

Univerza  
v Ljubljani  
Fakulteta  
*za gradbeništvo  
in geodezijo*

*Jamova 2, p.p. 3422  
1115 Ljubljana, Slovenija  
telefon (01) 47 68 500  
faks (01) 42 50 681  
fgg@fgg.uni-lj.si*



**MAGISTRSKI ŠTUDIJ  
GRADBENIŠTVA  
PROMETNA SMER**

Kandidat:

**ZORAN KUCHAR, univ. dipl. inž. grad.**

**METODOLOGIJA ZA FINANČNO ANALIZO IN  
KONTROLO IZVAJANJA PROJEKTOV V  
GRADBENIŠTVU**

**Magistrsko delo števil.: 222**

**METHODOLOGY FOR  
FINANCIAL ANALYSIS AND CONTROLLING  
CONSTRUCTION PROJECTS**

**Master of Science Thesis No.: 222**

**Mentorica:**  
iz. prof. dr. Jana Šelih

**Predsednik in član komisije:**  
doc. dr. Marijan Žura

**Član:**  
prof. dr. Tomaž Kern, UM FOV

Ljubljana, 16. september 2011

## **STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA**

<b>Stran z napako</b>	<b>Vrstica z napako</b>	<b>Namesto</b>	<b>Naj bo</b>
-----------------------	-------------------------	----------------	---------------

**IZJAVE**

Podpisani ZORAN KUHAR, univ. dipl. inž. grad., izjavljam, da sem avtor magistrskega dela z naslovom: »METODOLOGIJA ZA FINANČNO ANALIZO IN KONTROLO IZVAJANJA PROJEKTOV V GRADBENIŠTVU«.

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v repozitoriju UL FGG.

Ljubljana, september 2011

.....

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

<b>UDK:</b>	<b>624:35.073.52:(043.3)</b>
<b>Avtor:</b>	<b>Zoran Kuhar</b>
<b>Mentor:</b>	<b>izr. prof. dr. Jana Šelih</b>
<b>Naslov:</b>	<b>Metodologija za finančno analizo in kontrolo izvajanja projektov v gradbeništvu</b>
<b>Obseg in oprema:</b>	<b>96 str., 5 pregl., 32 sl., 25 en.</b>
<b>Ključne besede:</b>	<b>graditev, metodologija prislužene vrednosti, neto sedanja vrednost, neto sedanja prislužena vrednost, denarni tokovi, obvladovanje tveganja, vodenje projektov, MS Project</b>

### **Izvleček**

Zaradi vse večje potrebe po učinkovitem spremljanju stroškov na projektu, izvirajoče iz težko predvidljivega poteka gradnje, pogostih investitorjevih prekinitev del, zaradi slabo definiranih potreb v fazi projektiranja, negotovosti prodaje in trenutne krize v gradbeništvu, bomo v magistrski nalogi prikazali metodologijo za finančno analizo in kontrolo pri izvajanju gradbenih projektov.

Metodologija, ki smo jo razvili, temelji na tehniki analize prislužene vrednosti (EVA) in metodi neto sedanje vrednosti (NPV). Z njuno združitvijo smo dobili posodobljeno metodologijo, ki upošteva vrednost denarja skozi čas in smo jo zato poimenovali neto sedanja prislužena vrednost (NSPV).

S pomočjo NSPV je možno spremljati projektne stroške na podlagi primerjave osnovnega denarnega toka, ki ga diskontiramo na začetni termin, torej na začetek projekta. S tem vključimo časovno komponento, tako da so zneski prihodkov in odhodkov v različnih časih primerljivi.

V magistrskem delu bomo torej predstavili metodologijo, ki bo vodjem projektov pomagala zmanjševati tveganja na projektu, pomagala obvladovati stroške in bo hkrati tudi razmeroma preprosta za uporabo, koristiti pa jo bo mogoče v celotnem življenjskem ciklu gradbenega projekta.

**BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION**

**UDC:** 624:35.073.52:(043.3)  
**Author:** Zoran Kuhar  
**Supervisor:** assoc. prof. dr. Jana Šelih  
**Title:** Methodology for financial analysis and controlling construction projects  
**Notes:** 96 p., 5 tab., 32 fig., 25 eq.  
**Key words:** construction, earned value management, net present value, net present earned value, cash flows, risk management, project management, MS Project

**Abstract**

The increasing need for efficient monitoring of project costs that derives from poorly predictable construction execution, frequent interruptions of work from the client's side, poorly defined needs in the design phase, the uncertainty of sales and the current crisis in the construction industry dictates the development of methodology for financial analysis and control to be used during construction project execution.

The developed methodology is based on technique of earned value analysis (EVA) and net present value (NPV) method. By merging these two methods, a new, improved methodology, the so-called net present earned value (NPEV), that takes into consideration the value of money over time is obtained.

By using NPEV, it is possible to monitor project costs by comparing the basic real discounted cash flow (discounted to the initial term, i.e. to the beginning of the project), to the planned cash flow. The new methodology therefore includes the time component, and enables the comparison of income and expenditure amounts at different times.

The proposed methodology has the potential to reduce the project risks and helps to keep costs under control. Since it is relatively simple to use, it will facilitate the day-to-day work of a project manager throughout the life cycle of a construction project.

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorici izr. prof. dr. Jani Šelih in somentorju viš. pred. dr. Aleksandru Srdiću za nasvete, gradivo in pomoč pri izdelavi magistrskega dela. Zahvala gre tudi vsem ostalim podiplomskim profesorjem za preneseno znanje.

**KAZALO VSEBINE**

<b>STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA</b>	<b>I</b>
<b>IZJAVE</b>	<b>II</b>
<b>KAZALO PREGLEDNIC</b>	<b>IX</b>
<b>LIST OF TABLES</b>	<b>X</b>
<b>KAZALO SLIK</b>	<b>XI</b>
<b>LIST OF FIGURES</b>	<b>XII</b>
<b>SEZNAM PRILOG</b>	<b>XIII</b>
<b>KRATICE</b>	<b>XIV</b>
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
1.1 PREDSTAVITEV PROBLEMA	1
1.2 NAMEN MAGISTRSKEGA DELA	2
1.3 DELOVNE HIPOTEZE	2
1.4 METODA DELA	3
<b>2 VODENJE PROJEKTOV</b>	<b>5</b>
2.1 PROJEKT	5
2.2 PROJEKT KOT CILJNO USMERJEN IN ČASOVNO OMEJEN PROCES	7
2.3 NAMEN IN REZULTATI PROJEKTA	8
2.4 PROJEKTNİ MANAGEMENT	9
2.5 VODENJE PROJEKTOV	10
2.6 ŽIVLJENJSKI CIKEL PROJEKTA	12
2.7 DELEŽNIKI NA PROJEKTU	15
2.8 STRUKTURA GRADBENIH PROJEKTOV	16
2.8.1 FAZA ZASNOVE	17
2.8.1.1 Predinvesticijska zasnova gradbenih projektov	17
2.8.1.2 Investicijski program gradbenih projektov	17
2.8.2 FAZA PROJEKTIRANJA	18
2.8.3 FAZA NEPOSREDNE PRIPRAVE NA GRADNJO	18
2.8.4 FAZA GRADNJE	18
<b>3 PLANIRANJE IN TERMINSKI PLANI</b>	<b>20</b>
3.1 PROJEKTNE AKTIVNOSTI	20
3.2 PLANIRANJE	21
3.3 VRSTE PLANOV	23
3.4 OCENA TRAJANJA AKTIVNOSTI	24
3.5 STOPNJA KONKRETIZACIJE IN DINAMIKA IZVAJANJA PROJEKTA	25

<b>3.6 SODOBNO PLANIRANJE V GRADBENIŠTVU</b>	<b>28</b>
3.6.1 PRIPRAVA AKTIVNOSTI V TERMINSKEM PLANU	29
3.6.2 DELOVNI VIRI	29
3.6.3 SPREMLJANJE IN KONTROLA	29
3.6.4 STROŠKI IN PRIHODKI	29
3.6.5 MODELIRANJE IN SIMULIRANJE	30
3.6.5.1 OCENJEVANJE	30
3.6.5.2 PLANIRANJE	30
3.6.5.3 STROŠKOVNA KONTROLA	31
3.6.5.4 VREDNOTENJE	31
3.6.5.5 OBVLADOVANJE SPREMEMB	31
<b>4 TVEGANJE IN NEGOTOVOST PROJEKTOV</b>	<b>32</b>
4.1 DEFINICIJA TVEGANJA	32
4.2 OPREDELITEV IN CILJI OBVLADOVANJA TVEGANJA	34
4.3 NEGOTOVOST, TVEGANJE IN NJHOVO UPRAVLJANJE	34
4.4 PROCES UPRAVLJANJA S TVEGANJEM	35
4.5 KONTROLA TVEGANJA	36
4.6 UPRAVLJANJE S TVEGANJEM KOT NAČIN VODENJA PROJEKTA	36
4.7 UPRAVLJANJE S TVEGANJEM PRI GRADBENIH PROJEKTIH	38
<b>5 EVALVACIJA INVESTICIJSKIH PROJEKTOV</b>	<b>40</b>
5.1 STATIČNE METODE	40
5.1.1 METODA POVRAČILNE DOBE	40
5.1.2 METODA TEKOČE DONOSNOSTI	41
5.2 DINAMIČNE METODE	42
5.2.1 METODA NETO SEDANJE VREDNOSTI	42
5.2.2 INDEKS NETO SEDANJE VREDNOSTI	43
5.2.3 METODA INTERNE DONOSNOSTI	44
5.2.4 METODA MODIFICIRANE INTERNE DONOSNOSTI	45
5.3 POSTOPEK EVALVACIJE PROJEKTOV	45
<b>6 METODOLOGIJA PRISLUŽENE VREDNOSTI</b>	<b>46</b>
6.1 NAMEN IN PODROČJE UPORABE	46
6.2 OSNOVE METODOLOGIJE PRISLUŽENE VREDNOSTI	49
6.3 TEHNIKE UGOTAVLJANJA IZVEDENEGA DELA	53
6.4 ŠTROŠKOVNA MERILA, INDEKSI IN NAPOVEDOVANJE STROŠKOV	54
6.5 ČASOVNA MERILA, INDEKSI IN NAPOVEDOVANJE ČASA	55
<b>7 DENARNI TOKOVI PRI GRADBENIH PROJEKTIH</b>	<b>57</b>
7.1 DENARNI TOK NA GRADBENEM PROJEKTU S SPROTNIMI PLAČILI	58
7.2 DENARNI TOK NA GRADBENEM PROJEKTU Z ENKRATNIM PLAČILOM	63
<b>8 METODOLOGIJA ZA FINANČNO ANALIZO IN KONTROLO IZVAJANJA PROJEKTOV V GRADBENIŠTVU</b>	<b>64</b>
8.1 UVOD V METODOLOGIJO	64



---

<b>8.2</b>	<b>PREDSTAVITEV METODOLOGIJE</b>	<b>65</b>
<b>8.3</b>	<b>DOLOČANJE IZHODIŠČNIH VREDNOSTI NA IZBRANEM PRIMERU</b>	<b>71</b>
<b>8.4</b>	<b>MERJENJE DEJANSKEGA STANJA NA PRAKTIČNEM PRIMERU</b>	<b>75</b>
<b>8.5</b>	<b>PRIMER DENARNEGA TOKA NA PROJEKTU Z NESPROTNIMI PLAČILI</b>	<b>79</b>
<b>8.6</b>	<b>RAZLIČNI SCENARIJI PO METODOLOGIJI NSPV</b>	<b>81</b>
<b>9</b>	<b>ZAKLJUČKI</b>	<b>85</b>
<b>9.1</b>	<b>MOŽNOSTI UPORABE NSPV V PRAKSI</b>	<b>86</b>
<b>10</b>	<b>POVZETEK</b>	<b>88</b>
<b>11</b>	<b>SUMMARY</b>	<b>90</b>
<b>VIRI</b>		<b>92</b>
<b>PRILOGA</b>		<b>96</b>

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Kombinacija aktivnosti upravljanja s projektom in upravljanja s tveganjem (Carter, 1994)	37
Preglednica 2: Prikaz nekaterih poglobitnih skupin izvora tveganja v gradbenih projektih s klasifikacijo zunanji / notranji (Radujković, 2000)	38
Preglednica 3: Tehnike ugotavljanja izvedenega dela (Solomon, Young, 2007)	53
Preglednica 4: Diskontiranje denarnega toka (mesečna diskontna stopnja $r=1\%$ )	68
Preglednica 5: Določitev osnovnega proračuna projekta	72

**LIST OF TABLES**

Table 1: A combination of project management and risk management (Carter, 1994)	37
Table 2: Main groups of risk origin in construction projects with the internal and external classification (Radujković, 2000)	38
Table 3: Technical performance matrix (Solomon, Young, 2007)	53
Table 4: Discounted cash flow (monthly discount rate $r=1\%$ )	68
Table 5: Determination of the basic project budget	72

## KAZALO SLIK

Slika 1: Pomembni faktorji pri vodenju projektov (Kerzner, 2003)	7
Slika 2: Integracijsko vodenje projektov (Kerzner, 2003)	12
Slika 3: Potrebe po osebju in stroški, ki nastajajo skozi življenjski cikel projekta (PMBOK, 2004)	13
Slika 4: Vpliv vodstva na projekt skozi čas (PMBOK, 2008)	14
Slika 5: Interakcija posameznih faz na projektu (PMBOK, 2008)	14
Slika 6: Odnos med deležniki projekta (PMBOK, 2004)	16
Slika 7: Vhodno izhodni parametri aktivnosti (Hauc, 2007)	21
Slika 8: Ocenjevanje trajanja aktivnosti (Hauc, 2007)	25
Slika 9: Stopnja konkretizacije določenih projektov (Hauc, 2007)	26
Slika 10: Dinamika izvajanja projekta (Hauc, 2007)	27
Slika 11: Komponente tveganja (Kerzner, 2003)	33
Slika 12: Odvisnost med neto sedanjo vrednostjo in interno donosnostjo (Pšunder, I., 2001)	44
Slika 13: Kontrolne točke v matriki odgovornosti (NASA Schedule Management Handbook, 2010)	51
Slika 14: Grafični prikaz količin	52
Slika 15: Stroškovna krivulja (Peterson, 2009)	60
Slika 16: Krivulja plačil (Peterson, 2009)	60
Slika 17: Krivulja vrednosti, stroškov in prejemkov (Peterson, 2009)	61
Slika 18: Denarni tok gradbenega projekta (Peterson, 2009)	62
Slika 19: Povezava aktivnosti in porazdelitev stroškov	66
Slika 20: Grafični prikaz količin	68
Slika 21: Grafični prikaz spremljanja po metodologiji NSPV	70
Slika 22: Terminski plan Objekta X	72
Slika 23: Porazdelitev stroškov za strojno inštalacijska dela	73
Slika 24: Porazdelitev stroškov za izdelavo PZI	74
Slika 25: Osnova za merjenje opravljenega dela (PMB)	74
Slika 26: Predviden denarni tok projekta	75
Slika 27: Grafični prikaz spremljanja diskontiranega denarnega toka po metodi NSPV	76
Slika 28: Projekcija diskontiranega denarnega toka projekta	77
Slika 29: Končni diskontirani denarni tok ob dokončanju	78
Slika 30: Predviden denarni tok projekta	79
Slika 31: Terminski plan projekta	80
Slika 32: Končni diskontirani denarni tok ob dokončanju	81

**LIST OF FIGURES**

Figure 1: Important factors in project management (Kerzner, 2003)	7
Figure 2: Integration of project management (Kerzner, 2003)	12
Figure 3: Typical Cost and Staffing Levels Across the Project Life Cycle (PMBOK, 2004)	13
Figure 4: Impact of Variable Based on Project Time (PMBOK, 2008)	14
Figure 5: Process Groups Interact in a Phase or Project (PMBOK, 2008)	14
Figure 6: The relationship between project stakeholders (PMBOK, 2004)	16
Figure 7: Input / output parameters of activities (Hauc, 2007)	21
Figure 8: Assessing the duration of the activity (Hauc, 2007)	25
Figure 9: The rate of concretization of the determined project (Hauc, 2007)	26
Figure 10: The dynamics of implementation on the project (Hauc, 2007)	27
Figure 11: Components of risk (Kerzner, 2003)	33
Figure 12: The correlation between the Net present value and Internal rate of return (Pšunder, I., 2001)	44
Figure 13: Responsibility Assignment Matrix (RAM) Illustration (NASA Schedule Management Handbook, 2010)	51
Figure 14: Earned Value, Planned Value and Actual Cost	52
Figure 15: Cost curve (Peterson, 2009)	60
Figure 16: Payment curve (Peterson, 2009)	60
Figure 17: Receipt curve (Peterson, 2009)	61
Figure 18: Cash provided by construction company (Peterson, 2009)	62
Figure 19: Costs distribution	66
Figure 20: Graphic presentation of the quantities	68
Figure 21: Graphic presentation of monitoring the methodology NSPV	70
Figure 22: Bar chart of project X	72
Figure 23: Distribution cost for installation work	73
Figure 24: Distribution cost for project documentation PZI	74
Figure 25: Performance measurement baseline (PMB)	74
Figure 26: Discounted planned cash flow	75
Figure 27: Graphic presentation of monitoring Discounted cash flow by methodology NSPV	76
Figure 28: Discounted cash flow projection for the project	77
Figure 29: Discounted cash flow at the end of project	78
Figure 30: Discounted planned cash flow	79
Figure 31: Bar chart of project X	80
Figure 32: Discounted cash flow at the end of project	81

