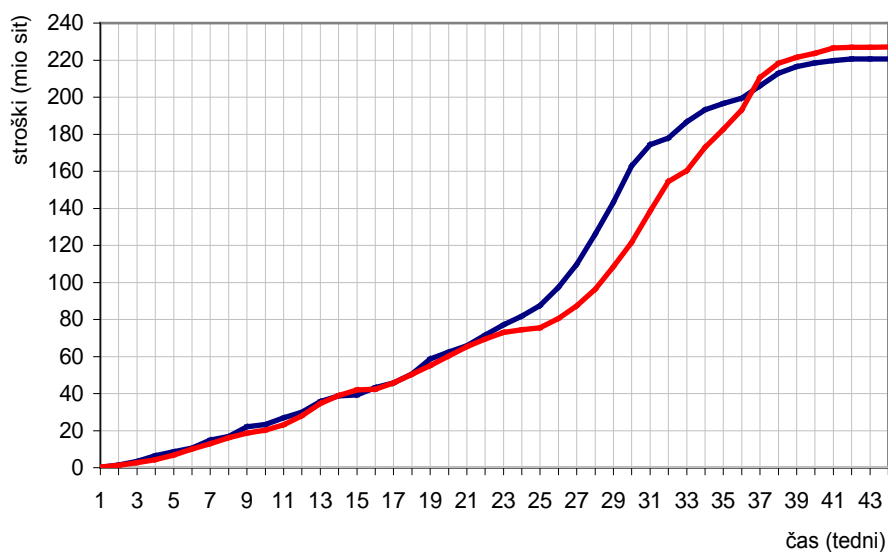
Slika 5.8: Diagram dejanskih stroškov izgradnje po času

V nadaljevanju bom poiskal večja odstopanja po skupinah del in poiskal vzroke za nastala odstopanja.

Preglednica 3: Primerjava dejanskih stroškov z vrednostmi izvedenih pogodbenih del

| Št. | Vrsta del | dejanski stroški (sit) | vrednost izv. pogodb. del (sit) | razlika oz. odstopanje (sit) |
|-----|-------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. | Gradbena dela | 114.079.363,40 | 86.747.579,47 | - 27.331.783,93 |
| 2. | Obrtniška dela | 75.102.227,36 | 82.004.236,61 | 6.902.009,25 |
| 3. | Strojne napeljave | 20.404.258,46 | 30.356.444,59 | 9.952.186,13 |
| 4. | Elektro napeljave | 17.519.611,62 | 21.536.510,26 | 4.016.899,64 |
| | skupaj | 227.105.460,80 | 220.644.770,93 | - 6.460.689,90 |

Iz zgornje preglednice se jasno vidi, katera vrsta del je povzročila izgubo. Vidimo, da je izguba gradbenih del večja od skupnega dobička ostalih del in odstopanje med dejanskimi stroški realizacije in pogodbeno vrednostjo gradbenih del je preveliko, da bi lahko pozitivna razlika ostalih del pokrila izgubo celotnega projekta. Zato se bom v nadaljevanju analize odstopanja stroškov realizacije opredelil le na stroške gradbenih del.



Slika 5.9: Diagram dejanskih stroškov in vrednosti izvedenih del po času

Ugotovljeno je, da je izguba projekta nastala zaradi prevelikih odstopanj pri gradbenih delih. Z naslednjo preglednico lahko primerjamo med vrednostmi dejanskih stroškov realizacije, predvidenih stroškov in vrednostmi izvedenih pogodbenih del po posameznih skupinah gradbenih del.

Preglednica 4: Primerjava stroškov z vrednostmi izvedenih del po skupinah gradbenih del

| št. | vrsta del | planirani stroški (sit) | stroški realizacije (sit) | vrednost izv. del (sit) | razlika (sit) |
|-----|------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1. | Pripravljalna | 975.000,00 | 1.459.096,29 | 71.250,00 | - 1.387.846,29 |
| 2. | Zemeljska dela | 2.360.000,00 | 2.101.101,11 | 2.250.038,29 | 148.937,18 |
| 3. | Betonska dela | 28.890.000,00 | 39.341.472,78 | 29.104.730,45 | - 10.236.742,33 |
| 4. | Zidarska dela | 17.450.000,00 | 17.149.596,97 | 14.732.359,08 | - 2.417.237,89 |
| 5. | Tesarska dela | 9.830.000,00 | 22.763.064,45 | 11.294.525,48 | - 11.468.838,97 |
| 6. | Pomožni objekt | 1.475.000,00 | 2.778.112,32 | 1.686.190,12 | - 1.091.922,20 |
| 7. | Kanalizacija | 7.695.888,22 | 8.381.636,20 | 8.312.835,83 | - 68.800,37 |
| 8. | Zunanja ureditev | 12.135.900,00 | 9.765.150,79 | 9.260.643,26 | - 204.507,53 |
| 9. | Dodatna dela | / | 10.340.132,49 | 10.035.006,96 | - 305.125,53 |
| | skupaj | 80.811.788,22 | 114.079.363,40 | 86.747.579,47 | - 27.331.783,93 |

Z zgornjo tabelo lahko ugotovimo odstopanja stroškov samo po posameznih skupinah del. Da bi ugotovili, kateri stroški so povzročili odstopanja, razvidna iz zgornje tabele, bom primerjal posamezne stroške (planirane, dejanske) po nosilcih oziroma viru stroškov, kot so stroški dela, materiala, prevoza, plač ...