## **SEZNAM PRILOG**

Priloga A: RAZLIČNI SCENARIJI POTEKA PROJEKTA

**KRATICE**

AC	Actual Cost
ARR	Tekoča donosnost
BAC	Budget at Completion
CF	Cash flow
CIF	Cash Inflow
COF	Cash Outflow
CPI	Cost Performance Index
DCF	Discounted Cash flow
DCF <sup>A</sup>	Discounted Actual Cash flow
DCF <sup>C</sup>	Discounted Cash flow at Completion
DCF <sup>E</sup>	Discounted Earned Cash flow
DCF <sup>P</sup>	Discounted Planned Cash flow
DCF <sup>PI</sup>	Discounted Cash flow Performance Index
DCF <sup>V</sup>	Discounted Cash flow Variance
EAC	Estimate at Completion
EV	Earned Value
EVA	Earned Value Analysis
EVM	Earned Value Management
GOI	Gradbeno, obrtniška in instalacijska dela
IDP	Idejni projekt
IDZ	Idejna zasnova
IMT	Izhodni materialni tok
INPV	Indeks neto sedanje vrednosti
IRR	Interna donosnost
ISI	Izhodne strukturne informacije
KI	Kontrolne informacije
MIRR	Modificirana interna donosnost
NDIA	Nationat Defence Industrial Association
NPV	Net Present Value
NSPV	Neto sedanja prislužena vrednost
OBS	Organization Breakdown Structure
PGD	Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja
PI	Vhodne programske informacije
PID	Projekt izvedenih del
PMB	Performance Measurement Baseline

PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PV	Planned Value
PZI	Projekt za izvedbo
SPI	Schedule Performance Index
SV	Schedule Variance
VAC	Variance at Completion
VAC <sup>cost</sup>	Variance at Completion of Cost
VAC <sup>sch</sup>	Variance at Completion of Schedule
VMT	Vhodni materialni tok
VSI	Vhodne strukturne informacije
WBS	Work Breakdown Structure





## 1 UVOD

### 1.1 Predstavitev problema

Z vidika posameznega projekta je bistvenega pomena, da ga končamo v časovnem okviru in v predvideni kakovosti, hkrati pa je potrebno paziti, da je tudi donosen v finančnem smislu in da dosega ugodne poslovne učinke. Enako velja za gradbene projekte, ki so zaradi svoje specifičnosti še bolj podvrženi investicijskim negotovostim in posledično nepredvidljivi glede finančnih in terminskih napovedi.

Odločanje o investicijah in njihovo sprejetje ter kasnejše spremljanje je odločujoč dejavnik razvoja in rasti podjetja, še posebej v zdajšnjem času, ki ga močno zaznamuje negotovost in recesija. Zato ima potreba po obvladovanju stroškov in terminskega plana pri vodenju projektov v gradbeništvu toliko večjo težo in predstavlja eno najpomembnejših področij poslovnega odločanja gradbenih podjetij.

Za kontrolo stroškov in terminskega plana imamo danes na razpolago različne metode, med katerimi je tudi široko uporabljena metodologija prislužene vrednosti (*Earned Value Analysis* – EVA ali *Earned Value Management* – EVM).

Metodologija prislužene vrednosti integrira obseg, terminski plan in vire, z njeno pomočjo pa merimo doseženo (dosežke) v projektu. Doseženo (opravljeno) merimo z določitvijo planiranih stroškov za opravljeno delo (t.j. prislužene vrednosti), ki jo primerjamo z dejanskimi stroški za opravljeno delo (t.j. dejanskimi stroški), napredovanje pa merimo s primerjanjem med prisluženo vrednostjo in planirano vrednostjo. S pomočjo analize prislužene vrednosti (*Earned Value Analysis* – EVA) merimo stroškovne in časovne učinke projekta. Pri omenjeni analizi se učinkovitost projekta določa na podlagi primerjave med planiranimi in dejanskimi stroški v določenem trenutku. Z njeno pomočjo lahko ugotovimo, kolikšno je odstopanje od predvidenih stroškov, ali se projekt razvija po predvidenem terminskem planu, analiza pa omogoča tudi napovedovanje končnega rezultata v finančnem smislu.

Kaj pa analiza prislužene vrednosti in gradbeni projekti? Ali je mogoče z njeno pomočjo popolnoma obvladovati in napovedovati stroške tudi na gradbenih projektih? Prav gradbene projekte uvrščamo med najbolj kompleksne in nepredvidljive - predvsem zato, ker so velikokrat izdelani nepopolno, hkrati pa investitorji nimajo jasnih zahtev in zato prihaja do prekinitvev in posledično odmikanja od planiranih ciljev.

Denarni tok na projektu pomembno vpliva na končni finančni uspeh projekta, zato ni vseeno, kako skozi čas nastajajo stroški in kako prihodki. Ker EVA ne upošteva časovne komponente stroškov in prihodkov, ne more prikazati pravega stanja na gradbenem projektu. Prav zaradi tega bomo v magistrskem delu predstavili metodologijo za finančno analizo in kontrolo pri izvajanju projektov v gradbeništvu, ki bo upoštevala tudi časovno komponento stroškov in prihodkov, t.j. vrednost denarja skozi čas.

## **1.2 Namen magistrskega dela**

Osnovni cilj, na katerega se osredotočamo, je razviti metodologijo, s katero bodo vodje projektov lahko kontrolirali stroške pri kompleksnem vodenju gradbenih projektov. Obvladovanje stroškov med procesom gradnje je ena od bistvenih nalog pri zagotavljanju uspešnosti projektov, za katero so zadolženi ljudje, ki so hkrati pristojni še za vodenje, spremljanje, nadzor in napovedovanje stroškov.

Mnogo gradbenih projektov je izpostavljenih tveganju in negotovosti, da bodo ob dokončanju presegli prvotno predvidene stroške. Naloga vodij projektov, s katero se soočajo ob pričetku in tudi tekom gradnje, je zaradi tega zelo težavna, saj od njih zahteva skrbno upravljanje s stroški, uspešno pa je opravljena le v primeru gradnje, ki je dokončana v okviru planiranih stroškov.

Metodologija, ki smo jo razvili, temelji na tehniki analize prislužene vrednosti (EVA) in metodi neto sedanje vrednosti (NPV). Z njuno združitvijo smo dobili posodobljeno metodologijo, ki upošteva vrednost denarja skozi čas in smo jo zato poimenovali neto sedanja prislužena vrednost (NSPV). S pomočjo NSPV uspemo spremljati stroške in prihodke skozi čas trajanja projekta, kar nam EVA ne omogoča. Strokovna relevantnost predlagane teme in raziskovalni dosežek je torej v predstavitvi nove metodologije za finančno analizo in kontrolo pri izvajanju projektov v gradbeništvu.

## **1.3 Delovne hipoteze**

Zaradi vse večje potrebe po učinkovitem spremljanju stroškov na projektu, ki izvira iz težko predvidljivega poteka gradnje, pogostih investitorjevih prekinitev del, zaradi slabo definiranih potreb v fazi projektiranja, negotovosti prodaje in trenutne krize v gradbeništvu, bomo v magistrski nalogi prikazali metodologijo za finančno analizo in kontrolo pri izvajanju gradbenih projektov.

Ker je denarni tok na projektu pomemben in zelo vpliva na končni finančni uspeh projekta, ni vseeno, kako skozi čas nastajajo stroški in kako prihodki. Gre namreč za to, da nam ob prekinitvi del oz. ob

drugačnem poteku projekta v smislu hitrejšega ali počasnejšega tempa izvajanja analiza prislužene vrednosti ne more prikazati finančne izgube oziroma koristi, kar pa nam NSPV vsekakor prikazuje.

Predlagana metodologija zajema simulacijo poteka projekta, neto sedanjo prisluženo vrednost (NSPV) in tehnike obvladovanja tveganja za učinkovit nadzor nad stroški. Vse to posledično predstavlja pomoč pri odločanju vodij projektov v fazi načrtovanja in izvedbe gradbenih projektov.

Metodologija omogoča članom projektne skupine prepoznavati tveganje in vrednotiti njegove posledice ter hkrati predstavlja rešitev in pomoč za obvladovanje težav s stroški. Grafični prikazi tveganja pripomorejo k boljši predstavljenosti in razumevanju tveganja.

Glavni cilj prikazane metodologije je nadzor nad stroški pri gradbenih projektih, njegova učinkovitost pa je lahko dosežena z upoštevanjem zaporedja korakov in njihovim uspešnim izvajanjem v procesu odločanja. Odločitvam o sprejemanju tveganja sledijo ukrepi za zmanjševanje tveganja in ukrepi za čimboljši izid na projektu. Rezultate lahko spremljamo in ves čas sproti ugotavljamo pravilnost sprejetih odločitev. Ciklus ponovne presoje, analiziranja podatkov neto sedanje prislužene vrednosti (NSPV), odločanja in spremljanja se nato nadaljuje, dokler projekt ni končan.

#### **1.4 Metoda dela**

Izdelava magistrske naloge temelji na metodah znanstvenega raziskovanja. Razvili in predstavili bomo tako metodologijo, ki bo vodjem projekta pomagala zmanjševati tveganje na projektu, pomagala obvladovati stroške in bo hkrati tudi razmeroma preprosta za uporabo, koristiti pa jo bo mogoče v celotnem življenjskem ciklu gradbenega projekta.

Metodologija neto sedanje prislužene vrednosti (NSPV) je nadgradnja analize prislužene vrednosti. Slednjo smo nadgradili s pomočjo metode neto sedanje vrednosti (NPV). Osnovna razlika je ta, da je s pomočjo neto sedanje prislužene vrednosti (NSPV) možno spremljati projektne stroške na podlagi primerjave osnovnega denarnega toka, ki ga diskontiramo na začetni termin, torej na začetek projekta. S tem vključimo časovno komponento, tako da so zneski prihodkov in odhodkov v različnih časovnih točkah primerljivi.

Metodologija neto sedanje prislužene vrednosti (NSPV) deluje v dveh korakih. V prvem je potrebno določiti izhodiščne vrednosti, v drugem pa meriti dejansko stanje v primerjavi z izhodiščnimi vrednostmi.

Stroškovna tveganja na projektu je možno zmanjšati z uporabo metodologije neto sedanje prislužene vrednosti (NSPV), saj slednja vodjem projekta omogoča prepoznavanje potencialnih nevarnosti za nastanek neželenih odstopanj od prvotnega plana. Velja pravilo, da prej ko bodo prepoznana stroškovna odstopanja, manjša škoda bo zaradi tega nastala.

## 2 VODENJE PROJEKTOV

### 2.1 Projekt

»Projekt je začasno prizadevanje napraviti edinstvene izdelke in storitve.« (PMBOK, 2004) Začasno pomeni, da je projekt definiran z začetkom in koncem. Slednji je dosežen, ko so izpolnjeni vsi zastavljeni cilji, s tem pa projekt neha obstajati. Trajanje projekta je odvisno od zahtevnosti in obsega, možno ga je dokončati hitro, v nekaj letih, lahko pa tudi v nekaj desetletjih. Začasnost je povezana tudi z zahtevami na trgu, ki pogosto narekujejo tempo izvedbe.

Projekti predstavljajo enkratno ciljno usmerjene procese odvijanja določenih del – aktivnosti, s katerimi želimo doseči nek rezultat oziroma cilj aktivnosti. Vsaka od teh aktivnosti je med seboj logično povezana, tako da aktivnosti skupaj tvorijo cilje projekta. Logična povezanost aktivnosti tvori strukturo aktivnosti (strukturo projekta), logična povezanost ciljev (rezultatov) teh aktivnosti pa strukturo ciljev projekta (Pšunder, M., 1997).

Projekt ima naslednje značilnosti (Hauc, 2007):

- Ciljna usmerjenost: razlika med projektnimi cilji in cilji podjetja je časovna omejitev. Z dokončanjem projekta, s čimer so doseženi cilji projekta, se proces konča.
- Časovna determiniranost: značilnost, ki jo lahko zasledimo v vseh definicijah projekta in je nedvomno eden osnovnih elementov za opredelitev projekta.
- Enkratnost: značilnost, ki je ne smemo povezovati s posameznimi projektnimi aktivnostmi, temveč s celotnim projektom in njegovim izvajanjem, ki vedno poteka pod vplivom različnih dejavnikov.
- Novost: značilnost, ki je povezana z določenimi projekti.
- Kompleksnost: je značilnost, ki jo zelo težko natančno opredelimo. Kompleksnost je bolj subjektivna zaznava in manj objektivno merilo.
- Projektni finančni proračun: mnogi projekti nimajo neposredno določenega proračuna - organizacijski projekti so primer, ko sredstva niso eksplicitno navedena. Vendar lahko za vsak projekt, vključno z organizacijskimi, ugotovimo njegove stroške in proračun.
- Pravna in organizacijska pripadnost: značilnost, ki vključuje osnovne elemente projektnega načina dela.

Projekt vsebuje nekatere elemente, ki se od prejšnjih projektov lahko razlikujejo po načinu, času, tudi po okolju izvedbe. Zato zahteva določene raziskave in razvijanje tehnologije, kar daje projektu enkratnost in edinstvenost.

»Projekt je enkratna, praviloma zahtevna in kompleksna skupina nalog, ki mora biti končan v določenem roku, doseči mora vnaprej določene in morebitne kasneje odkrite cilje, ter upoštevati vse podane in kasneje odkrite omejitve.« (Solina, 1997) Zaradi zahtevnosti projekta se vanj vključuje veliko število različnih strokovnjakov z različnih področij, ki morajo obvladovati tehnologijo in se držati okvira predvidenih stroškov, časa in kakovosti.

Projekt torej (Hauc, 2007):

- vsebuje nove in neznane naloge,
- privede do spremembe v dnevnem delu ali pogojih ljudi,
- zahteva prave ljudi ob pravem času, strokovnjake z različnim znanjem, ki ponavadi ne delajo skupaj,
- ima strogo časovno omejenost.

Na projekt lahko gledamo s štirih vidikov:

- projekt je samostojen proces, saj ima svoje inpute, outpute ter aktivnosti med njimi,
- projekt naj bi uporabljal analitični proces kot je npr. planiranje, izvedba, kontrola, ukrepanje,
- projekt ponavadi analizira procese kot so proizvodnja, upravljanje, razvoj ipd.,
- projekt zahteva managerski proces za planiranje in kontroliranje delovanja.

Enkratnost in neponovljivost lahko opazimo, če primerjamo projekt in delo v proizvodnji. Oba načina dela imata nekaj skupnih lastnosti: potrebujeta ljudi, sta omejena s sredstvi, planiramo ju in kontroliramo. Največja razlika s proizvodnjo je ta, da ima slednja ponavljajoče se faze in operacije, ki so si vedno zelo podobne.

Projekt mora obravnavati serijo aktivnosti in nalog, ki imajo (Kerzner, 2003):

- določene cilje za njihovo dokončanje,
- definirane začetne in končne datume,
- določene omejitve,
- opredeljene potrebne človeške in druge vire.

Zahtevnosti, ki se pojavljajo pri vodenju projekta, so:

- ugotavljanje omejitev terminskega plana,

- merjenje izvedenega in primerjanje s planiranim,
- pravočasno prepoznavanje tveganj in ukrepanje,
- optimiziranje planiranja.

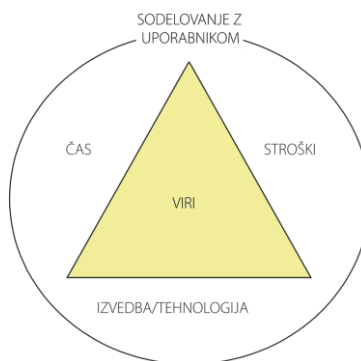
Pri uspešnem vodenju moramo za doseganje ciljev znati premostiti naslednje ovire:

- kompleksnosti projekta,
- uporabnikove posebne zahteve in spremembe v obsegu del,
- organizacijsko prestrukturiranje,
- tveganja na projektih,
- tehnološke spremembe,
- vnaprejšnje planiranje in ocenjevanje stroškov.

Pod izrazom vodenje razumemo planiranje, organiziranje, vodenje in kontroliranje projekta. Vodenje projektov pomaga pri doseganju boljše izrabe posameznih virov. Pomemben element uspešnega vodenja je tudi razpoložljivost funkcionalnega osebja, ki je dodeljeno specifičnemu projektu (Kerzner, 2003).

## 2.2 Projekt kot ciljno usmerjen in časovno omejen proces

Pri projektu stremimo k cilju, ki ga zastavimo pred pripravo in izvajanjem projekta. Cilj uspešnega vodenja projekta je planiranje oziroma kontroliranje virov v taki meri, da so znotraj zastavljenega okvira časa, stroškov in izvedbe (kakovosti). Poleg teh treh omejitev je za uspešnost projekta potrebno še dobro sodelovanje s končnim uporabnikom (slika 1).



Slika 1: Pomembni faktorji pri vodenju projektov (Kerzner, 2003)

Figure 1: Important factors in project management (Kerzner, 2003)



Projektne cilje so rezultati in predpostavljene pogoje za izvedbo projekta. So tudi celota posamičnih ciljev, ki jih je potrebno med izvajanjem projekta uresničiti in se nanašajo na predmet projekta in potek projekta. Projektne cilje vsebujejo vse bistvene vidike projekta (tehnične, finančne, organizacijske, časovne, gospodarske in pogodbene) kot tudi kakovost, varnost, kadre, logistiko, informacijske sisteme in tehnologijo (Hauc, 2007).

Ko je projekt v izvajanju, je potrebno kontrolirati, kako se cilje projekta, ki so bili definirani ob zagonu projekta, uresničujejo, ter po potrebi opredeliti nove oz. izločiti neadekvatne. Gre za zelo pomembno nalogo projektnega managementa in dinamično kontrolo doseganja ciljev.

Vsekakor postaja čas izvedbe nekega projekta čedalje pomembnejši element poslovne uspešnosti in je pogoj za večjo konkurenčnost. Vsak projekt zahteva za izvedbo svoj čas. Rok dokončanja projekta lahko postavljamo na dva načina:

- progresivno – pomeni, da trajanje posameznih aktivnosti projekta izračunavamo od njegovega začetka do konca in nato rok dokončanja projekta usklajujemo s strateškimi in drugimi zahtevami,
- retrogradno – pomeni, da v skladu s sprejeto strategijo ali hotenjem po pridobitvi večje konkurenčnosti s hitro izvedbo projekta vnaprej postavimo rok dokončanja projekta, nato pa izvajamo planiranje projekta v okviru zastavljenega roka.

Vse večja konkurenčnost in želja po pridobitvi strateških prednosti sili podjetja, da pri določanju roka za dokončanje projekta uporabljajo retrogradni način. Nato poskušajo izvedbo projekta, organizacijo projektnega managementa in izvajalskega sistema prilagoditi tej rokovni zahtevi, kar bistveno vpliva na postavitve organizacije vodenja in izvajanja projektov in sili organizacije k notranji celoviti projektni organiziranosti (Hauc, 2007).

### 2.3 Namen in rezultati projekta

Pri vsakem projektu prihaja do realizacije nekega objekta v širšem smislu, hkrati pa se z objektom želi doseči nek namen. Kot primer vzemimo projekt izgradnje nove stavbe. Objekt tega projekta je priprava tehnične dokumentacije, usposobljeni kadri, pridobitev gradbenega dovoljenja, gradnja stavbe in pridobitev uporabnega dovoljenja. Namen projekta pa je, da se skupaj z vsemi navedenimi objekti kot rezultati dosežejo planirani ekonomski učinki, rast podjetja, povečan tržni delež itd.

Cilje projekta so opredeljeni kot (Pšunder, M., 1997):

- namenski cilje in

- objektni cilji.

Pri projektih gospodarskega pomena so namenski cilji opredeljeni z ekonomskimi učinki, objektni cilji pa s kakovostjo, pravočasnostjo in ekonomičnostjo.

Namenski končni cilj je sklepni del projekta. Določa ga naročnik, za katerega pomeni tudi končni rezultat ali učinek in izhaja iz poslovne strategije, razvojnih usmeritev ali poslovnih potreb. To so strateški ali poslovni učinki, ki jih podjetje v skladu s strategijo in letnimi plani poslovanja želi doseči s projektom med njegovim izvajanjem ali po končanju projekta v eksploataciji.

Objektni končni cilj predstavlja tiste projektne rezultate ali izdelke projekta, s katerimi so izpolnjeni vsi pogoji za doseganje namenskega končnega cilja. Časovno to pomeni, da so objektni cilji doseženi preden so doseženi namenski cilji (Hauc, 2007).

Med izvajanjem projekta je zelo pomembno, da ves čas do objektnega konca analiziramo potek izvedbe projekta in ugotavljamo, ali bodo zagotovljeni namenski cilji, ki izhajajo iz strategije. Sproti npr. ugotavljamo, ali je gradbeni projekt v terminskem planu, predvidenih stroških in dosega želeno kakovost. Pri gradbenih projektih za trg je istočasno potrebno ugotavljati tudi optimalno prodajno ceno, ki bo maksimizirala dobiček in tako zagotovila, da bodo doseženi namenski cilji.

## **2.4 Projektni management**

Management je angleški izraz za upravljanje in vodenje. Pri podjetjih pomeni upravljanje in vodenje podjetij, pri projektih pa upravljanje in vodenje projektov (Pšunder M., 1997). Za čas trajanja projekta se določi centralna odgovornost za projekt, ki se na ustrezen način organizira v obliki projektne organizacije. Odgovornost za vodenje projektov prevzamejo vodje – skrbniki projektov.

Pojem projektni management povezuje projekt z managementom. S pomočjo projekta ustvarjamo produkte, medtem ko jih management načrtuje, ustvarja potrebne pogoje za izvedbo in nadzira njihovo izvajanje.

Pri pojmu projektni management je potrebno ločiti med managementom, ki aktivira projekt, in managementom, ki deluje med trajanjem projekta. Prvi management se imenuje management projekta - ta sprejme odločitve o pričetku projekta, projektni management pa prevzame vodenje projekta. Projektni management torej skrbi za organiziranje izvajanja projekta do zagona eksploatacije, kot je to določil management projekta v strategiji razvoja podjetja ali v drugih planih poslovanja (Hauc, 2007).

Upravljanje projektov pomeni odločanje o poslovnih zadevah projektov in se navezujejo na namenske cilje projektov. Daje nam odgovore na sledeča vprašanja:

- kaj proizvajati,
- koliko česa proizvajati,
- s kakšno tehnologijo,
- kdaj proizvajati.

Vodenje projektov pa predstavlja reševanje vprašanj, ki se nanašajo na organizacijo same izvedbe: za uspešno izvajanje projekta in za doseganje objektnih ciljev projekta. Pri gradbenih projektih se ti cilji nanašajo na zagotavljanje:

- kakovosti,
- pravočasnosti izvedbe in
- ekonomičnosti izgradnje objektov.

Projektni management je koncepcija vodenja, kjer se za čas trajanja projekta odredi centralna odgovornost za projekt. Upravljanje in vodenje projektov je problem in umetnost, kako izvesti projekt s sodelovanjem ljudi v neki organizaciji v dogovorjenem roku, z določenimi proizvodnimi sredstvi in z želenim učinkom. Upravljanje in vodenje projektov se razlaga z dveh vidikov: z vključevanjem ljudi in kontrole njihovega obnašanja pri oblikovanju in izvajanju projektov ter z vključevanjem sredstev za izvedbo projekta (Hauc, 1982).

Projektni management obsega planiranje, organizacijo, spremljanje in kontrolo vseh vidikov projekta; je pa tudi management ter vodstvo vseh in vsega, kar je vključeno v projekt za zagotovitev doseganja projektnih ciljev v dogovorjenem obsegu ter v skladu s časovnimi, finančnimi ter kakovostnimi merili. Vključuje celovito koordinacijo in naloge vodenja, organiziranja in uporabo tehnik. Bistvenega pomena je, da uskladimo čas, stroške in tveganje z drugimi zahtevami ter projekt temu primerno organiziramo (ICB, 2006).

## **2.5 Vodenje projektov**

Vodenje projekta je bistvena naloga projektnega managementa, s katero usmerja izvajalce v izvajanje aktivnosti po planu projekta. Izvajalcem je potrebno sproti dajati vse potrebne informacije, delovni nalog, dokumentacijo in se dogovarjati o kontrolnih poročilih, ki jih morajo izvajalci predajati v skladu s planom kontrole. Pri tem sodeluje tudi management projekta, ki najprej naroči izvajanje projektne managementu, slednji pa izvajalcem. Management projekta mora biti sproti obveščen o izvajanju projekta in mora prejemati kontrolna poročila, kar je še posebno nujno v primerih, ko

nastopajo odstopanja od planov projektov. Gre za dimamičen model vodenja projekta, kjer ob nastanku odstopanja projekta od plana management projekta posreduje odločitve, na podlagi katerih projektni management ukrepa.

Naloge projektnega managementa so (Hauc, 2007):

- Vhodna projektna strategija – v njeno oblikovanje je lahko vključen projektni management, načeloma pa skrbi za seznanitev izvajalcev s strategijo, skupaj z drugim managementom oblikuje namenske cilje in preverja ali se projekt izvaja v skladu z vhodno strategijo in namenskimi cilji.
- Vsebina projekta je podlaga za določitev objektivnih ciljev, ki morajo biti doseženi pri izvajanju projekta. Projektni management s strokovnim managementom in izvajalci določi objektivne cilje, ki so v skladu z namenskimi cilji. Pripravi tudi zagon projekta in kontrolira, ali so bili doseženi vsi planirani objektivni cilji. Izvajanje projekta v smislu kakovosti, upoštevanju standardov in predpisov pa kontrolira strokovni nadzor. Projektni management mora sodelovati z vsem strokovnim managementom, tudi s finančno, računovodsko in kontroling službo ter ima nalogo ugotavljati poslovne izide projekta in predvidevati stroške na projektu.
- Namenski in objektivni cilji – projektni management jih pomaga oblikovati in so nato podlaga za planiranje izvedbe projekta.
- Taktika izvedbe – je podlaga za izdelavo plana in organiziranje izvajanja projekta, vpliva pa tudi na ekonomiko projekta, saj odločitev o deležu zunanjega izvajanja projekta vpliva na stroške projekta in organizacijo izvajanja.
- Plan projekta – njegova izdelava je ena najpomembnejših nalog projektnega managementa. Plan projekta pomeni organiziranje planskih timov za izdelavo plana, vključevanje planov projekta v letne in operativne plane poslovanja, kontroliranje izvajanja po planu, posredovanje zbranih informacij managementu projekta, vzdrževanje projektne planske baze podatkov in nadzorovanje ciljev izvedbe skladno s planiranim.
- Analiza rizika – projektni management jo pripravi in izvaja, v njej pa so vključeni preventivni in kurativni ukrepi, ki jih je potrebno vključiti v plan projekta.
- Projektna organizacija – lahko jo delimo na zagonsko projektno organizacijo, ki pripravi zagon projekta in na izvedbeno projektno organizacijo, ki bo skrbela za izvedbo projekta. Projektni management mora organizirati projektni sistem za posamezen projekt ter vzpostaviti komunikacijske in organizacijske tokove med vsemi udeleženci na način, da se lahko zagotovi dinamično vodenje projekta.
- Plan kontrole je sestavni del zagonskega elaborata, njegov namen je vnaprejšnje obveščanje, kdaj in zakaj bodo izvedene kontrole izvajanja. Naloga projektnega managementa je priprava

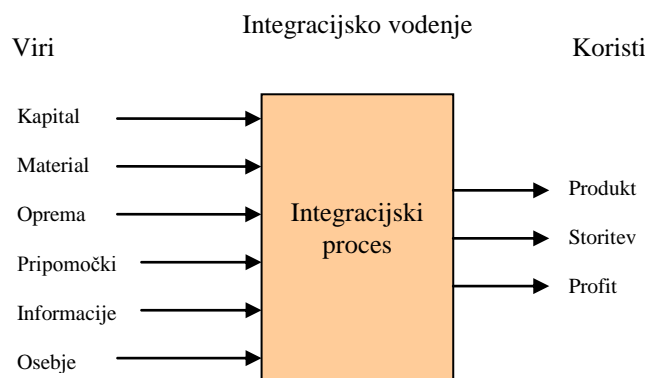
plana, organiziranje izvajanja kontrol, ter ukrepanje, glede na plan stroškov, rokov in drugih parametrov projekta.

Naloga vodje projekta je s pomočjo razpoložljivih virov ustvariti končni proizvod, ki bo imel večstranske koristi za podjetje in uporabnike. Pri tem nam je v pomoč integracijsko vodenje in upravljanje, ki se ukvarja predvsem z obvladovanjem projekta kot celote, saj je v dele projekta nemogoče posegati, ne da bi pri tem neposredno vplivali na projekt kot celoto.

Integracijske aktivnosti zajemajo:

- izdelavo projektnega plana,
- izpolnitev plana,
- popravke plana.

Integracija, za katero je zadolžen vodja projekta, je prikazana na sliki 2.



Slika 2: Integracijsko vodenje projektov (Kerzner, 2003)

Figure 2: Integration of project management (Kerzner, 2003)

Če hoče biti projektni vodja uspešen pri integracijskem vodenju, mora imeti dobre sposobnosti za povezovanje virov in sposobnosti za ustvarjanje koristi. Prav tako pa mora poznati delovanja in postopke v sami organizaciji ter razumeti potrebno tehnologijo v procesu.

Projektni vodja tako nastopa v vlogi povezovalca med organizacijami, vodstvom in naročnikom.

## 2.6 Življenjski cikel projekta

Življenjski cikel projekta je sestavljen iz faz, ki povezujejo njegov začetek in konec (PMBOK, 2008). Razumevanje posameznih faz pripomore k bolj uspešnemu nadzoru nad razpoložljivimi viri in k

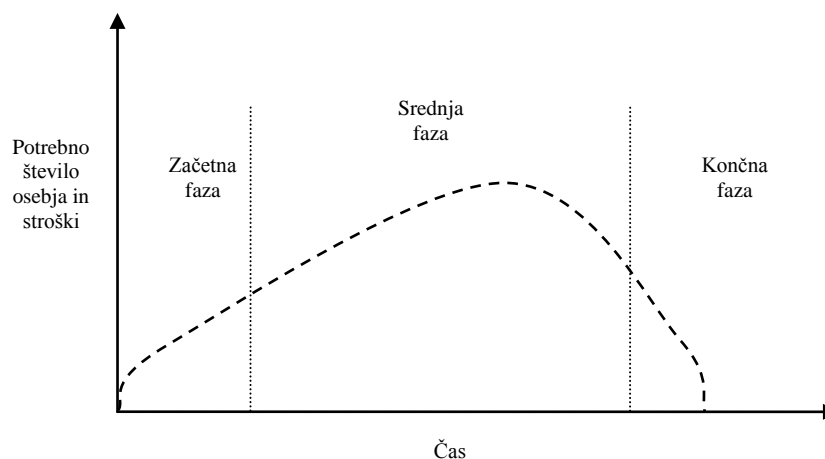
doseganju zelenih ciljev. Obstaja kar nekaj opredelitev faz življenjskega cikla, kar je razumljivo glede na kompleksnost in raznolikost projektov.

Običajno življenjski cikel definira (PMBOK, 2008):

- kakšno delo je potrebno opraviti v posamezni fazi,
- kdaj je potrebno priskrbeti vire,
- kdo je udeležen v projektu,
- kako kontrolirati posamezne faze.

Večina življenjskih ciklov projekta ima naslednje skupne značilnosti:

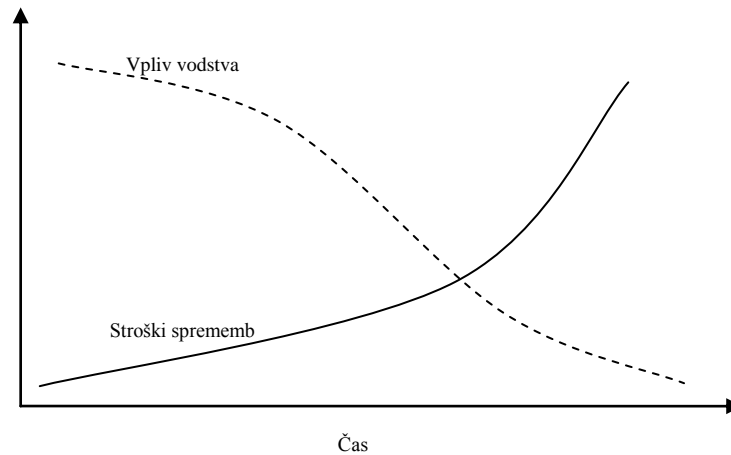
- stroški in potrebno število osebja je na začetku projekta majhno, nato raste in se proti koncu projekta postopno zmanjšuje,



Slika 3: Potrebe po osebju in stroški, ki nastajajo skozi življenjski cikel projekta (PMBOK, 2004)

Figure 3: Typical Cost and Staffing Levels Across the Project Life Cycle (PMBOK, 2004)

- tveganja in negotovosti za nedokončanje so na začetku projekta večji in se zmanjšujejo proti koncu projekta,
- vpliv vodstva na spremembe projekta je na začetku projekta velik in pada s časom (razlog je v vse večjem vložku v projekt in s tem povezanimi velikimi sredstvi za morebitne spremembe).