Preglednica 5: primerjava planiranih stroškov in stroškov izvedbe po nosilcih

| št. | tip stroškov | planirani stroški (sit) | dejanski stroški (sit) | Razlika (sit) |
|-----|--------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|
| 1. | Delo | 13.000.000,00 | 28.701.930,00 | - 15.701.930,00 |
| 2. | Beton, armatura | 25.800.000,00 | 27.323.620,29 | -1.523.620,29 |
| 3. | Material | 7.500.000,00 | 8.108.304,19 | - 608.304,19 |
| 4. | Estrihi | 4.727.223,15 | 3.373.084,12 | 1.354.139,03 |
| 5. | Hidroizolacije | 1.054.970,70 | 946.306,06 | 108.664,64 |
| 6. | Ometi | 2.544.594,37 | 1.144.115,38 | 1.400.478,99 |
| 7. | Čiščenje | 400.000,00 | 437.817,41 | - 37.817,41 |
| 8. | Mehanizacija | 2.185.000,00 | 4.415.343,20 | - 2.230.343,20 |
| 9. | Žerjav | 5.000.000,00 | 5.420.000,00 | - 420.000,00 |
| 10. | Prevozi | 1.000.000,00 | 953.926,67 | 46.073,33 |
| 11. | Prevozi delavcev | 1.200.000,00 | 1.267.800,00 | - 67.800,00 |
| 12. | Stroški gradbišča | 2.650.000,00 | 5.912.770,62 | - 3.262.770,62 |
| 13. | Stroški zaposlenih | 7.000.000,00 | 12.144.897,69 | -5.144.897,69 |
| 14. | Interni stroški | 6.750.000,00 | 13.929.447,83 | - 7.179.447,83 |
| | skupaj | 80.811.788,22 | 114.079.363,40 | - 33.267.575,24 |

Na podlagi te primerjave lahko predvidevamo, kaj je povzročilo taka odstopanja oziroma imamo izhodišča, s katerimi lahko ugotovimo vzroke za nastala odstopanja.

5.6.3 Ugotavljanje vzrokov za finančno odstopanje

Problem bom pojasnil tako, da bom možne vzroke na osnovi podatkov, pridobljenih z analizo, potrdil ali zavrnil. Vzrokov za odstopanja je več, ti so lahko:

- slabo izdelana ponudba ali prenizka vrednost del za izgradnjo objekta,
- slabo izdelan popis del in predkalkulacija količin,

- povečanje obsega del (dodatna dela, nepredvidena dela, sprememba projekta),
- preveliko število porabljenih delovnih ur in
- slabo ali nenatančno planiranje stroškov.

5.6.3.1 Slaba ponudba, prenizka vrednost pogodbenih del

Obstaja možnost, da je vzrok za tolikšna finančna odstopanja pri gradbenih delih prenizka cena ponudbe. Možno je, da je pri izdelavi ponudbe prišlo do večjih napak pri kalkulaciji. Jasno je, da je bil izvajalec izbran na osnovi javnega naročila kot najugodnejši ponudnik, torej lahko, da je bila ponudba veliko cenejša od ostalih ponudnikov.

Preglednica 6: primerjava vrednosti ponudb posameznih ponudnikov

| zap. št. | ponudnik | vrednost ponudbe (sit) | rang |
|----------|---------------------|-------------------------|------|
| 1. | CPL d.d., Ljubljana | 259.919.185,55 | 2 |
| 2. | Primorje d.d., | 299.938.190,80 | 5 |
| 3. | GPG d.d., Grosuplje | 236.608.429,13 | 1 |
| 4. | Energoplan d.d., | 264.773.725,10 | 3 |
| 5. | Kraški zidar d.d., | 270.223.429,02 | 4 |

Iz tabele se vidi, da vrednost ponudbe ali skupna vrednost del za izgradnjo objekta ni prenizka ampak je nekje v sredini glede na ostale ponudnike. Vendar, če primerjamo vrednosti posameznih skupin del s predvidenimi stroški (preglednica 6), lahko ugotovimo, da so predvideni stroški gradbenih del le malce nižji od vrednosti del, natančneje za 216.547,41 SIT ali slabih 0,3 %. Pri ostalih skupinah del so predvideni stroški mnogo manjši od vrednosti del. Torej je možno le dvoje, da je vrednost gradbenih del prenizka oziroma so cene postavk pri gradbenih delih prenizke ali, da so planirali stroške zelo visoko. Pokazatelj, da je vrednost gradbenih del prenizka, je preveliko odstopanje v internih stroških kot so stroški zaposlenih oziroma njihove plače, režija, dnevnice itd. Na osnovi vsega tega sklepam, da ta vzrok drži le deloma saj imamo prenizko ceno gradbenih del na eni, na drugi strani pa toliko večjo vrednost ostalih del obrtniških in instalacijskih.

5.6.3.2 Slabo izdelan popis del in slaba predkalkulacija količin

Izvajalec je sprejel in podpisal pogodbo za izvedbo vseh potrebnih del za izgradnjo objekta po načelu "ključ v roke". S tem se je zavezal opraviti vsa dela in v predpisanem roku predati objekt za nespremenjeno skupno ceno. Določilo pogodbe "ključ v roke" pomeni, da izvajalec v primeru nepredvidenih del, več del ali manjkajočih del v popisu ni upravičen do plačila in jih mora izvesti na svoje stroške. Izvajalec lahko to tveganje izniči tako, da natančno pregleda vso projektno dokumentacijo in poda višjo ceno pri podpisu pogodbe po sistemu "ključ v roke".