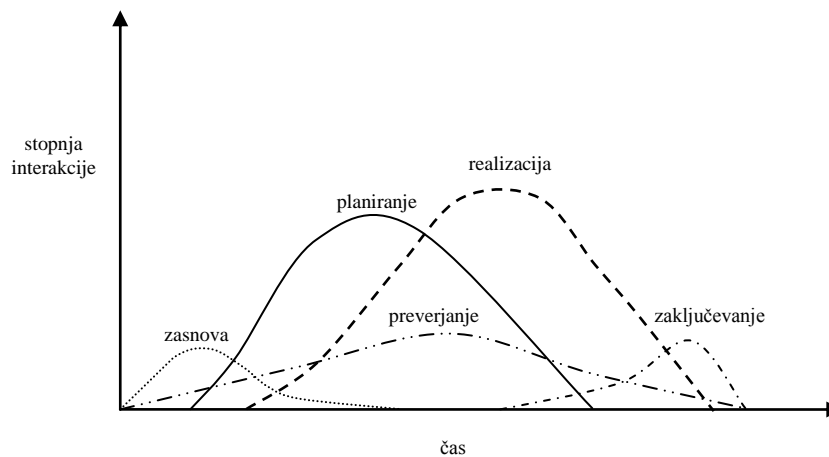


Slika 4: Vpliv vodstva na projekt skozi čas (PMBOK, 2008)

Figure 4: Impact of Variable Based on Project Time (PMBOK, 2008)

Faze se imenujejo in si sledijo kot:

- zasnova,
- planiranje,
- preverjanje,
- realizacija,
- zaključevanje.



Slika 5: Interakcija posameznih faz na projektu (PMBOK, 2008)

Figure 5: Process Groups Interact in a Phase or Project (PMBOK, 2008)

V fazi zasnove so predvidene ocene glede ciljev projekta. Pomembno je napraviti predhodne analize tveganja, predvideti časovni in stroškovni okvir ter preučiti zahtevano izvedbo.

Faza planiranja bolj natančno definira čas trajanja projekta, njegov strošek in izvedbo. V tej fazi je prav tako predvidena izvedba projektne dokumentacije.

V fazi realizacije se izvajajo aktivnosti za doseganje objektivnih ciljev projekta.

V fazi preverjanja se vršijo kontrole in analize ter se ugotavljajo odstopanja od planiranih ciljev.

Zadnja faza – zaključevanje – vsebuje predajo produkta končnemu uporabniku ter prerazporeditev virov na nov projekt, ki je potreben za vzdrževanje nivoja prihodkov podjetja.

## **2.7 Deležniki na projektu**

Deležniki na projektu so posamezniki in organizacije, ki so aktivno vpleteni v projekt ali pa jih zanimajo cilji oziroma dokončanje projekta. Naloga vodje projekta je ugotoviti njihove želje, potrebe in zahteve ter jih voditi do končnega cilja. Različni deležniki imajo različne odgovornosti in avtoritete, odvisne od nivoja delovanja.

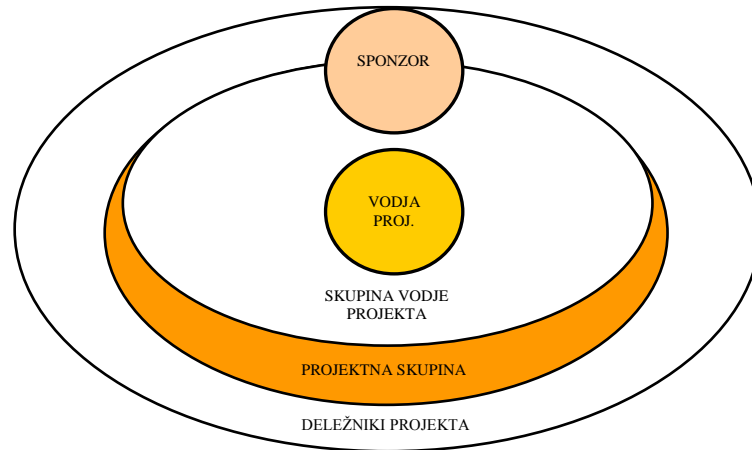
Glavni udeleženci na projektu so (PMBOK, 2004):

- vodja projekta – odgovoren za vodenje projekta,
- stranka/uporabnik – posameznik ali organizacija, ki bo produkt uporabljala,
- izvajalsko podjetje – organizacija, katere zaposleni so najbolj udeleženi v procesu dela,
- projektna skupina – skupina, ki opravlja delo na projektu,
- sponzor – posameznik ali skupina, ki projektu priskrbijo finančna sredstva,
- deležniki – posameznik ali organizacija, ki ni povezana s cilji ali namembnostjo projekta, vendar ima lahko nanj velik vpliv.

Vodje projekta morajo obvladovati pričakovanja udeležencev, kar pa ni vedno lahka naloga, saj so cilji projekta za vsakogar drugačni.

Odvisnost med projektno skupino in deležniki je prikazana na sliki 6.





Slika 6: Odnos med deležniki projekta (PMBOK, 2004)

Figure 6: The relationship between project stakeholders (PMBOK, 2004)

## 2.8 Struktura gradbenih projektov

Pri gradbenih projektih predstavljajo glavne faze teh projektov (Pšunder, M., Klanšek, Šuman, 2009):

I. FAZA: Faza zasnove graditve z aktivnostmi:

- izdelava predinvesticijske zasnove,
- izdelava idejne zasnove,
- izdelava investicijskega programa,
- izdelava idejnih projektov.

II. FAZA: Faza projektiranja graditve z aktivnostmi:

- izdelava projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja,
- izdelava projekta za izvedbo,
- izdelava projekta izvedenih del.

III. FAZA: Faza neposredne priprave na gradnjo z aktivnostmi:

- pridobitev gradbenega dovoljenja,
- objava razpisa,
- sklenitev gradbene pogodbe,
- izdelava načrta organizacije ureditve gradbišča.

IV. FAZA: Faza gradnje z aktivnostmi:

- izvedba pripravljalnih del,

- izvedba gradbenih, obrtniških in inštalacijskih ter drugih del,
- pridobitev uporabnega dovoljenja,
- primopredaja zgrajenega objekta.

## **2.8.1 Faza zasnove**

### **2.8.1.1 Predinvesticijska zasnova gradbenih projektov**

Predinvesticijska zasnova gradbenih objektov je obvezen dokument, ki ga investitor pripravi za gospodarske in negospodarske gradbene projekte. Predinvesticijsko zasnovo izdelajo strokovnjaki sočasno z idejno zasnovo gradbenega objekta – slednjo izdelajo projektanti. V primeru, da je idejna zasnova obsežnejša, je priloga k predinvesticijski zasnovi gradbenega projekta.

Pri predinvesticijski zasnovi za gospodarske gradbene objekte gre za študijo izvedljivosti (angl. *physibility study*), obravnava pa naslednje elemente (Pšunder M., Klanšek, Šuman, 2009):

- utemeljitev potreb gradnje gradbenega objekta,
- lokacijske možnosti gradnje gradbenega objekta,
- surovinske možnosti oskrbe proizvodnje,
- kadrovske možnosti zaposlitve delavcev,
- tehnično – tehnološke rešitve proizvodnje,
- idejno zasnovo gradbenega objekta,
- predračun predvidenih stroškov za realizacijo gradbenega projekta,
- vire financiranja gradbenega projekta,
- ekonomsko upravičenost izvedbe gradbenega projekta,
- vplive na okolje v času uporabe gradbenega objekta,
- terminski plan izvedbe gradbenega projekta.

### **2.8.1.2 Investicijski program gradbenih projektov**

Investicijski program je dokumentacija, na osnovi katere investitor sprejme dokončno odločitev o gradnji objekta in se po vsebini bistveno ne razlikuje od vsebine predinvesticijskih zasnov. Investicijski program obravnava le izbrano varianto gradbenega objekta, poglavja pa so obdelana bolj poglobljeno in podrobneje. Priloge k investicijskemu programu so idejni projekti gradbenega objekta,

lokacijska informacija za gradnjo objekta, pogodba o nakupu zemljišča, katastrska mapna kopija in drugo.

### **2.8.2 Faza projektiranja**

Projektiranje gradbenih objektov se prične po izdelanem in potrjenem investicijskem programu. Projektna dokumentacija, ki jo izdela odgovorni projektant, mora biti v skladu z veljavnimi predpisi in zakoni ter v skladu s prostorskimi akti, ki veljajo za območje gradnje. Poleg tega pa mora projektna dokumentacija vsebovati tudi vse zahteve investitorja, ki so bile priložene projektantu, in mora biti skladna z zahtevami v investicijskem programu. Projektna dokumentacija mora tudi zagotavljati, da so pri projektiranju objekta upoštevane vse bistvene zahteve, ki so določene z veljavnimi pravilniki in zakoni.

Projektna dokumentacija se deli na naslednje projekte:

- idejna zasnova (IDZ),
- idejni projekt (IDP),
- projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD),
- projekt za izvedbo (PZI) in
- projekt izvedenih del (PID).

### **2.8.3 Faza neposredne priprave na gradnjo**

V fazi neposredne priprave na gradnjo se prične z aktivnostjo pridobivanja gradbenega dovoljenja, ki se lahko prične po izdelanem projektu PGD in zbranih vseh potrebnih soglasjih. Gradbeno dovoljenje je odločba, ki jo izda pristojni upravni organ – upravna enota.

V tej fazi investitor izvede tudi razpis za oddajo del gradbenega objekta in izbere najugodnejšega ponudnika ter z njim sklene gradbeno pogodbo za izvedbo gradbenih, obrtniških in inštalacijskih del.

### **2.8.4 Faza gradnje**

Fazo gradnje predstavljajo aktivnosti pripravljanih del, izvedbe gradbenih, obrtniških in inštalacijskih ter drugih del, pridobitve uporabnega dovoljenja in primopredaje zgrajenega objekta.

Pripravljalna dela na gradbišču izvede izvajalec gradbenih del pred pričetkom gradnje objekta. Pod pripravljalna dela spada postavitve gradbiščne ograje, zagotovitev transportnih poti znotraj gradbišča, priprava prostora za deponije, namestitve gradbiščnih kontejnerjev itd. Osnova za izvedbo pripravljalnih del je načrt organizacije ureditve gradbišča.

Pod izvedbo gradbenih, obrtniških in inštalacijskih del (GOI dela) je mišljena celotna izgradnja objekta. Sem spadajo zemeljska dela, konstrukcija, strojne in elektroinštalacije, vsa obrtniška dela vključno s fasado in streho, zunanja ureditev ter kanalizacija s priključki na javno omrežje. Z gradnjo objekta izvajalec lahko prične po pridobitvi pravnomočnega gradbenega dovoljenja s strani pristojne upravne enote.

Uporabno dovoljenje je odločba, ki jo izda upravna enota, ki je izdala tudi gradbeno dovoljenje. Pogoji za izdajo uporabnega dovoljenja je pridobljeno pozitivno mnenje ob tehničnem pregledu objekta, ko se ugotavlja, ali je objekt zgrajen v skladu s pridobljeni gradbenim dovoljenjem, z dokumentacijo PGD, je zanesljiv ter zadošča vsem predpisanim bistvenim zahtevam. Po izdanem uporabnem dovoljenju se stavba lahko uporablja v namen, za katerega je bila zgrajena.

Po zaključku izvedbe vseh pogodbenih obveznosti s strani glavnega izvajalca se prične primopredaja objekta. Primopredaja objekta, imenovana tudi kolavdacija, predstavlja zadnjo aktivnost v procesu graditve objekta in zajema dva postopka, to sta kakovostni pregled objekta in končni obračun objekta.

Pri kakovostnem pregledu se ugotavljajo vizualne pomanjkljivosti, ki jih mora izvajalec na svoje stroške odpraviti. Opis pomanjkljivosti in rok za odpravo je naveden v zapisniku kakovostnega pregleda. Končni obračun objekta nastopi po opravljenem kakovostnem pregledu in najkasneje v šestdesetih dneh po uspešno izvedeni primopredaji objekta.

### 3 PLANIRANJE IN TERMINSKI PLANI

#### 3.1 Projektne aktivnosti

Aktivnosti projekta zajemajo vrsto delovnih operacij, ki so med seboj logično povezane in odvisne, zaporedje in planiranje teh aktivnosti pa tvori določen proces. Pri uspešnem planiranju so aktivnosti razčlenjene do tiste ravni, ki zagotavlja dovolj učinkovito vodenje izvajanja projekta. Na drugi strani pa aktivnosti, ki trajajo dolgo časa, ne omogočajo dovolj dobre kontrole izvajanja. Aktivnost naj bo oblikovana tako, da bo mogoče (Hauc, 2007):

- določiti glavnega izvajalca in strokovno odgovorne osebe,
- določiti vodstva izvajalnih enot,
- planirati obremenitve izvajalskih zmogljivosti v smislu optimalne angažiranosti,
- planirati stroške projekta, da bo mogoče enolično ugotavljati tudi obračun stroškov po aktivnostih ali skupini aktivnosti,
- določiti trajanje,
- ugotoviti enolične rezultate,
- določiti medsebojne odvisnosti aktivnosti,
- določiti verjetnost realizacije aktivnosti in verjetnost doseganja ciljev projekta,
- določiti programske in kontrolne informacije,
- določiti strukturo informacije in potrebne materialne podlage za aktivnosti.

Za izvedbo aktivnosti, izvajalci potrebujejo informacije, ki so programske in strukturne. Programske informacije pridobimo iz terminskega plana projekta in vsebujejo podatke o (Hauc, 2007):

- projektu,
- aktivnosti,
- trajanju,
- fiksnih rokov,
- časovni rezervi,
- predhodnih in naslednjih aktivnostih,
- izvajalcu,
- obremenitvah izvajalskih zmogljivosti,
- planiranih stroških.

Strukturne informacije pa dajejo potrebna navodila za fizično izvajanje aktivnosti (načrti, projektna dokumentacija, zagonska dokumentacija, navodila za izvedbo, popis sredstev in materiala).

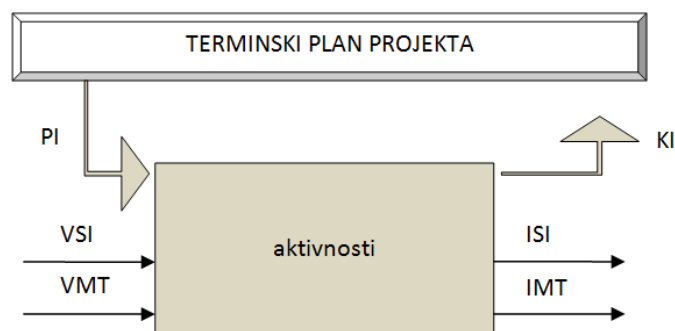
Izvajalci poleg programskih in strukturnih informacij, ki predstavljajo navodila in omejitve za izvajanje aktivnosti, potrebujejo še vhodne materialne tokove. Slednji so namenjeni izvedbi in so osnova za pričakovano realizacijo. Njihov skupni rezultat predstavlja izhodni materialni tok, ki ga za svoje izvajanje praviloma potrebuje naslednji izvajalci. Pretvorba vhodnega materialnega toka v izhodni materialni tok pomeni izvajanje aktivnosti.

Vhodni parametri aktivnosti so (Pšunder, M., 1997):

- vhodne programske informacije (PI),
- vhodne strukturne informacije (VSI),
- vhodni materialni tok (VMT).

Izhodni parametri aktivnosti so:

- kontrolne informacije (KI),
- izhodne strukturne informacije (ISI),
- izhodni materialni tok (IMT).



Slika 7: Vhodno izhodni parametri aktivnosti (Hauc, 2007)

Figure 7: Input / output parameters of activities (Hauc, 2007)

### 3.2 Planiranje

Planiranje je proces za določitev projekta na podlagi vhodne strategije projekta, določitev namenskih in objektnih ciljev, določitev taktik izvajanja projekta, priprave retrogradne razčlenitve projekta, izdelave tehnologije izvedbe projekta, izvedbe časovne analize, optimizacije plana z vidika stroškov in izvedbenih zmogljivosti, določitev projektnega sistema, priprave organizacije vodenja in izvajanja projekta ter zagon izvajanja. Je proces ponovljenega planiranja ob izvedenih kontrolah vse do končanja projekta (Hauc, 2007).

Planiranje je predvidevanje dogodkov, ki so potrebni, da bi dosegli določeni cilj. V tej ciljni opredelitvi se pojem planiranja razlikuje od prognoziranja, ki temelji na trenutno razpoložljivih podatkih. Operativni ali proizvodni plani so le kratkoročni plani proizvodnih enot, sektorjev, obratov, delavnic in gradbišč. Z njimi opredeljujemo časovno odvijanje proizvodnje ter uporabe po delovnih sredstvih, predmetih dela in delavcih (Pšunder M., 1990).

Vsak operativni plan je potrebno od vsega začetka dosledno časovno kontrolirati in usklajevati z realnimi možnostmi za izvajanje del. Plane namreč izdelujemo na podlagi predpostavk, ki pa se med izvajanjem del lahko izkažejo kot napačne, npr. zaradi nepredvidenih vremenskih razmer, slabe zemljine, pomanjkanja planiranih resursov itd (Pšunder M., 1990).

Pri operativnem planiranju v celoti velja načelo, da so učinki plana v smislu racionalnosti tem večji, čim zgodnejši je pričetek planiranja v okviru celotnega investicijskega procesa. To pomeni, da so v zgodnjih fazah projekta možne in tudi potrebne variantne rešitve, ki jih je nato potrebno optimizirati in so relativno poceni v primerjavi s stroški celotne investicije (Rodošek, 1985).

Metodološki pristopi h kompleksnemu planiranju morajo vsebovati:

- analitični del plana (zbiranje in obdelava podatkov),
- sintetični del plana (ocena stanja, ciljev, pogojev in sredstev),
- prognostični del plana (konceptija, razvojni in operativni ukrepi),
- proces spremljanja realizacije plana (informacija in krmiljenje).

Komponente operativnega planiranja so:

- kadri,
- finančna sredstva,
- projekti,
- proizvodna sredstva,
- materiali,
- energetske viri,
- delovne metode – tehnologija,
- prostor – okolje,
- skladnost z ostalimi področji,
- zakonodaja,
- čas – etape.

### 3.3 Vrste planov

Pri planiranju projektov časovni plani opredeljujejo trajanje, roke začetkov in koncev posameznih aktivnosti, časovne rezerve, roke doseganja mejnikov projektov kot pomembnih dogodkov in konec projekta. Na te plane je potrebno vezati plane stroškov in plane virov. Če pogledamo z vidika projektne organizacije, ki se namensko oziroma komercialno ukvarja z vodenjem projektov in ima oblikovan projektni portfelj, je potrebno planiranje projektov razširiti na plane vseh projektov. Govorimo o multiprojektne poslovanju in v tem primeru plane projektov delimo na osnovne plane, plane podpore vodenja projektov in povezovalne plane (Hauc, 2007).

Osnovne plane delimo na:

- tehnologijo izvedbe projekta – mrežni plan,
- rokovni in terminski plan,
- plan obremenitve izvajalcev,
- plan stroškov,
- plan mejnikov projekta,
- plan kontroliranja.

Plani podpore vodenja projekta so:

- plan razvijanja projektne organizacije,
- plan sklepanja pogodb z izvajalci,
- plan rizičnih izvajalcev,
- plan razvoja kadrov za projektno vodenje,
- plan stroškov projektnega vodenja,
- plan vodenja dokumentacije.

Povezovalni plani so:

- plan dnevnih zadolžitev,
- plan izdajanja delovnih nalog za izvajanje del na projektih,
- finančni plan projektov,
- plan obremenitve izvajalcev.

V gradbeništvu lahko operativne plane razvrščamo glede na namembnost in glede na predmet planiranja. Glede na namembnost jih razvrščamo na generalne in detajlne plane. Generalni plani, imenovani tudi globalni ali okvirni, pokrivajo potrebe investitorjev in proizvodnih enot, detajlni ali izvedbeni plani pa so namenjeni potrebam obratov, delavnic in gradbišč.



Operativne plane razvrščamo glede na predmet planiranja, in sicer na terminske in spremljajoče plane. Terminske plane, imenovane tudi časovne ali plane napredovanja del, izdelujemo za prikaz časovnega poteka proizvodnje (gradnja objekta). Spremljajoče plane ali pomožne plane pa izdelujemo za prikaz potreb po delavnicah, mehanizaciji, materialih in finančnih sredstvih (Pšunder, M., 2009).

Terminski plani so najpomembnejši plani operativnega planiranja in služijo kot osnova za izdelavo spremljajočih planov ter osnova za organizacijske ukrepe kot so vodenje, pravočasno izvajanje del in časovna kontrola izvajanja del (Pšunder, M., 1990).

S terminskimi plani določamo:

- termine in izvršitve aktivnosti,
- postopnost (vrstni red) izvajanja aktivnosti in
- usklajenost izvajanja aktivnosti.

Poleg terminskih planov je za kakovostno in popolno planiranje potrebno izdelati in voditi tudi spremljajoče plane, in sicer (Pšunder, M., 2009):

- plan količin del,
- plan delavcev,
- plan mehanizacije,
- plan materialov in
- plan finančnih sredstev.

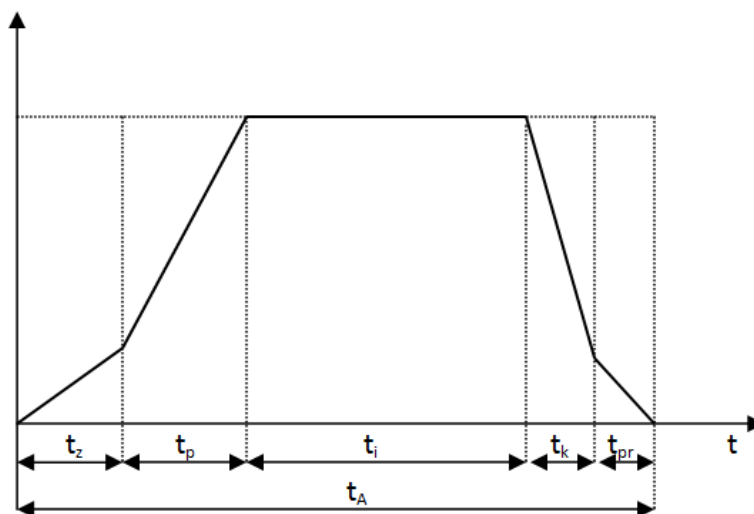
### **3.4 Ocena trajanja aktivnosti**

Ocena trajanja aktivnosti je podlaga za časovno planiranje projekta. Na podlagi ocen trajanj se določijo časovni parametri posameznih aktivnosti, ki so začetek aktivnosti, konec aktivnosti in rezervni časi. Za ocenjevanje trajanja aktivnosti lahko uporabimo naslednje metode (Hauc, 2007):

- analitična metoda, pri kateri z metodami izračunavanja trajanja operacij, ki jih je potrebno izvesti v okviru aktivnosti, določimo trajanje aktivnosti,
- normativno metodo, kjer na podlagi izkušenj in sploh uveljavljenih normativov podamo trajanje aktivnosti,
- izkustveno metodo, kjer na podlagi izkušenj in primerjav določimo trajanje aktivnosti,
- ocenjevalno metodo, kjer gre za oceno, ki je z ničemer ne moremo potrditi.

Ocena trajanja aktivnosti mora vsekakor upoštevati prakso v zvezi z izvedbo aktivnosti in je tako potrebno upoštevati vse čase, ki skupaj tvorijo čas izvedbe aktivnosti. Ti časi so:

- zagonski čas ( $t_z$ ),
- pripravljalni čas ( $t_p$ ),
- čas intenzivnega izvajanja ( $t_i$ ),
- čas zaključevanja ( $t_k$ ),
- čas primopredaje rezultatov ( $t_{pr}$ ).



Slika 8: Ocenjevanje trajanja aktivnosti (Hauc, 2007)

Figure 8: Assessing the duration of the activity (Hauc, 2007)

Seštevek zgornjih časov nam da oceno trajanja aktivnosti ( $t_A$ ). Zagonski čas potrebuje izvajalec del, da se polno pripravi na izvajanje aktivnosti in hkrati v tem času tudi sprejme rezultate predhodnih aktivnosti. V pripravljalnem času izvajalec analizira prejete rezultate predhodnih aktivnosti in se postopno pripravlja na intenzivno delo oziroma polno angažiranost. V zadnjem delu trajanja aktivnosti izvajalec rezultate pripravi za primopredajo naslednjim izvajalcem. Pri oceni trajanja aktivnosti je torej zelo pomembno, da planer upošteva vse čase, ki so potrebni za izvedbo aktivnosti, saj le tako lahko optimalno oceni čas trajanja projekta.

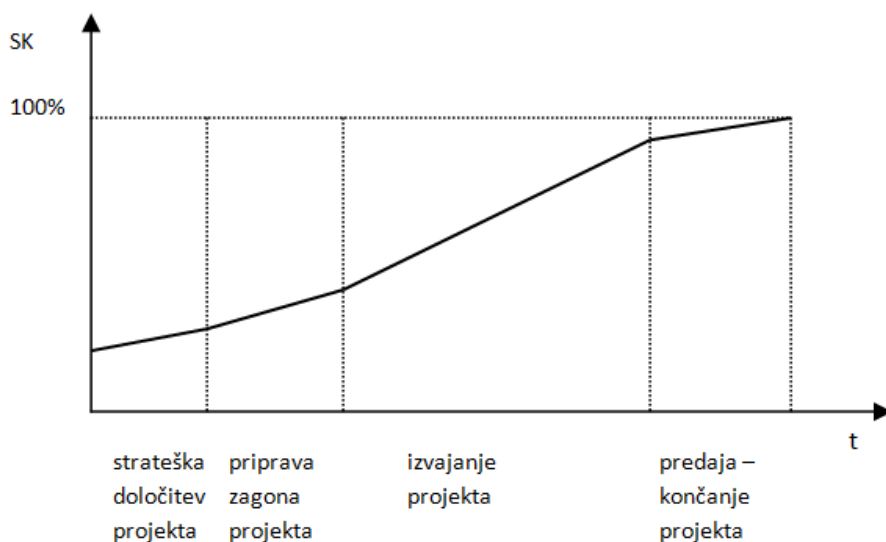
### 3.5 Stopnja konkretizacije in dinamika izvajanja projekta

Konkretizacija projekta se nanaša na opredelitev ciljev projekta glede na končni namen in uspeh projekta (Hauc, 1982). To pomeni, da je ob postavitvi vhodne strategije projekta konkretizacija

projekta nizka in nasprotno: ob dokončanju projekta je konkretizacija projekta visoka. Stopnja konkretizacije se nanaša na (Hauc, 2007):

- vhodno strategijo,
- namenske in objektne cilje,
- vsebino projekta,
- projektno organizacijo,
- plan projekta.

Za determinirane projekte, kar gradbeni projekti nedvomno so, lahko stopnjo konkretizacije prikažemo na sliki 9, kjer vertikalna os predstavlja rast stopnje, horizontalna os pa čas trajanja projekta oziroma njegove faze izvajanja. Za take vrste projektov velja, da je mogoče ob pripravi zagona določiti končni cilj in ga tudi opredeliti z veliko merili. Prav tako to velja tudi za vmesne cilje in izvedbo. Projekt je že tako v strateškem razvojnem programu opredeljen s sorazmerno večjo stopnjo konkretizacije. V pripravi zagona projekta ne bo potrebno bistveno dopolnjevati vhodne strategije projekta ali sprejemati novih strateških odločitev. Med pripravo projekta se stopnja konkretizacije še povečuje in zato ni potrebno določevati novih strateških odločitev vse do faze izvedbe, kjer lahko zaradi problemov pri izvajanju, ko so možna tudi odstopanja od planov projekta, pride do novih strateških odločitev.



Slika 9: Stopnja konkretizacije determiniranih projektov (Hauc, 2007)

Figure 9: The rate of concretization of the determined project (Hauc, 2007)

Po prvih izvedenih fazah projekta se stopnja konkretizacije strmo povečuje, vse bolj jasna postaja izvedba, lahko že ugotavljamo, v kolikšni meri bodo doseženi cilji, kakšni bodo stroški projekta in kdaj bo dosežen končni cilj.

Revidirane zagonske elaborate bo potrebno izdelati predvsem zaradi (Hauc, 2007):

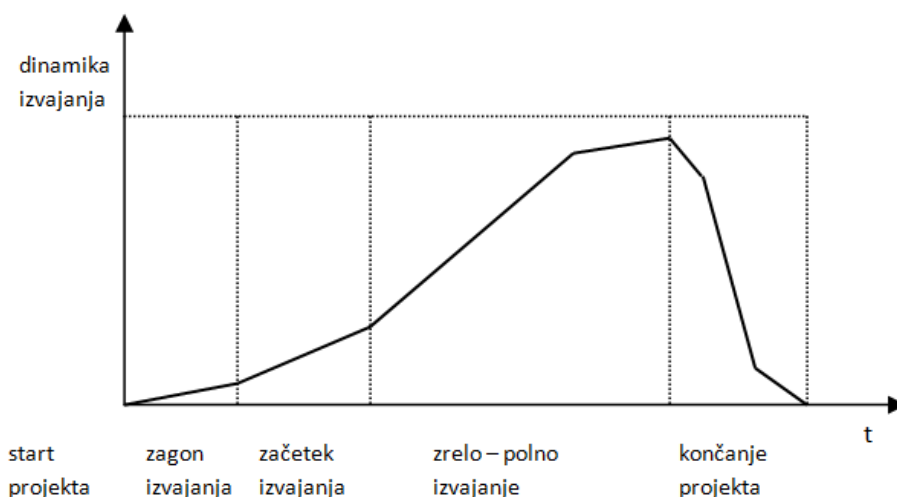
- odstopanj od plana projekta, ki so ga povzročili izvajalci,
- nenadnih motenj v izvajanju,
- zaradi sprotnega dopolnjevanja plana glede na dosežene rezultate.

Glede števila udeleženih izvajalcev skozi projekt lahko zatrdimo, da se le to povečuje skladno z razvojem projekta in fazo, v kateri se projekt nahaja. Tako je projektni sistem maloštevilen v pripravi zagona in na začetku projekta, v naslednjih fazah pa se število izvajalcev povečuje. Enako velja tudi za plan projekta, kjer je na začetku projekta manj aktivnosti, bo pa število izvajalcev naraslo v fazi izvedbe ter se bo ponovno znižalo v fazi zaključevanja in predajanja projekta. Vse to je dinamika izvajanja in se nanaša na (Hauc, 2007):

- število aktivnosti v planu projekta,
- število notranjih in zunanjih izvajalcev,
- intenzivnost dela vodstva projekta.

Pri poteku izvajanja projekta govorimo o naslednjih dinamikah (slika 10):

- zagonski,
- začetni,
- zreli dinamiki izvajanja,
- dinamiki končevanja projekta.



Slika 10: Dinamika izvajanja projekta (Hauc, 2007)

Figure 10: The dynamics of implementation on the project (Hauc, 2007)

Pri zagoni dinamiki izvajanja se pojavljajo pripravljalne aktivnosti, ki se pričnejo izvajati takoj po začetku projekta. Plan projekta v tej fazi zajema manj aktivnosti, posledično je v proces vključeno manj izvajalcev, zahteve po njihovem usklajevanju so manjše, zato se zniža tudi delovna intenzivnost vodstva.

Začetna dinamika se nanaša na fazo dokumentacije, ki jo je potrebno pripraviti kot osnovo za pričetek gradnje. Pri investicijskih projektih to pomeni izpeljavo ponudbenih postopkov za zunanje izvajalce, za projektiranje in za pripravo tehnične ter druge dokumentacije. V kasnejši fazi se pripravijo ponudbeni postopki za izbor gradbenih, inštalacijskih in obrtniških del ter strokovnega nadzora nad gradnjo.

Zrela dinamika se pojavi v fazi izvajanja projekta, kjer je veliko izvajalcev različnih strok, dela se odvijajo na več področjih hkrati, plan projekta vsebuje veliko vzporednih aktivnosti, potrebna je velika planska, organizacijska, dokumentacijska in druga koordinacija. V tej fazi je projekt v intenzivnem izvajanju, a se proti koncu faze dinamika dela nekoliko zmanjša.

Dinamika končevanja projekta se pojavi v zadnji fazi projekta, ko se izvajajo zaključne aktivnosti na objektu in priprava na primopredajo. V tem času se število izvajalcev na projektu konstantno zmanjšuje, zmanjšuje pa se tudi število planiranih aktivnosti.

### **3.6 Sodobno planiranje v gradbeništvu**

Sodobnega načina planiranja si v sedanjem času ne moremo predstavljati brez uporabe računalnika in sodobnih programskih pripomočkov, ki planiranje naredijo enostavnejše in preglednejše. Zaradi vse bolj zahtevnih in kompleksnih projektov v gradbeništvu so posledično bolj obsežni tudi podatki, potrebni za analiziranje, ter obdelava le-teh pri pripravi ustreznih terminskih planov. Pri sodobnem planiranju se je zato potrebno držati naslednjih načel (Harris, McCaffer, 2006):

- priprava in določitev aktivnosti v terminskem planu,
- določitev delovnih virov in priprava plana delovnih virov,
- spremljanje terminskega plana v smislu časa in virov ter njegovo posodabljanje,
- določanje ocene stroškov virov in njihovih prihodkov ter napoved denarnih tokov,
- eksperimentiranje z razporejanjem aktivnosti v terminskem planu, pripadajočimi viri in ugotavljanje verjetnosti posameznih dogodkov na podlagi izdelanih različnih scenarijev ter določevanje njihovih vplivov na čas trajanja, vire in stroške.

### **3.6.1 Priprava aktivnosti v terminskem planu**

Podatki, ki so potrebni za definiranje posamezne aktivnosti, navadno zahtevajo:

- oznako aktivnosti,
- opis aktivnosti,
- trajanje aktivnosti,
- logično povezavo z ostalimi aktivnostimi.

### **3.6.2 Delovni viri**

Opredelitev pravih podatkov o delovnih virih za posamezno aktivnost je nujno potrebno, da lahko določimo trajanje izvedbe celotnega projekta.

### **3.6.3 Spremljanje in kontrola**

Po vzpostavitvi osnovnega logičnega modela za spremljanje projekta mora planer pričeti s spremljanjem terminskega plana na podlagi orodij, ki jih omogoča sodobna programska oprema. Pogosto se pri gradbenih projektih dogodi, da je potrebno terminski plan zaradi nastopa različnih sprememb tudi dopolniti in korigirati v smislu:

- spremembe začetka aktivnosti,
- spremembe trajanja aktivnosti,
- spremembe konca aktivnosti,
- spremembe potrebnih virov.

Vplivi zgornjih sprememb na celoten projekt morajo biti prikazani v poročilih.