Obstaja možnost, da popis del in predkalkulacija količin niso izdelani dovolj natančno. Dejanske količine posameznih postavk pri izvedbi del so lahko večje ali pa popis ne zajema vseh postavk, ki so potrebne za izvedbo in dokončanje vseh del. Glede na velikost odstopanja bi razlike v količinah morale biti zelo velike. Pri izdelavi gradbene knjige je bilo ugotovljeno, da so količine iz popisa del dovolj natančne in ni večjih odstopanj, to se lahko vidi tudi iz naslednje preglednice:

Preglednica 7: primerjava vrednosti del iz predračuna in izvedenih del

| št. | vrsta del | vrednost del iz predračuna (sit) | vrednost izvedenih del (sit) |
|-----|------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1. | zemeljska dela | 2.618.612,44 | 2.250.038,29 |
| 2. | betonska dela | 29.120.164,63 | 29.104.730,45 |
| 3. | zidarska dela | 13.936.464,49 | 14.732.359,08 |
| 4. | tesarska dela | 11.294.985,22 | 11.294.525,48 |
| 5. | pomožni objekt | 1.686.296,35 | 1.686.190,12 |
| 6. | kanalizacija | 8.312.835,81 | 8.312.835,83 |
| 7. | zunanja ureditev | 13.325.783,42 | 9.260.643,26 |
| | skupaj | 81.028.335,63 | 76.641.322,51 |

Vidimo, da je vrednost izvedenih pogodbenih del celo nižja kot vrednost del v ponudbi. Iz tega lahko sklepam, da je projektna dokumentacija oziroma popis del izdelan dovolj natančno in zato to ne more biti razlog za odstopanja.

5.6.3.3 Povečanje obsega del (dodatna, nepredvidena dela in sprememba projekta)

Pri izvedbi del pogosto prihaja do izvajanja dodatnih del, ker naročnik želi da se ta dela izvedejo in jih on tudi naroča. Redkeje pa prihaja do večjih sprememb projekta, saj imajo take spremembe velike finančne posledice na vrednost izvedenih del. Med izvajanjem temeljev objekta VDC Cerknica je prišlo do spremembe projektov. Izvajalec je opozoril naročnika, da ob izvedbi objekta po izvedbenem načrtu, obstaja nevarnost poplavljanja bližnjega potoka ob stoletnih vodah. Ker projektant pri načrtovanju temeljev tega ni predvidel, se je investitor odločil za spremembo projekta in nadvišanje temeljev za 65 cm. Izvajalec je zahteval za izvedbo vseh del zaradi spremembe projektov plačilo v višini 17.470.634,75 SIT brez DDV, s čimer se je investitor strinjal. Pri končnem obračunu del pa je izvajalec s strani naročnika za ta dela prejel za plačilo le 10.035.006,96 sit brez DDV.



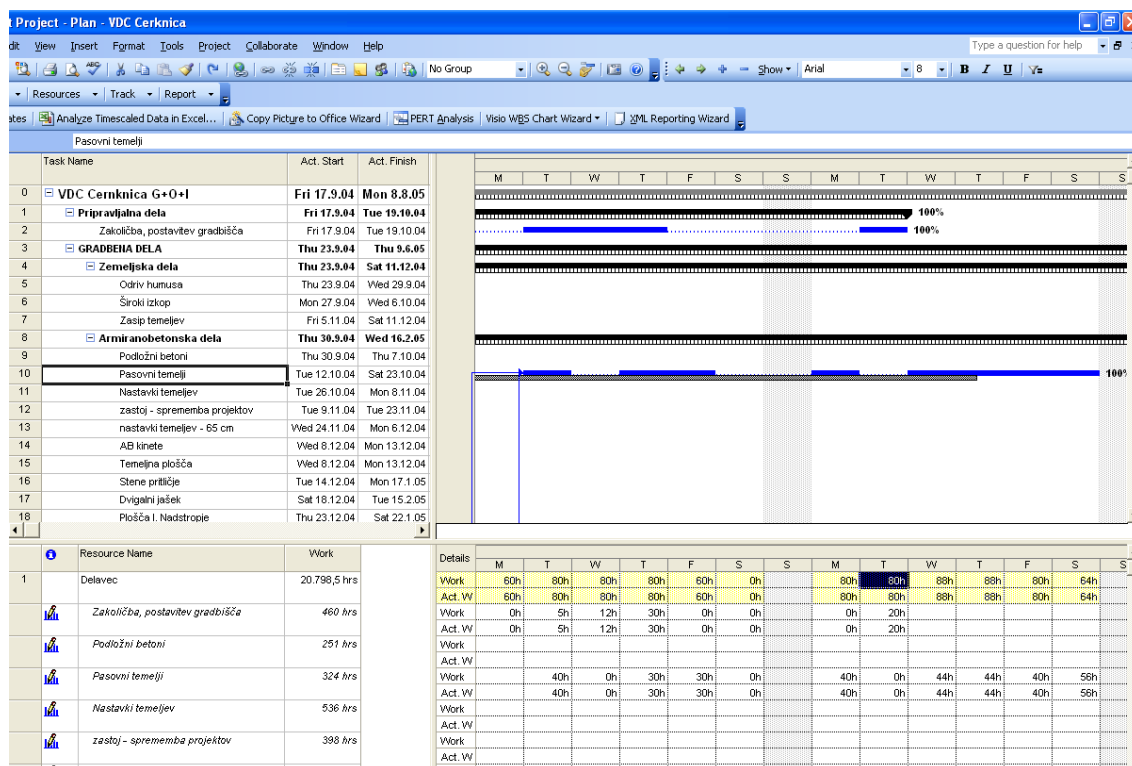
Slika 5.10 : Opaž nadvišanih temeljnih nastavkov

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Zahtevek izvajalca za dodatna dela = | 17.470.634,75 sit brez DDV |
| <u>Priznано s strani naročnika =</u> | <u>10.035.006,96 sit brez DDV</u> |
| Razlika ali izguba = | 7.435.627,79 sit brez DDV |

S tem lahko pridemo do ugotovitve, da je povečanje obsega del oziroma prenizko plačilo za izvedena dodatna dela nedvomno prispevalo k temu, da se je projekt končal z izgubo ali slabim finančnim rezultatom.

5.6.3.4 Preveliko število porabljenih delovnih ur

V fazi priprave je za izvedbo vseh potrebnih del za izgradnjo objekta bilo predvidenih 13.014 delovnih ur. Dejansko število porabljenih ur do konca izgradnje objekta pa je 20.799 ur, kar je mnogo več kot je bilo planirano na začetku. Točneje, razlika je 7.785 ur, kar pomeni finančni primanjkljaj ali izgubo v višini 10.743.300,00 SIT. Dejansko število porabljenih ur je razvidno iz plana v pogledu poraba virov ali razporeditev virov po dejavnosti.



Slika 5.11: Prikaz vnosa dejansko porabljenih delovnih ur po aktivnostih

Do skupnega števila porabljenih dejanskih ur sem prišel tako, da sem za vsako dejavnost iz gradbenega dnevnika razbral porabo ur in jih vpisal v planu v delovni koledar oziroma okno za pregled porabe virov in to za vsak delovni dan posebej. Ko vpišemo porabo ur za vse dejavnosti od začetka do konca projekta, dobimo skupno število dejansko porabljenih ur.

Presešek delovnih ur: $20.799 - 13.014 = 7.785$ ur

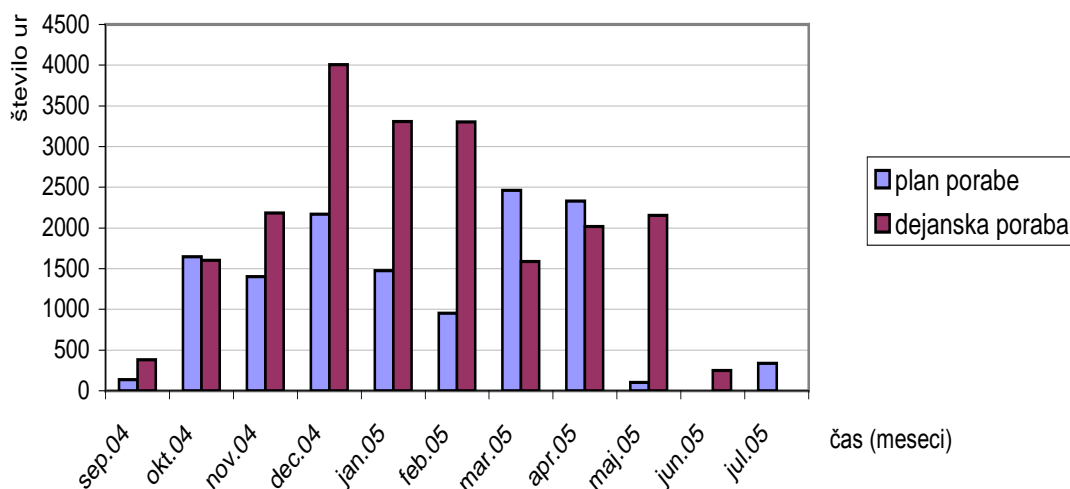
Strošek preseženih ur: $7.785 \times 1.380,00 \text{ SIT} = 10.743.300,00 \text{ SIT}$

Zagotovo lahko trdimo, da je prevelika poraba delovnih ur eden od glavnih vzrokov, ki je povzročil izgubo ali slab rezultat projekta. Razlogov, zakaj je tako velik presešek delovnih ur, je več. Cilj naloge ni, da bi ugotavljal, kateri so ti vzroki, ampak vseeno lahko predvidevamo, zakaj je bilo porabljenih toliko ur. Možni vzroki za tolikšno odstopanje od planiranih in dejansko porabljenih ur so:

- delavci, ki izvajajo dela ne dosegajo normativov,
- normativi za posamezne postavke dela so lahko prenizki oziroma so nepravilno določeni (izračunani),
- slabe vremenske razmere,
- slaba usposobljenost delavcev in
- slabo planiranje porabe delovnih ur.