### **3.6.4 Stroški in prihodki**

S pomočjo ocenjenih stroškov in prihodkov ter projekcije njihovega nastajanja skozi čas trajanja projekta je mogoče na podlagi plačilnih določil izračunati projektni denarni tok. Zelo priporočljivo pri tem je, da ima planer vzpostavljen model za ocenjevanje stroškov in izračun denarnega toka na projektu, katerega je mogoče enostavno posodablјati. Pri tem so glavni elementi za spremljanje:

- čas,
- viri,

- stroški,
- prihodki,
- denarni tok.

### **3.6.5 Modeliranje in simuliranje**

Modeliranje različnih situacij omogoča planerju raziskovanje in ugotavljanje posledic, ki bi jih imeli na projektu različni dogodki. Take dogodke je možno predvidevati, njihova pojavnost pa je bolj ali manj verjetna. Take simulacije omogočajo manipulacije z osnovnim terminskim planom, potrebnimi viri, stroški in prihodki (Haris, McCaffer, 2006).

Simuliranje je mogoče z uporabo projektnega stroškovnega modela, ki vsebuje številne povezave z različnimi funkcijami kot npr. z:

- ocenjevanjem,
- planiranjem,
- stroškovno kontrolo,
- vrednotenjem,
- obvladovanjem sprememb.

#### **3.6.5.1 Ocenjevanje**

Pri ocenjevanju je potrebno zbrati informacije o cenah različnih storitev, hkrati pa je potrebno za vsako aktivnost pridobiti tudi podatke o potrebnih količinah virov za njihovo izvedbo. Dobljeni podatki so osnova za izračun izvedbenih stroškov projekta.

#### **3.6.5.2 Planiranje**

Dober terminski plan vsebuje vse elemente, potrebne za spremljanje in kontrolo. Detajlni plan, ki ga razvije vodja gradbišča, se v osnovi ne bi smel veliko razlikovati od plana, ki ga je izdelal oddelek za ocenjevanje, kar pomeni tudi to, da ocena stroškov s strani oddelka za ocenjevanje ne sme veliko odstopati od dejanskih stroškov, nastalih na gradbišču.

### **3.6.5.3 Stroškovna kontrola**

Elementi stroškovne kontrole so:

- merjenje napredka,
- določanje potrjenega proračuna za trenutno izvedbo,
- primerjava potrjenega proračuna z dejanskimi stroški,
- izvajanje korektivnih ukrepov.

S pomočjo merjenja napredka ugotavljamo, katere aktivnosti so končane in katere aktivnosti so končane samo delno. Dejanske stroške ugotavljamo s pomočjo seštevka vseh nastalih stroškov za izvajanje določene aktivnosti. V primeru, da dejanski stroški odstopajo od potrjenega proračuna, je potrebno stroške na določenem segmentu analizirati in ugotoviti vzroke za nastanek odstopanja ter posledično tudi sprejeti ukrepe za korekcije.

### **3.6.5.4 Vrednotenje**

Vmesna vrednotenja je potrebno izvajati za dokončane aktivnosti. V tem primeru lahko pridobimo podatke, s katerimi primerjamo predvidene stroške za posamezne aktivnosti z dejanskimi stroški izvedbe te aktivnosti. Taki podatki so vsekakor zelo dobrodošli že v fazi izvedbe, saj lahko jasno prikažejo odstopanja pri že končanih aktivnostih, hkrati pa koristijo pri posodabljanju projekcij za prihodnost.

### **3.6.5.5 Obvladovanje sprememb**

Obvladovanje sprememb, posebej z vidika vrednotenja, je bolj pregledno, če so spremembe in njihove vrednosti prikazane v planskem modelu. Tak način zagotavlja transparentnejše prikaze ter boljši, jasnejši pregled nad vsemi nastalimi spremembami.



## 4 TVEGANJE IN NEGOTOVOST PROJEKTOV

Mnoga podjetja so v današnjem času na negotovi poti obstoja, ker jim ne uspeva prepoznavati in obvladovati tveganj, ki se pojavljajo in razvijajo vzporedno s hitrim razvojem trga in konkurence. Prav zadnje v veliki meri sili podjetja k sprejemanju še bolj tveganih odločitev, pri katerih je izvor negotovosti v poslovnem okolju podjetij, tehnoloških omejitvah in v človeškem dejavniku. Vse organizacije, ki se borijo za obstanek na tržišču, morajo imeti razvite mehanizme obvladovanja tveganja, zato je doslednost in celovitost pristopa odločilnega pomena.

Gradbena podjetja so še posebej podvržena tveganju, saj se ukvarjajo s projekti velikih vložkov, ki jim je na začetku optimalno odmerjen čas, stroški in kakovost, vendar se zaradi specifičnosti gradnje, terena, pomanjkljivih projektov in pogostih nedefiniranih potreb investitorjev le-ti ne realizirajo tako, kot so bili načrtovani. Gradbeni projekti so v začetni fazi zelo negotovi, zato je še posebej pomembno obvladovanje tveganja, ki je v njih prisotno. Obvladovanje tveganja je razumljeno kot stalno prepoznavanje, analiziranje in reagiranje na negotovost in tveganja.

Izvajalec se pri gradbenih projektih sooča s tremi vrstami tveganj, in sicer s terminskim, stroškovnim in tehničnim. Ta tveganja se praviloma ne prenašajo na investitorja, če le-ta ni tudi sam izvajalec projekta. Izvajalec investitorju praviloma pogodbeno jamči rok dokončanja, ceno izgradnje in tehnične lastnosti objekta. Investitor, ki ni hkrati izvajalec, pa prevzema odgovornost za obrestno tveganje, ki je povezano z načinom financiranja naložbe, likvidnostnim tveganjem in s poslovnim tveganjem, vse to pa lahko povzroči negotovost denarnih pritokov. Prav zaradi slednjega obstaja možnost, da se bo donos projekta razlikoval od načrtovanega in je zaradi tega potrebno predvideti več možnih scenarijev razpleta projekta (Pšunder I., 2001).

### 4.1 Definicija tveganja

S tveganjem se človek srečuje vsakodnevno na vseh področjih. Pri tveganju gre za verjetnost, da bo realizacija nekega dogodka odstopala od našega pričakovanja glede končnega izida. S tem mislimo, da je lahko končni odklon v pozitivnem ali negativnem smislu. Pri poslovnih odločitvah bi se morali najbolj posvečati dogodkom, ki bi prinesli izgubo v širšem smislu: lahko je to manjši dobiček od pričakovanega, slaba prodaja ali nedokončanje projekta zaradi različnih dogodkov.

Različni avtorji definirajo tveganje na različne načine. Navedimo nekaj definicij iz literature:

»Tveganje je merilo verjetnosti za nedoseganja zastavljenih ciljev projekta.« (Kerzner, 2003)

»Tveganje je negotova situacija, v kateri se lahko pojavi večje število izidov, od katerih je eden ali več nezaželenih.« (Merkhofer, 1987)

Vaughan omenja (Vaughan, 1997):

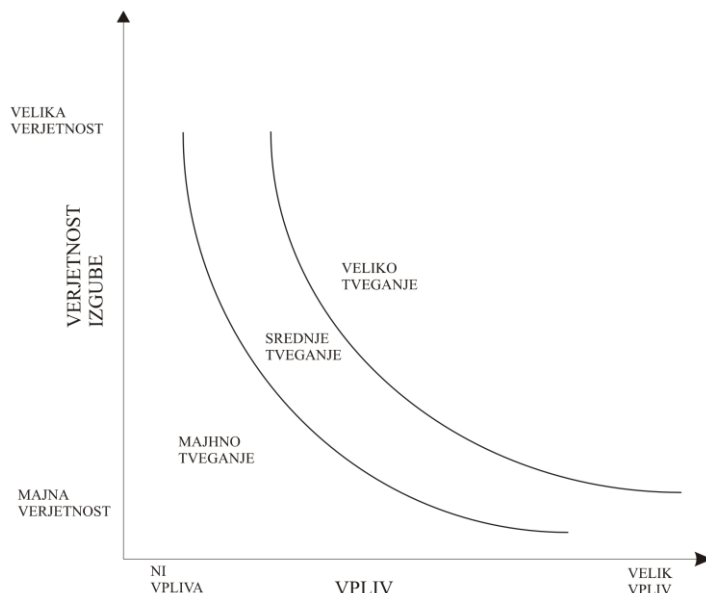
- da je tveganje povezano z verjetnostno porazdelitvijo poslovnih dejanj,
- da nekateri izidi poslovnih dejanj povzročajo podjetjem nezaželeno izgubo.

»Pri negotovost pa je drugače – odločevalec namreč o pojavu nima vedenja in verjetnostne porazdelitve ne zna smiselno oceniti. Kdor se odloča v razmerah negotovosti, ne more sklepati o uspešnosti svojih dejanj vnaprej, prav tako pa tudi odločitev ne more presojati v skladu s profilom nagnjenosti k tveganju.« (Berk, Peterlin, Ribarič, 2005)

Tveganje ima dve primarni komponenti. To sta (Kerzner, 2003):

- verjetnost pojava neugodnega dogodka in
- vpliv neugodnega dogodka.

V splošnem velja, če narašča verjetnost dogodka in njegov vpliv, narašča tudi tveganje. Zato morata biti oba zajeta oziroma obravnavana s strani upravljanja s tveganjem. Za lažjo predstavo si pogledjmo sliko 11.



Slika 11: Komponente tveganja (Kerzner, 2003)

Figure 11: Components of risk (Kerzner, 2003)

Naslednji element tveganja je njegov vzrok. Nekateri vzroki so lahko v veliki meri obvladljivi, če smo nanje opozorjeni oziroma jih poznamo. Za dobro obvladovanje tveganja bi morali razkrivati oziroma prepoznavati vzroke tveganja in se znati pravočasno obvarovati pred njimi.

#### **4.2 Opredelitev in cilji obvladovanja tveganja**

Opredelitev načina obvladovanja tveganja za podjetja ni enostavna naloga. Raziskava Best Practice in Risk Management: Privat and Public Sectors Internationally, ki jo je leta 1999 izvedla kanadska svetovalna agencija Canadian Treasury Board, navaja sledeče najboljše načine (Berk, Peterlin, Ribarič, 2005):

- izoblikovanje organizacijske kulture, kjer zaposleni intuitivno razumejo razmišljanje vodstva o tveganju in ciljih, ki naj bi jih prineslo njegovo obvladovanje,
- zagotovitev stanja, ko vodstvo pripisuje obvladovanju tveganja velik pomen in skrbi za zadovoljivo komuniciranje glede sprejemljivih stopenj tveganja,
- vzpostavitev komunikacije, ki daje napotke za prepoznavo posameznih vrst tveganja in sprejemanja primernih ukrepov,
- izoblikovanje formalnih in neformalnih timov za presojanje različnih nagnjenj k tveganju in pogledov na obvladovanje tveganja,
- uporaba skupne terminologije za obravnavanje tveganja,
- vzpostavitev centra odgovornosti za obvladovanje tveganja,
- razkrivanje glavnih zaznanih tveganj in načinov ter učinkovitosti njihovega obvladovanja lastnikom in drugim ključnim interesnim skupinam podjetja,
- zagotovitev ustreznega nadzora postopkov obvladovanja tveganja in možnost za implementacijo nadzora prek aktivnosti interne revizije (kontrole),
- vključitev izobraževanja o tveganju v programe usposabljanja zaposlenih,
- razvoj specifičnih, čim lažje razumljivih metod in tehnik za obvladovanje tveganja.

#### **4.3 Negotovost, tveganje in njihovo upravljanje**

Proces upravljanja s tveganjem v projektu naj ne bi samo prepoznaval tveganja, ampak bi moral tudi vključevati planiranje aktivnosti, analiziranje ocen in napovedovanje vpliva tveganja na projekt ter možnost opazovanja napredka v obvladovanju obravnavanih tveganj (Krezner, 2003).

Projekt je po definiciji nekaj neponovljivega in enkratnega, tako se z njim nismo mogli srečati v preteklosti, prav tako pa ga ne bomo nikoli več v prihodnosti. Zaradi teh posebnosti moramo razviti

odnos do tveganja in ga sprejeti kot del poslovanja. Pri projektih so torej možna tveganja večja kot pri ponavljajočih se procesih.

Upravljanje s tveganjem je posebno pomembno v negotovih situacijah, ker nas osredotoči na prihodnost ter pomaga razvijati ustrezne plane, da bi se izognili potencialnim problemom.

Največja negotovost se pojavi v začetni fazi projekta, to je v zasnovi, ko je velik del vprašanj še odprt. Načeloma se velik del negotovosti zmanjša v fazi načrtovanja in planiranja z navajanjem, kaj je potrebno narediti, kako, kdaj, kdo so izvajalci ter kakšna je končna cena.

Projektne pobudniki skušajo v začetku definirati namen projekta oziroma kakšne bodo njegove končne koristi, prednosti in kaj so motivi za njegovo uresničitev.

#### **4.4 Proces upravljanja s tveganjem**

Ob začetku novega projekta naj bi podjetje razvilo strategijo upravljanja s tveganjem na ravni projekta, kar mora biti v skladu s strategijo upravljanja s tveganjem na ravni podjetja. Taka strategija zmanjšuje tveganja in poskrbi za njegovo nenehno obravnavanje in nadzorovanje. Cikel upravljanja s tveganjem sestoji iz naslednjih faz (Ralph, Irwin, 1997):

- Identifikacija tveganja, ki je neke vrste raziskava v zgodnji fazi projekta. Pod raziskavo je mišljen pregled projektnih planov, razgovor z udeleženci na projektu, pregled statistik in količin ter skrben pregled tehnične dokumentacije.
- Analiziranje tveganja je faza, ko na podlagi pridobljenih podatkov med identifikacijo tveganja pridemo do informacij za nadaljevanje projekta. Obstajata dve kategoriji analiziranja tveganja: kvantitativna (simulacija Monte Carlo), ki vsebuje statistični pristop in kvalitativna, ki temelji bolj na presoji.
- Kontrola tveganja pripomore k zmanjšanju oziroma izognitvi neugodnemu vplivu tveganja na proces projekta. Obstajata dve možnosti pri kontroli tveganja: prva je reaktivna, kar pomeni, da na neugoden trenutek čakamo in posredujemo šele ob njegovem nastanku. Druga možnost se imenuje proaktivna, kjer ukrepamo preventivno, torej vzpostavimo varovalni mehanizem pred nastopom neugodnega dogodka.
- Poročilo o tveganju predstavlja zadnjo fazo in je neke vrste zaključek cikla. Poročilo lahko nastopa v obliki dokumenta, ki opisuje tveganja.

#### 4.5 Kontrola tveganja

Pri projektih bi morali postopati s preventivnim načinom obvladovanja tveganja. Preventivno pomeni izbrati primeren proces kontrole na začetku življenjskega cikla projekta, ker se vložek v kasnejšem obdobju povečuje, takratni padec projekta pa predstavlja velik finančni udarec za investitorja.

Z analiziranjem, prepoznavanjem in obvladovanjem tveganj na projektih lahko projektna skupina oblikuje strategijo, ki zagotavlja bolj uspešno izvedbo projekta. To pa lahko pomeni hitrejšo izvedbo z manj stroški.

Tveganje je lahko identificirano na podlagi življenjskega cikla projekta. V začetnih fazah je skupno tveganje glede neizvedbe visoko, ker ne obstaja zadosti informacij o poteku projekta, vendar se s pravim pristopom to lahko zmanjšuje v kasnejših fazah. S finančnim tveganjem pa je obratno, to je največje v zaključku, ko je celotni vložek v smislu sredstev najvišji (Kerzner, 2003).

Projektne metodologije nudijo tehnike za vzpostavitev opozorilnega sistema in dajejo jasna navodila, kako zmanjševati tveganja. Opozarjajo na pomembnost uporabe sistema, s katerim je možno tveganja minimizirati.

#### 4.6 Upravljanje s tveganjem kot način vodenja projekta

Negotovosti so prisotne pri vsakem gradbenem projektu in so glavni »krivec« za zahtevnost upravljanja s projektom. Bistvena naloga upravljanja s projektom je dejansko izvajanje dveh tipov del (Carter, 1994):

- izvajanje plana – administracija in
- upravljanje s tveganji.

Prva aktivnost je pomembna za nemoten potek programa, medtem ko druga zagotavlja uspešnost projekta. Prav zaradi tega je potrebno tveganje obravnavati enakovredno s planom projekta, kar pomeni, da postane upravljanje s tveganjem način vodenja projekta (risk-driven project management). Upravljanje s tveganji ne more biti ločena aktivnost, ampak mora biti v celoti integrirano v procesu upravljanja s projektom.

Pomembno je, da se temeljni cikel aktivnosti ponavlja tekom projekta. Vsak korak je sestavljen iz več procesov. V preglednici 1 je razvidna kombinacija med aktivnostmi upravljanja s projektom in upravljanja s tveganjem ter njune sekvence.