Preglednica 8: primerjava porabe ur za izgradnjo po mesecih

| mesec | število planiranih ur | število dejansko porabljenih ur | razlika v porabi ur | razlika v porabi ur (%) |
|----------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------------|
| september 2004 | 135 | 380 | 245 | 181,50 |
| oktober 2004 | 1.647 | 1.603 | - 44 | - 2,60 |
| november 2004 | 1.402 | 2.184 | 782 | 55,80 |
| december 2004 | 2.171 | 4.008 | 1.837 | 84,60 |
| januar 2005 | 1.474 | 3.306 | 1.832 | 124,30 |
| februar 2005 | 955 | 3.305 | 2.350 | 246,07 |
| marec 2005 | 2.460 | 1.588 | - 872 | - 35,40 |
| april 2005 | 2.331 | 2.018 | - 313 | - 13,40 |
| maj 2005 | 101 | 2.156 | 2.055 | 2.034,00 |
| junij 2005 | 338 | 251 | - 87 | -25,7 |
| skupaj | 13.014 | 20.799 | 7.785 | 60,80 |



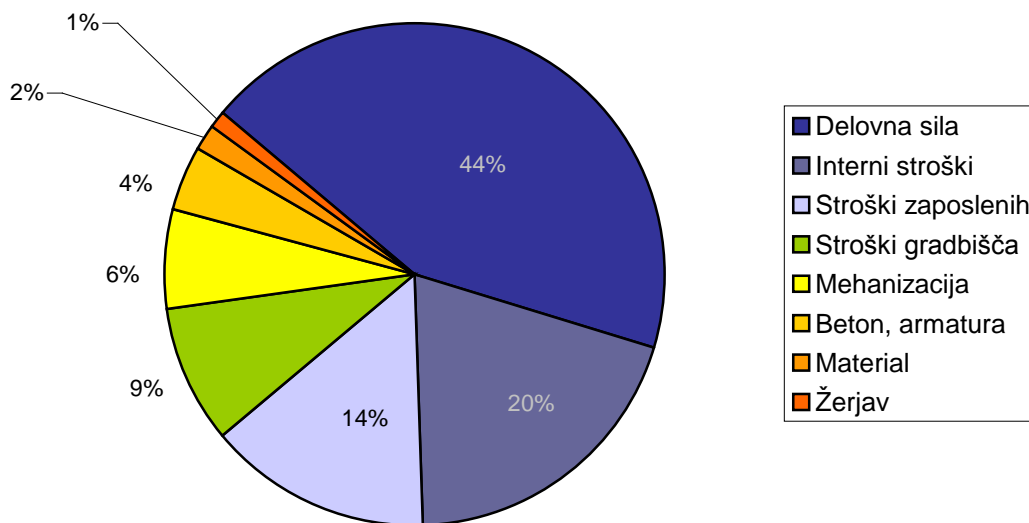
Slika 5.12: Diagram planiranih in porabljenih ur po mesecih

5.6.3.5 Slabo ali nenatančno planiranje stroškov

Iz preglednice 10 se lahko vidi ogromna razlika med planiranimi in dejanskimi stroški realizacije, kar za 33.267.575,24 SIT ali 42,0 %. K tej razliki največ prispevajo stroški delovne sile in interni stroški (plače zaposlenih, interni prevozi, materiala, oprema, razne najemnine, itd.).

Predviden strošek delovne sile je bil nenatančno določen. Upoštevano je bilo le 8.835 ur ali znesek v višini 13.000.000,00 sit. To je bil strošek le za groba gradbena dela v objektu. Iz plana pa je izostala poraba ur za izvedbo zunanje ureditve in razna pomoč gradbenikov pri izvajanju obrtniških del in instalacij. Teh ur je 4.179 ali za 7.731.150,00 sit.

Interni stroški podjetja, kot so plače zaposlenih, dnevnice, kilometrine, režija, najemnine itd. odstopajo od planiranih za 12.324.345,52 SIT. Vprašanje je, kako je možno, da je razlika tolikšna, saj bi lahko glede na veliko število že izvedenih projektov v preteklosti v podjetju natančneje določili višino planiranih stroškov. Odgovor je lahko samo v slabem planiranju stroškov. Prav tako s tem lahko pojasnimo odstopanje oziroma razliko med planiranimi in dejanskimi stroški gradbišča v višini 3.262.770,62 SIT.



Slika 5.13: Razdelitev stroškovnih odstopanj po nosilcih

ZAKLJUČEK

Zaradi močne konkurence v gradbeništvu gradbena podjetja težko pridobivajo posle. Nekatera podjetja vidijo prednost v tem, da investitorjem nudijo kakovostno in čimbolj integralno ali celovito storitev: od priprave investicijskega programa, pridobitve in izdelave celotne projektne dokumentacije do izvajanja nadzora nad gradnjo in izvedbe objektov.

Pridobitev posla pred konkurenco še ne pomeni, da bo podjetje uspešno poslovalo. Pred izvedbo je potrebno dobro preučiti projekt in se z natančnim planiranjem dobro pripraviti na delo. Pomembno je, da v fazi priprave dela in planiranja projektov, ki se izvajajo po sistemu "ključ v roke", pravočasno ugotovimo morebitna odstopanja ali pomanjkljivosti projektne dokumentacije, ki lahko vplivajo na kakovost izvedbe del in finančni rezultat projekta.

Pri izvedbi projekta je pomembno sprotno kontroliranje in spremljanje časa in stroškov realizacije del oziroma pomembno je to, da ima podjetje za to usposobljen kader saj pravilna analiza dejanskega stanja projekta in pravilno ukrepanje zagotavljata, da bo projekt končan po zastavljenem planu.

Skozi analizo realizacije projekta VDC Cerknica sem prišel do ugotovitve, da so bile v samem začetku oziroma v pripravi dela in planiranju storjene napake. Priprava in planiranje projekta je bilo slabo in nenatančno izvedeno. Piko na i pa je dodalo še to, da delavci, ki so dela izvajali, niso dosegali norm, ker so slabo usposobljeni, to je povzročilo prepočasno in nekvalitetno delo.

Uspešnost podjetja je odvisna od tega ali bodo težko pridobljene posle uresničili po zastavljenem cilju. Zato prihodnost tistih, ki se temeljito posvečajo planiranju in vodenju projektov ter spremljanju in kontroli, ni negotova.

VIRI

Rodošek E., 1985. Operativno planiranje. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 237 str.

Rant M., Jeraj M., Ljubič T., 1998. Vodenje projektov. Radovljica: 276 str.

Pšunder M., 1990. Operativno planiranje. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 167 str.

Pšunder M., 1997. Vodenje gradbenih projektov (študijsko gradivo). Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo: 17 str.

Šelih J., 2005. Vodenje gradbenih projektov (delovno gradivo). Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 88 str.

Slovar slovenskega knjižnega jezika. Elektronska oblika. 1998. Ljubljana.

Arhiv »Energoplan d.d.«.

Gradbeni dnevnik »VDC Cerknica«, Ljubljana, Energoplan d.d.

Gradbena knjiga »VDC Cerknica«, Ljubljana, Energoplan d.d.

Zapisniki operativnih koordinacij. Cerknica. Energoplan d.d.

Poslovno informacijski sistem Opal – oppis.

Pogodba za izvajanje GOI in zunanje ureditve pri izgradnji VDC Cerknica, št. 353/04. 2004. Ljubljana.

Tehnična dokumentacija PID arhitektura, VDC Cerknica – nova gradnja. 2005. Ljubljana. Artex projektni inženiring d.o.o.

Popis in predizmere GOI del in zunanje ureditve PZR, VDC Cerknica. 2004. Ljubljana. Artex projektni inženiring d.o.o.

Ponudba št. 110/04, izgradnja VDC Cerknica. 2004. Ljubljana. Energoplan d.d.

Zapisnik o javnem odpiranju ponudb za gradnjo VDC Cerknica. 2004. Ljubljana. RS Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve: 5 str.

PRILOGA A : IZHODIŠČNI PLAN IZVEDBE PROJEKTA »VDC CERKNICA«

PRILOGA B : DEJANSKI PLAN IZVEDBE PROJEKTA »VDC CERKNICA«

PRILOGA C : POPIS DODATNO IZVEDENIH DEL ZARADI SPREMEMBE IZVEDBENIH PROJEKTOV

objekt: VDC CERKNICA
investitor: MINISTRSTVO ZA DELO DRUŽINO IN SOCIALNE ZADEVE
izvajalec: ENERGOPLAN d.d.

A. NADVIŠANJE TEMELJNIH NASTAVKOV IN DOBETONIRANJE PLOŠČE

| | | | | |
|------|---|----------|-----------|--------------|
| | Demontaža armature kinet položene 8.11.2004 do 10.00 ure ter demontaža negativne armature temeljnih nastavkov, čiščenje armature ostankov betona ter rezanje sider pozicija 73 in 75. | | | |
| | ur | 116,00 | 1.900,00 | 220.400,00 |
| | Čiščenje temeljnih nastavkov ter mazanje delovnega stika za sprejemljivost starega in novega betona. | | | |
| | m2 | 110,00 | 1.500,00 | 165.000,00 |
| | Dobava in vgrajevanje betona v dno dvigalnega jaška, MB 30, preseka nad 0,30 m3/m2/m1. | | | |
| | m3 | 2,00 | 17.078,15 | 34.156,30 |
| 1/7 | Dobava in vgrajevanje gramoznega tampona med temelji do pod tlaki v deb. 0,30 m, komplet z razgrinjanjem in utrjevanjem. | | | |
| | m3 | 352,00 | 2.137,50 | 752.400,00 |
| 2/2 | Dobava in vgrajevanje betona MB 30, preseka 0,12 do 0,30 m3/m2, AB plošča na terenu. | | | |
| | m3 | 0,70 | 18.757,75 | 13.130,43 |
| 2/5 | Dobava in vgrajevanje betona AB temeljnih nastavkov MB 30 preseka nad 0,30 m3/m2/m1. | | | |
| | m3 | 71,20 | 17.078,15 | 1.215.964,28 |
| 2/18 | Dobava, rezanje in polaganje armature RA 400/500 do fi 12 mm, srednje zahtevna. | | | |
| | kg | 8.837,30 | 209,00 | 1.846.995,70 |