Preglednica 1: Kombinacija aktivnosti upravljanja s projektom in upravljanja s tveganjem (Carter, 1994)

Table 1: A combination of project management and risk management (Carter, 1994)

Faze aktivnosti	Aktivnosti upravljanja s projektom	Aktivnosti upravljanja s tveganjem
<b>Analiza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrebne analize</li> <li>• realizacija FBS</li> <li>• realizacija WBS</li> <li>• realizacija PBS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vrednostne ocene (value analysis)*</li> <li>• analize aktivnosti</li> <li>• varnostne in zanesljivostne študije*</li> <li>• analiza omejitev*</li> <li>• identifikacija tveganj</li> <li>• dokumentacija tveganj</li> </ul>
<b>Ocena</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stroškovna in časovna ocena ter ocena porabe materiala</li> <li>• glavni plan realizacije</li> <li>• konsolidacija s tveganji</li> <li>• prvi koncept proračuna</li> <li>• analiza toka finančnih sredstev (Cash flow analysis)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kvantifikacija tveganj</li> <li>• klasifikacija tveganj</li> </ul>
<b>Planiranje odziva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• realizacija OBS</li> <li>• tabeliranje</li> <li>• realizacija projektnega plana</li> <li>• budgeting</li> <li>• definicija poročila</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lastniki tveganj</li> <li>• analiza datumov tveganj*</li> <li>• ublažitev tveganj                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-strategije</li> <li>-planiranje</li> </ul> </li> <li>• fond za tveganje</li> <li>• odločanje</li> </ul>
<b>Spremljanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spremljanje definiranih indikatorjev</li> <li>• kontrola napredka</li> <li>• poročilo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poročilo tveganj</li> </ul>

\* neobvezne aktivnosti

#### 4.7 Upravljanje s tveganjem pri gradbenih projektih

V gradbeništvu obstaja velika verjetnost, da bo ob zaključku projekta prišlo do prekoračitve stroškov in rokov. Poročilo Svetovne banke iz leta 1990 (World Bank, 1990) potrjuje povprečno 40% prekoračitev začetnih stroškov pri 63% od 1778 financiranih gradbenih projektov oziroma povprečno 70% prekoračitev začetnega časa v 88% od vsega 1627 projektov v obdobju zadnjih petnajstih let. Številne druge raziskave kažejo na delovanje množice vplivnih faktorjev na spremembe ciljev projekta. Na denarne in časovne cilje projektov deluje niz spremenljivk tveganja, ki neprekinjeno povzročajo odklone od začetnih programiranih vrednosti (Radujković, 2000).

Prav zaradi tega je upravljanje s tveganjem še toliko bolj pomembno in je smiselna uporaba metodologije, ki zmanjšuje vpliv tveganja na projektu.

Upravljanje s tveganjem je proces maksimizacije rezultatov pozitivnih dogodkov in minimizacije posledic negativnih dogodkov in predstavlja najkoristnejšo dejavnost v zgodnji fazi projekta, ko obstaja dovolj maneverskega prostora za odločanje o izogibanju glavnim tveganjem (Radujković, 2000).

Preglednica 2: Prikaz nekaterih pglavitnih skupin izvora tveganja v gradbenih projektih s klasifikacijo zunanji / notranji (Radujković, 2000)

Table 2: Main groups of risk origin in construction projects with the internal and external classification (Radujković, 2000)

ZUNANJI IZVORI TVEGANJA				
1. PRAVNI	2. POLITIČNI	3. EKONOMSKI	4. SOCIALNI	5. NARAVNI
Lokalni predpisi	Spremembe	Ekonomska politika	Izobraževanje	Podnebje
Dovoljenja, soglasja	Volitve	Cene, takse	Sezonsko delo	Tla
Spremembe zakonov	Vojna	Pogoji financiranja	Stavke	Požari
Standardi	Sporazumi	Valutni tečajji	Fluktuacija ljudi	Potresi, poplave
NOTRANJI IZVORI TVEGANJA				
6. UPRAVLJANJE	7. TEHNIČNA DOKUMENTACIJA	8. ČLOVEŠKI FAKOR	9. PRESKRBA, LOGISTIKA	10. PRIDOBIVANJE POSLA
Nerealni cilji	Nepopolnost	Produktivnost	Dobava, nabava	Oblika pogodbe
Slaba kontrola	Netočnost	Odsotnost z dela	Nedoslednosti	Kratki roki
Tehnologija	Nedovršenost	Motivacija	Zanesljivost stroja	Nerealna cena
Organizacija	Spremembe	Napake	Pomanjkanje ljudi	Odnosi protagonistov

Pri upravljanju s tveganjem je lahko predmet analize vsak stroškovni in časovni kazalec, in sicer vsota in dinamika skupnih stroškov projekta, povračilna doba vložka, neto sedanja vrednost, interna stopnja

donosa itd. Osnovni podlagi za upravljanje s tveganjem pa sta plan in proračun, ki nastaneta s pomočjo tehničnih rešitev, ustrežajočim fazi razvoja in dolgoročnim ciljem projekta. Poleg tega je pomembna tudi baza podatkov o podobnih predhodnih projektih (Radujković, 2000).

Glavni izvori tveganja v fazi izvajanja gradbenega projekta so naravni vplivi, problemi lokacijskih in gradbenih dovoljenj, slaba priprava projektov, previsok optimizem kadrov, nerešeno financiranje projektov ter nepopolnost tehnične dokumentacije (Radujković, 2000).



## 5 EVALVACIJA INVESTICIJSKIH PROJEKTOV

Odločanje o investicijah in njihovo sprejetje je odločujoč dejavnik pri razvoju in rasti podjetja. Zato ima potreba po presoji upravičenosti neke investicije toliko večjo težo in predstavlja eno najpomembnejših področij poslovnega odločanja. Presoja vseh investicijskih projektov bi se praviloma morala pričeti v predprojektni fazi, ko je možnost vpliva na odločanje največja in lahko odločitve bistveno vplivajo na racionalizacijo projektov brez porabe pretiranih finančnih sredstev.

Za ocenjevanje vrednosti investicijskih projektov imamo danes na razpolago različne metode, ki so široko uporabljene in se v literaturi označujejo kot tradicionalne metode vrednotenja oziroma ocenjevanja ekonomske upravičenosti investicijskih projektov. Metode delimo na enodobne ali statične kot so metoda povračilne dobe in tekoče donosnosti ter večdobne ali dinamične metode kot so neto sedanja vrednost, indeks čiste sedanje vrednosti, interna donosnost in modificirana interna donosnost.

Med temi metodami sta se v praksi najbolj uveljavili metoda interne donosnosti in metoda neto sedanje vrednosti. Slednja velja v teoriji kot najbolj ustrezna.

### 5.1 Statične metode

Statične metode (Šubic Kovač, 2008):

- ne upoštevajo različnih življenjskih dob naložb in
- različnih poslovnih uspešnosti znotraj posameznih let ekonomske dobe investicij,
- služijo kot dodatna informacija o določenih kvalitetah naložbe.

#### 5.1.1 Metoda povračilne dobe

Pri metodi povračilne dobe, imenovane tudi metoda časa vračila vloženih sredstev, izračunamo čas, ki je potreben, da se začetni vložek povrne skozi plačila iz naložbe. Je najpogosteje uporabljena metoda presoje investicijskih projektov ter je hkrati najmanj natančna. Doba vračanja predstavlja čas, v katerem kumulativa neto prilivov v času obratovanja naložbe doseže vsoto investicijskih stroškov.

Poznamo dva načina izračuna povračilne dobe, in sicer (Reflak idr., 2007):

- na podlagi predvidenih plačil do pretoka časa vračila vloženih sredstev in
- na podlagi vseh povprečnih predvidenih plačil iz naložbe.

Pri prvem načinu izračunavamo čas povrnitve začetnega vložka in pomeni število obdobj, v katerih kumulativna plačila dosežejo investirano vsoto. Drugi način velja za natančnejšega, ker upošteva vse denarne tokove iz naložbe.

Povračilno dobo se izračuna po formuli:

$$P = \frac{I_0}{\frac{\sum_{i=1}^n PMT_i}{n}} \quad (1)$$

Pri tem je:

$I_0$  ... začetni vložek,

$PMT_i$  ... plačilo  $i$ -tega obdobja,

$n$  ... število vseh obdobj.

Uporabnost metode:

- zlasti za začetno presojo investicije,
- poudarja varnost vrnitve vloženih sredstev in likvidnost (za banke in druge finančne ustanove).

### 5.1.2 Metoda tekoče donosnosti

Metoda tekoče donosnosti je samo obrnjena oblika metoda povračilne dobe s to prednostjo, da je njen rezultat lahko dojemljiv, ker je izražen v decimalni obliki in je primerljiv z alternativnimi naložbami. Projekt je upravičen, če dosega zahtevano tekočo donosnost ali tekočo donosnost primerljivih naložb.

Tekoča donosnost se izračuna po formuli in temelji na upoštevanju povprečnega dobička in investiranih sredstev:

$$ARR = \frac{povp.dob.}{inv.sred.} \quad (2)$$

Največja pomanjkljivost metode je v tem, da je možnih več različic izračuna, med katerimi ni nobena splošno sprejeta. Če bi v imenovalcu enačbe upoštevali tudi povprečna investirana sredstva ali celotna investirana sredstva, bi to v veliko primerih spremenilo rezultat (Reflak idr., 2007).

## 5.2 Dinamične metode

Pomanjkljivost statičnih metod je, da ne upoštevajo časovne vrednosti denarja. Vemo pa, da so časovne preference ekonomskih subjektov takšne, da ima kvantificirana korist danes večjo vrednost kot v prihodnosti (Pšunder, I., 2001).

Za razliko od enodobnih metod (statične metode) je pri večobdobnih metodah upoštevana dinamika plačil po letih in v vsej uporabni dobi produkta. Z diskontiranjem (razobrestovanjem) plačil s pomočjo diskontne mere (nekateri jo imenujejo tudi diskontna stopnja) se različne dospelosti plačil prevedejo na isto časovno točko. K večobdobnim metodam prištevamo (Reflak idr., 2007):

- metodo čiste (neto) sedanje vrednosti,
- indeks čiste (neto) sedanje vrednosti,
- metodo interne donosnosti,
- metodo modificirane interne donosnosti.

V našem primeru bomo za evalvacijo projekta uporabljali dinamično metodo neto sedanje vrednosti, saj je zelo poznana in razširjena ter zato tudi primerna za natančno presojo. Ostale metode bomo v nadaljevanju samo predstavili, v našem primeru pa jih ne bomo uporabili.

### 5.2.1 Metoda neto sedanje vrednosti

Metoda čiste oziroma neto sedanje vrednosti NPV je najpogosteje uporabljena večobdobna metoda presoje investicijskih projektov (Reflak idr., 2007). Pri tej metodi investicijske odhodke in prihodke, ki nastanejo v prihodnosti diskontiramo na začetni termin ( $t_0$ ), ko nastopijo prvi investicijski izdatki. S tem vključimo časovno komponento, tako da so zneski prihodkov in odhodkov v različnih časovnih enotah primerljivi.

Enačba za neto sedanjo vrednost se glasi:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{PMT_i}{(1+r)^i} - I_0 \quad (3)$$

Pri tem je:

$I_0$  ... začetni vložek,

$PMT_i$  ... plačilo v obdobju  $i$ ,

$n$  ... trajanje projekta (število let ali mesecev),

$r$  ... diskontna mera.

Rezultat te metode je lahko:

- pozitiven in pomeni, da sedanja vrednost prihodkov presega sedanjo vrednost odhodkov – projekt je upravičen,
- enak nič in pomeni, da je sedanja vrednost prihodkov enaka sedanji vrednosti odhodkov – projekt je še upravičen,
- negativen in pomeni, da je sedanja vrednost prihodkov nižja od sedanje vrednosti odhodkov – projekt je neupravičen.

### 5.2.2 Indeks neto sedanje vrednosti

Neto sedanje vrednosti so primerljive le med projekti z enakimi vložki in enako življenjsko dobo. Pri investicijah z različno življenjsko dobo in različnimi vloženimi sredstvi pa neto sedanje vrednosti niso primerljive med seboj. Tedaj je potrebno zagotoviti primerljivost neto sedanjih vrednosti.

Pri metodi neto sedanje vrednosti primerjamo razliko med sedanjo vrednostjo kvantificiranih koristi in bremen, medtem ko pri indeksu sedanje vrednosti primerjamo razmerje med obojima (Pšunder, I., 2001).

Enačba za indeks neto sedanje vrednosti se glasi:

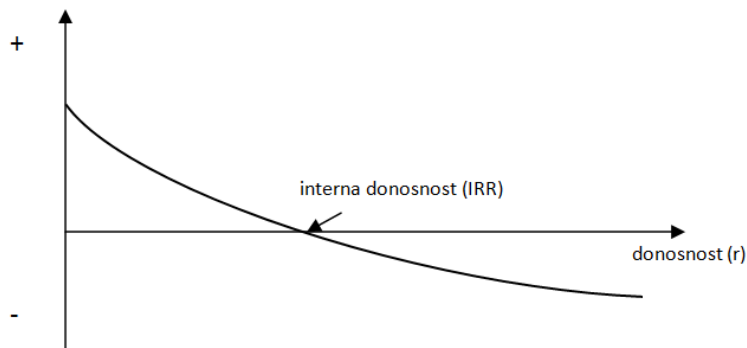
$$INPV = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{PMT_i}{(1+r)^i}}{I_0} \quad (4)$$

Projekt je upravičen, če je indeks neto sedanje vrednosti večji od 1.

### 5.2.3 Metoda interne donosnosti

Metoda interne donosnosti je zelo podobna metodi neto sedanji vrednosti (Pšunder, I., 2001). Interna stopnja donosa je tista diskotna stopnja, pri kateri je neto sedanja vrednost enaka 0. Pri tem iščemo tisto donosnost IRR (ničlo polinoma), pri kateri je pogoju enakosti vsote sedanjih vrednosti plačil in investicije zadoščeno (Reflak idr., 2007). Enačba se glasi:

$$\sum_{i=1}^n \frac{PMT_i}{(1+IRR)^i} - I_0 = 0 \quad (5)$$



Slika 12: Odvisnost med neto sedanjo vrednostjo in interno donosnostjo (Pšunder, I., 2001)

Figure 12: The correlation between the Net present value and Internal rate of return (Pšunder, I., 2001)

Prednost, ki jo ima metoda, je primerljivost rezultatov, ker so ti izraženi v odstotkih. Tako lahko primerjamo tudi projekte različnih vrednosti in obsegov. Slabosti te metode so predpostavke, da se vsa plačila reinvestirajo po donosnosti, ki je enaka interni, kar v realnosti redko dosežemo.

Za izračun donosnosti po tej metodi je zaradi zahtevnosti enačbe smiselna uporaba sodobnih računalniških programov in finančnih kalkulatorjev. Drugače je enačba (5) rešljiva le z interpolacijo (Pšunder, I., 2001).

Enačba v obliki interpolacije:

$$IRR = r_1 - NPV_1 \frac{r_2 - r_1}{NPV_2 - NPV_1} \quad (6)$$

#### 5.2.4 Metoda modificirane interne donosnosti

Metoda modificirane interne donosnosti je izboljšana metoda interne donosnosti, saj v praksi težko pride do primera, ko se vsa plačila reinvestirajo po donosnosti, ki je enaka interni (Pšunder, I., 2001). Ta metoda nam daje možnost, da se donosi reinvestirajo po nižji obrestni meri. Modificirana interna stopnja donosa je definirana z enačbo:

$$\sum_{i=1}^n \frac{PMT_i \cdot (1+r)^{n-i}}{(1+MIRR)^n} - I_0 = 0 \quad (7)$$

### 5.3 Postopek evalvacije projektov

Evalvacija projekta je zelo pomembna za samo analizo izvedljivosti (angl. *feasibility study*) in ima največji pomen v zgodnji fazi zasnove, ko se odloča o izvajanju projekta.

Postopek evalvacije projektov (Pšunder, I., 2001):

1. izberemo metodo evalviranja,
2. ugotovimo znane vhodne podatke – začetni vložek,
3. predvidimo ocenjene vhodne podatke – denarne tokove,
4. ocenimo tveganje in na podlagi tega določimo zahtevano donosnost,
5. izvedemo izračun,
6. kritično presodimo rezultate.

Priporočljivo je, da pred dokončno odločitvijo postopek izvedemo z različnimi metodami in rezultate primerjamo med seboj.

Evalvacijo torej izvajamo v vseh projektnih fazah in najprej služi kot orodje za ugotavljanje upravičenosti projektov za podporo strateškemu managementu, nato pa kot orodje kontrole, ko vodje spremljajo projekt. S sprotnimi evalvacijskimi kontrolami je možno pridobivanje informacij o poteku projekta in zaznavanje tveganja glede namenskih ciljev projekta, torej je tudi pripomoček pri obvladovanju tveganja.

## 6 METODOLOGIJA PRISLUŽENE VREDNOSTI

Metodologija prislužene vrednosti (angl. Earned Value Management - EVM ali Earned Value Analysis – EVA), v literaturi jo imenujejo tudi analiza prislužene vrednosti, integrira obseg, terminski plan in vire, z njo pa merimo doseženo (dosežke) v projektu. Doseženo (opravljeno) merimo z določitvijo planiranih stroškov za opravljeno delo (t.j. prislužene vrednosti), ki jo primerjamo z dejanskimi stroški za opravljeno delo (t.j. dejanskimi stroški), napredovanje pa merimo s primerjanjem med prisluženo vrednostjo in planirano vrednostjo. (Besednjak z definicijami, PMI PMBOK, 2004). S pomočjo analize prislužene vrednosti (*Earned Value Analysis* – EVA) merimo stroškovne in časovne učinke projekta. Pri omenjeni analizi se učinkovitost projekta določa na podlagi primerjave med planiranimi in dejanskimi stroški v določenem trenutku. Omogoča nam, da ugotovimo, kolikšno je odstopanje od predvidenih stroškov, oceno ali se projekt razvija po predvidenem terminskem planu, z analizo podatkov pa lahko tudi napovemo končni finančni rezultat.