| | | | | |
|----------------|---|----------|----------|---------------------|
| 2/19 | Dobava, rezanje in polaganje armature RA 400/500 nad fi 12 mm, srednje zahtevna. kg | 1.403,00 | 194,75 | 273.234,25 |
| 2/20 | Dobava in vgradnja armaturne mreže MAG 500/560. kg | 712,00 | 194,75 | 138.662,00 |
| 4/3 | Dobava, montaža in demontaža dvostranskega opaža temeljnih nastavkov, višina opiranja do 1,20 m, kompletno z vsemi pomožnimi in varovalnimi deli. m2 | 461,00 | 1.676,75 | 772.981,75 |
| 4/13 | Dobava, montaža in demontaža opaža robov plošč višine 15-20 cm m1 | 2,50 | 821,75 | 2.054,38 |
| 4/14 | Dobava, montaža in demontaža opaža za prehode v temeljih dim. 20/20 cm v steni deb. 30 cm. kom | 22,00 | 2.356,00 | 51.832,00 |
| 4/16 | Dobava, montaža in demontaža opaža za prehode v temeljih dim. 60/20 cm v steni deb. 30 cm. kom | 1,00 | 3.135,00 | 3.135,00 |
| 4/19 | Dobava in vstavljanje PVC cevi fi 100 mm za prehode skozi temeljne nastavke v kinetah 30 cm. Cevi se vstavljajo po načrtu strojnih inštalacij. kom | 70,00 | 2.584,00 | 180.880,00 |
| | Nabava, dobava in polaganje PVC folije na predhodno izdelano tamponsko podlago med temelji, komplet z izdelavo preklopov, vsemi pomožnimi deli in transporti po gradbišču H = 20 m. m2 | 541,00 | 150,00 | 81.150,00 |
| skupaj: | | | | 5.751.976,08 |

B. PODPORNİ ZID

| | | | | |
|-----|--|--------|----------|------------|
| 1/4 | Strojni izkop zemlje za temelje in kanale širine 0,60 - 1,00 m z odmetavanjem zemlje 1 m od roba izkopa. Zemljišče III. ktg.. Globina 0-2 m. m3 | 101,56 | 1.460,00 | 148.277,60 |
|-----|--|--------|----------|------------|

| | | | | |
|----------------|---|----------|-----------|---------------------|
| 1/5 | Planiranje in utrditev planuma izkopa v ravnem zemljišču. | | | |
| | m2 | 125,00 | 247,00 | 30.875,00 |
| 1/6 | Strojno zasipanje za zidovi in temelji z izkopanim materialom v plasteh po 20 cm in komprimiranjem. Material od izkopa. | | | |
| | m3 | 66,56 | 570,00 | 37.939,20 |
| 2/1 | Dobava in vgrajevanje podložnega betona MB 15 preseka 0,08 - 0,10 m3/m2 pod pasovnimi temelji in točkovnimi temelji | | | |
| | m3 | 8,88 | 16.962,25 | 150.624,78 |
| 2/3 | Dobava in vgrajevanje betona AB pasovnih temeljev MB 30, preseka nad 0,30 m3/m2/m1. | | | |
| | m3 | 12,80 | 17.078,15 | 218.600,32 |
| 2/6 | Dobava in vgrajevanje betona AB temeljnih nastavkov MB 30, preseka nad 0,30 m3/m2/m1. | | | |
| | m3 | 32,00 | 17.078,15 | 546.500,80 |
| 2/18 | Dobava, rezanje in polaganje armature RA 400/500 do fi 12 mm, srednje zahtevne | | | |
| | kg | 1.800,00 | 209,00 | 376.200,00 |
| 4/1 | Dobava, montaža in demontaža opaža za pasovne temelje kompletno z vsemi transporti in pomožnimi deli. | | | |
| | m2 | 88,71 | 1.676,75 | 148.744,49 |
| 4/3 | Dobava, montaža in demontaža dvostranskega opaža temeljnih nastavkov, višine opiranja do 1,20 m, kompletno z vsemi pomožnimi in varovalnimi deli. | | | |
| | m2 | 436,46 | 1.676,75 | 731.834,31 |
| | Izvedba konstrukcijskih dilatacijskih stikov, vključno s kitanjem s trajnoelastičnim kitom. | | | |
| | m1 | 26,00 | 3.920,00 | 101.920,00 |
| V/6 | Izdelava temeljev ograje dim. fi 30 cm iz betonske cevi globine 1,00 m, beton MB 30, kompletno z izkopom in zasipom. | | | |
| | kom | 61,00 | 20.515,25 | -1.251.430,25 |
| skupaj: | | | | 1.240.086,25 |

C. NASIP OKOLICE

| | | | | |
|----------------|--|--------|-------------|---------------------|
| A-Z 3 | Izkop in transport do 5 km, na območju zunanje | | | |
| 2.1.1. | ureditve ter izravnava na približno koto spodnjega ustroja za vse utrjene površine. | | | |
| | | | odbitek | |
| | m3 | 325,00 | 1.111,50 | -361.237,50 |
| A-Z 3 | Izkop in transport do 5 km, na območju zunanje | | | |
| 2.1.1. | ureditve ter izravnava na približno koto spodnjega ustroja za vse utrjene površine. | | | |
| | | | brez odvoza | |
| | m3 | 64,00 | 1.111,50 | 71.136,00 |
| A-Z 3 | Nabava, dobava in vgraditev materiala - nasutje | | | |
| 3.1.1.1. | kamnitega materiala (posteljica v deb. 40 cm) | | | |
| | m3 | 200,00 | 4.037,50 | 807.500,00 |
| V/3 | Dovoz in razstiranje peščene rjave zemljine za zelenico v deb. 20 cm iz deponije ob parceli. | | | |
| | m3 | 64,00 | 1.140,00 | 72.960,00 |
| | Nabava, dobava in vgradnja zemljine pod humuziranimi površinami v povprečni višini 65 cm, vključno z utrjevanjem v plasteh do potrebne zbitosti. | | | |
| | m3 | 207,00 | 3.380,00 | 699.660,00 |
| V/4 | Dovoz in razstiranje humusa za zelenico v debelini 10 cm, skupaj s sajenjem trave in vsemi drugimi potrebnimi deli. | | | |
| | m2 | 520,00 | 2.500,00 | 1.300.000,00 |
| skupaj: | | | | 2.590.018,50 |

D. KANALIZACIJA

| | | | | |
|----------------|--------------------|--|-----------|------------------|
| | Nova kanalizacija | | | 8.354.566,76 |
| | Stara kanalizacija | | (odbitek) | -8.312.835,83 |
| skupaj: | | | | 41.730,93 |

E. DODATNA DELA

Doplačilo za latex barvo namesto jupola.

| | | | | |
|----------------|---|----------|-----------------------|------------|
| | m2 | 1.140,00 | 620,00 | 706.800,00 |
| | Nabava, dobava in montaža steklenih vrat v dogovoru s projektantko. | | | |
| | kom | 1,00 | 349.810,00 | 349.810,00 |
| | Doplačilo za spremembo okna poz VV1 v dogovoru s projektantko. | | | |
| | kom | 1,00 | 267.190,00 | 267.190,00 |
| V/1 | Nabava, dobava in vgradnja - polaganje vključno z ročnim izkopom za temelj robnika, betonski robnik 5/25/100 cm iz MB v betonski temelj iz MB 15, stiki obdelani s c.m. 1:2 | | | |
| | m1 | 3,00 | 1.995,00 | 5.985,00 |
| V/2 | Nabava, dobava in vgrajevanje betonskih kulir plošč v sloj betona deb. 10 cm z zastičenjem fug s cementno malto 1:2. | | | |
| | m2 | 21,00 | 6.289,00 | 132.069,00 |
| A-Z-3 3.2.1 | Izdelava nosilne plasti bitumiziranega drobljenca v deb. 5 cm. | | | |
| | m2 | 21,00 | (odbitek) 1.654,90 | -34.752,90 |
| A-Z-3 3.2.4 | Izdelava obrabnozaporne plasti bitumenskega betona iz zmesi zrn 0-8 mm iz silikatnih kamenin v deb. 3 cm. | | | |
| | m2 | 21,00 | (odbitek) 1.622,50 | -34.072,50 |

TLAKARSKA DELA – DOPLAČILO:

- 3 Dobava in polaganje homogene antistatične elektrodisipativne protizdrsne talne obloge iz kavčuka v ploščah 1002x1002 mm, deb. 3,5 mm (kot naprimer Freudenberg -Norament 925 Grano ali enakovredno)s predhodno izravnavo tal z izravnalno maso (kot npr. Uzin NC 170 in lepilo UZIN KE 2020 ali enakovredno), v dveh barvnih kombinacijah kot osnova in z vzorčenjem bordur in akcentov po barvni shemi tlaka , vključno z obstensko obrobo višine 6 cm (kot. npr. NORA tip S 1023 U ali enakovredno) barva 1253 ali 1593. Kvaliteta tlaka enakovredna ali barva boljša od predlagane.

| | | | |
|---|--------|---------|--------------|
| m2 | 345,35 | 9150,78 | 3.160.221,87 |
| 20,02+38,34+48,54+53,39+44,16+71,54+47,65 +10,21+11,50 | 345,35 | | |

4 Dobava in polaganje homogene antistatične elektrodisipativne protizdrsne talne obloge iz kavčuka v ploščah 1002x1002 mm, deb. 3,5 mm (kot naprimer Freudenberg -Norament 925 Grano ali enakovredno)s predhodno izravnavo tal z izravnalno maso (kot npr. Uzin NC 170 in lepilo UZIN KE 2020 ali enakovredno), v dveh barvnih kombinacijah kot osnova in z vzorčenjem bordur in akcentov po barvni shemi tlaka , vključno z obstensko obrobo višine 6 cm (kot. npr. NORA tip S 1023 U ali enakovredno) barva 1253 ali 1593. Kvaliteta tlaka enakovredna ali barva boljša od predlagane.(Tn1)

| | | | |
|--------------------------------------|--------|---------|--------------|
| m2 | 291,14 | 9150,78 | 2.664.158,09 |
| 58,13+11,16+13,13+47,05+17,75+143,92 | 291,14 | | |

Dovod električne energije do parcele za priključitev gradbišča.

| | | | |
|-----|------|------------|------------|
| Kpl | 1,00 | 592.277,00 | 592.277,00 |
|-----|------|------------|------------|

| | | | |
|-----------------------|--|--|---------------------|
| skupaj: | | | 7.809.685,56 |
| REKAPITULACIJA | | | |

| | |
|---|--------------|
| A. NADVIŠANJE TEMELJNIH NASTAVKOV | 5.751.976,08 |
| B. PODPORNİ ZID | 1.240.086,25 |
| C. NASIP OKOLICE | 2.590.018,50 |
| D. KANALIZACIJA | 41.730,93 |
| E. DODATNA DELA | 7.809.685,56 |
| F. UKINITEV PREČNIH KINET, SPREMEMBA STROJNIH INSTALACIJ | 37.137,43 |

17.470.634,75

| | |
|-----------------|---------------------|
| 20% DDV: | 3.494.126,95 |
|-----------------|---------------------|

| | |
|----------------------|----------------------|
| skupaj z DDV: | 20.964.761,70 |
|----------------------|----------------------|