Metodologija prislužene vrednosti je tehnika za spremljanje aktivnosti na projektu: poleg stroškov in terminov, je seveda možno in priporočljivo spremljati tudi katerekoli druge količine npr. delovne in režijske ure, porabo materiala, uporabo strojev itd.

Veliko podjetij, ki poskušajo izboljšati rezultate na projektih, uporablja metodologijo prislužene vrednosti. Uporaba tehnike je v veliki meri logična, z njeno pomočjo pa predvsem lažje razumemo in merimo uspešnost projekta.

Metodologija prislužene vrednosti (EVM), tako jo bomo v nadaljevanju imenovali tudi mi, pomaga nadzorovati in ocenjevati projekt, z njo pa analiziramo tudi učinkovitost napredovanja in zaključka projekta. Metodologijo so razvili v šestdesetih letih (1967) za potrebe obrambnega ministrstva ZDA, kasneje pa se je uveljavila kot splošna metodologija nadzora in ocenjevanja projektov, ki so bili financirani iz državnega proračuna.

### 6.1 Namen in področje uporabe

S pomočjo metodologije prislužene vrednosti (EVM) je mogoče zagotoviti zanesljive informacije, ki managementu dajejo odgovore na vprašanja o stanju na projektu. Hkrati vsebuje tudi preverjene analitične tehnike in formule, ki razjasnjujejo vprašanja glede prihodnosti projekta. Pri EVM analiziramo preteklost projekta, pridobljeni podatki pa nam pomagajo pri obvladovanju projekta v prihodnosti (Solomon, Young, 2007).

Vprašanja, na katera odgovarja EVM na podlagi preteklosti projekta, so:

- Ali gre projekt po planu?
- Ali smo v stroškovnem okviru?
- Katera so bistvena odstopanja?
- Zakaj so se pojavila odstopanja?
- Kakšen je bila napoved do danes?

Vprašanja, na katera odgovarja EVM glede prihodnosti projekta, so:

- Kdaj bo projekt končan?
- Kakšni bodo končni stroški?
- Kako lahko obvladujemo napoved za naprej?

EVM se uporablja za kontrolo napredovanja projekta, učinkovitost in uporabnost podatkov, ki jih pridobimo z njeno pomočjo, pa je lahko samo toliko dobra, kolikor je dober plan projekta in kolikor so zanesljivi osnovni kazalci za prikazovanje napredovanja projekta, definirani v fazi načrtovanja projekta. V kolikor so osnovni kazalci za prikazovanje napredka projekta napačno postavljeni, EVM ne more zagotavljati podatkov, ki bi lahko opozorili na nujnost zgodnjega ukrepanja za reševanje težav projekta (Solomon, Young, 2007).

Združenje ameriške obrambne industrije (*National Defence Industrial Association – NDIA*) je oblikovalo dvaintrideset kriterijev sistema obvladovanja prislužene vrednosti, ki jih je kasneje sprejelo tudi združenje elektroindustrije pri ameriškem državnem inštitutu za standardizacijo (ANSI/EIA – 748). V ta namen je bil izdan vodnik z dvaintridesetimi smernicami oziroma predlogi, ki bi jih bilo potrebno upoštevati pri uporabi metodologije prislužene vrednosti. Smernice so razvrščene v pet sklopov in sicer na področje (NDIA ANSI EIA 748 – A Standard for Earned Value Management Systems Intent Guide, 2006):

- organizacije (pet smernic),
- vsebinskega planiranja, terminskega planiranja in planiranja stroškov (deset smernic),
- računovodstva (šest smernic),
- analiz in poročil o upravljanju (šest smernic),
- revizij in hranjenja podatkov (pet smernic).

Organizacijske smernice narekujejo:

- členitev celotnega obsega dela na način, da ga je možno enostavno planirati in spremljati (*Work Breakdown Structure - WBS*),



- hierarhično razvščanje izvajalcev aktivnosti v organizacijsko strukturo (*Organization Breakdown Structure - OBS*),
- integracijo tehničnih, terminskih in stroškovnih elementov v okvir WBS in OBS,
- določitev odgovornih vodij za kontroliranje stroškov in porabo sredstev,
- integriranje WBS in OBS sheme v matriko odgovornosti za določitev kontrolnih točk.

Smernice za vsebinsko planiranje, terminsko planiranje in planiranje stroškov vsebujejo:

- postopek terminskega planiranja in logično razporeditev zaporedja dela, ki vodi do mejnika, dogodka ali točke odločanja, slednji pa skupaj nakazujejo na izpolnitev objektivnih ciljev projekta,
- produkt, mejnike, tehnične zmogljivosti in druge elemente, s pomočjo katerih je možno merjenje napredovanja del,
- določitev predvidenih začetnih stroškov, ki predstavljajo osnovo za merjenje opravljenega dela (*Performance Measurement Baseline – PMB*), na podlagi katerih nato s pomočjo primerjave z dejanskimi stroški opravljenega dela ugotavljamo odstopanja,
- ugotavljanje skupnih stroškov potrjenih del, ki jih sestavljajo glavni stroškovni elementi in se delijo na stroške dela, materiala itd.,
- ugotavljanje stroškov za posamezna dela in njihovo nadaljnje izražanje v opravljenih urah, denarnih enotah ali kakšni drugi količini, ki jo je mogoče meriti,
- oblikovanje proračuna, načrtovanje terminskega plana in obsega dela v vseh kontrolnih točkah,
- merjenje vseh aktivnosti na projektu z ustrežno metodo, ki najbolj realno kaže napredovanje del,
- določitev vseh režijskih stroškov, ki bodo nastali na projektu,
- določitev nepredvidenih sredstev in rezervo zaradi upoštevanja tveganja, da bo obseg del presegel planiranega,
- določitev vrednosti projekta z upoštevanjem vseh potrjenih proračunov, posrednih stroškov in rezerv.

Smernice za računovodstvo narekujejo:

- pravočasnost in natančnost poročanja o stroških,
- dostopnost in preglednost nad vsemi nastalimi stroški pri WBS za potrebe managementa,
- dostopnost in preglednost nad vsemi nastalimi stroški pri OBS za potrebe managementa,
- evidentiranje vseh posrednih stroškov, ki nastajajo na projektu,
- ugotavljanje stroškov na enoto za potrebe kasnejših stroškovnih ocen,
- ugotavljanje porabe materiala na enoto za potrebe kasnejših stroškovnih ocen.

Smernice za analizo in poročila predvidevajo:

- mesečno ugotavljanje časovnih in stroškovnih odstopanj,
- mesečno ugotavljanje razlik med planirano in dejansko izvedbo ter planiranimi in dejanskimi stroški ter posledično ugotavljanje vzrokov za odstopanje,
- ugotavljanje in analiziranje vrednosti nastalih posrednih stroškov,
- zbiranje podatkov o odstopanjih,
- izvajanje vodstvenih ukrepov na podlagi informacij pridobljenih s pomočjo prislužene vrednosti,
- ocenjevanje končnih stroškov projekta na podlagi trenutne realizacije, primerjanje z osnovnim planom ter posledično ugotavljanje nastalih razlik pri dokončanju projekta.

Smernice za revizijo in hranjenje podatkov narekujejo:

- upoštevanje vsakršnih odstopanj oziroma sprememb in njihovo vključevanje v plan ter ugotavljanje učinkov sprememb na termine in stroške,
- usklajevanje sedanjih proračunov, korigiranih zaradi sprememb ter ponovno planiranje za učinkovito kontrolo,
- spremljanje zadnjih sprememb, ki se nanašajo na opravljeno delo, ker se zaradi njih lahko pojavijo odstopanja glede na predhodno opredeljene dejanske stroške, prislužene vrednosti in proračuna,
- pri analiziranju se upoštevajo samo potrjene spremembe proračuna, saj bi v nasprotnem primeru prišlo do izkrivljenega prikaza poteka projekta,
- v plan je potrebno ažurno vključevati vse potrjene spremembe.

## 6.2 Osnove metodologije prislužene vrednosti

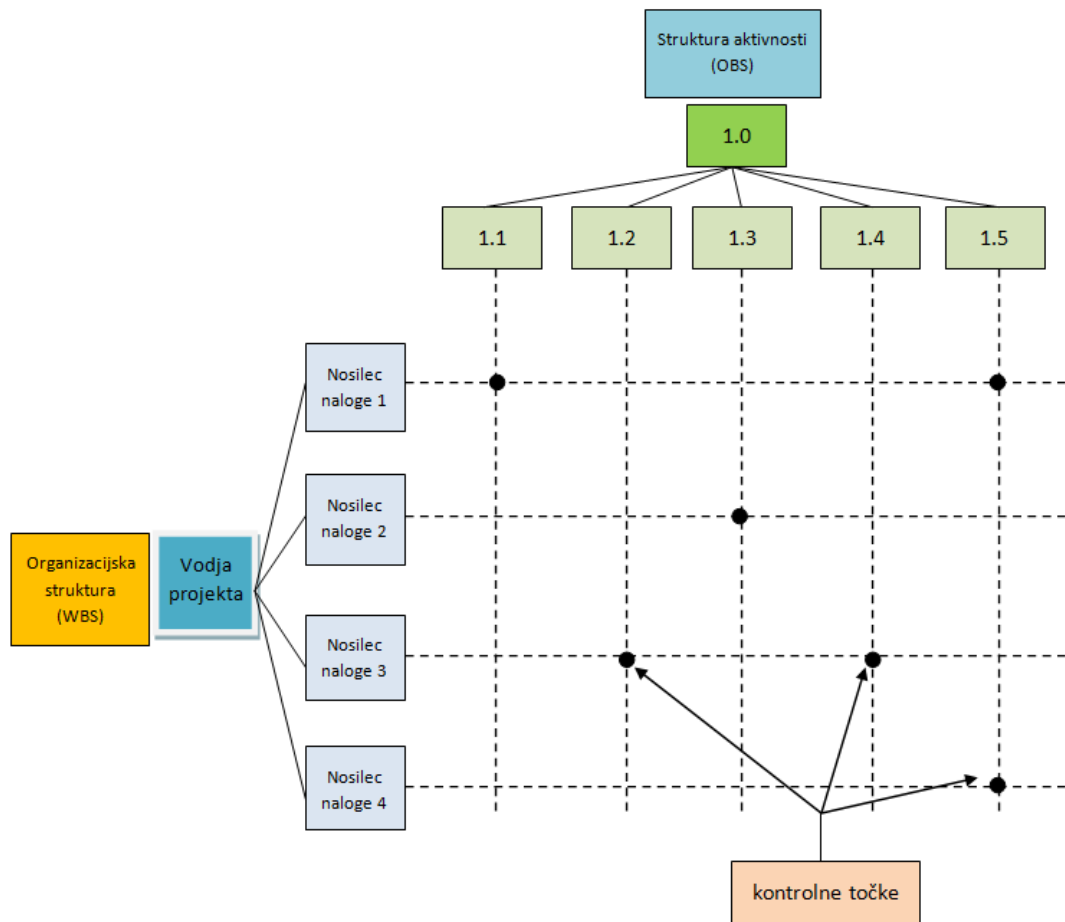
EVM primerja količino planiranega dela s količino dejansko opravljenega dela, na podlagi tega je možno ugotoviti, če so trenutni projektni stroški in opravljeno delo enaki kot so bili planirani. Metoda vsebuje (Solomon, Young, 2007):

- planiranje celotnega obsega dela,
- razdelitev celotnega obsega dela na dele, za katere bodo odgovorne določene osebe ali organizacije za nadzor nad tehničnimi, terminskimi in stroškovnimi cilji,
- vključevanje obsega dela, terminskih in stroškovnih ciljev v osnovo za merjenje opravljenega dela (*Performance Measurement Baseline – PMB*), na podlagi katere se lahko merijo dosežki, vključno z nadzorovanjem sprememb v primerjavi z osnovo (*baseline*),
- uporabo dejanskih stroškov pri merjenju uspešnosti dejansko izvedenega dela,

- objektivno ocenjevanje dosežene stopnje opravljenega dela,
- analiziranje pomembnih odstopanj v primerjavi s planiranim, predvidevanje mogočih vplivov, priprava ocene končnih stroškov (*EAC, Estimate at Completion*) na podlagi že opravljenega dela in dela, ki ga je še potrebno dokončati.

Izvajanje projektov pomeni izvedbo planiranega dela in izvrševanje vseh planiranih aktivnosti, določenih v osnovnem planu v okviru zastavljenega časa, stroškov in kvalitete. Kontrola nad izvajanjem projekta pa pomeni nadziranje njegovega poteka in ugotavljanje odstopanj glede obsega dela, terminskega plana, stroškov in kakovosti.

Pogoj za izvajanje metodologije prislužene vrednosti je planiranje predvidenih stroškov na podlagi terminskega plana, kar predstavlja osnovo za merjenje opravljenega dela. Pri tem je potrebno posamezne faze in podfaze deliti na aktivnosti (*Work Breakdown Structure, WBS*), ki jim nato pripišemo stroške dela in trajanje aktivnosti. Podatke o tem pridobimo na podlagi ugotovljenih potrebnih virov. Vse vpletene v proces dela je potrebno tudi razvrstiti po posameznih aktivnostih v organizacijsko strukturo (*Organization Breakdown Structure, OBS*).



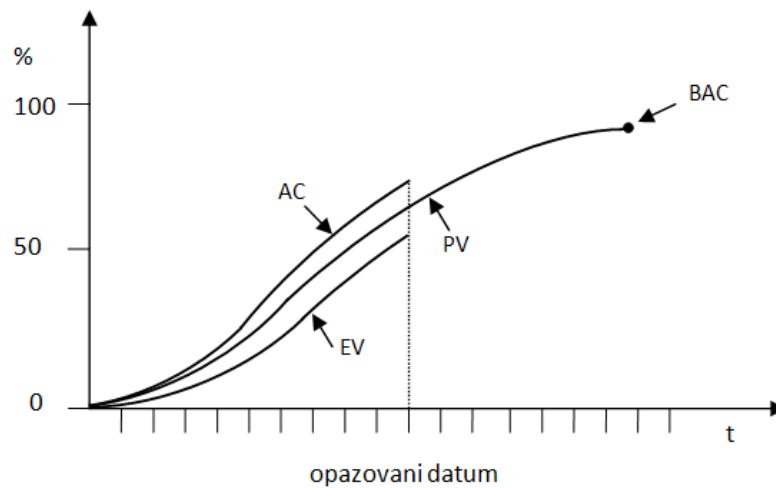
Slika 13: Kontrolne točke v matriki odgovornosti (NASA Schedule Management Handbook, 2010)

Figure 13: Responsibility Assignment Matrix (RAM) Illustration (NASA Schedule Management Handbook, 2010)

Glavne količine, ki jih definira metodologija prisluzene vrednosti, so (Besednjak z definicijami, PMI PMBOK, 2004):

- PV (Planned Value – planirana vrednost): pooblaščno odobreni denar za predvideno planirano delo, ki naj bi ga opravili v planirani aktivnosti ali za komponento strukturirane členitve dela; imenovano tudi planirani stroški za planirano delo,
- EV (Earned Value – prisluzena vrednost): vrednost opravljenega dela, izražena v potrjenih (odobrenih) planiranih stroških za delo, ki se nanaša na planirano (terminirano) aktivnost ali na komponento strukturirane členitve dela,
- AC (Actual Cost – dejanski stroški): celotni stroški, dejansko povzročeni in evidentirani pri uresničevanju opravljenega dela v danem časovnem obdobju za planirano aktivnost ali komponento strukturirane členitve dela; dejanski stroški so lahko včasih samo neposredne

delovne ure, samo neposredni stroški ali vsi stroški, vključujoč tudi posredne stroške, lahko so tudi dejanski stroški opravljenega dela.



Slika 14: Grafični prikaz količin

Figure 14: Earned Value, Planned Value and Actual Cost

Vse zgoraj naštetne količine, in sicer PV, EV ter AC, predstavljajo merila (*performance measures*) in pripomorejo pri ugotavljanju, ali je do danega trenutka opravljeno delo v skladu z načrtovanim. Merili, ki sta najpogosteje izračunavani, sta stroškovni odmik ( $CV$  – *cost variance*) in odmik terminskega plana ( $SV$  – *schedule variance*). Velikosti njunih odmikov se zaradi učinka večje količine dela, ki je že opravljeno, proti koncu projekta običajno zmanjšujeta. Pri merjenju učinkovitosti opravljenega dela se pogosto uporabljata tudi stroškovni indeks ( $CPI$  – *cost performance index*) in terminski indeks ( $SPI$  – *schedule performance index*).

Eden od najpomembnejših principov EVM je ohranjanje integritete osnove za merjenje opravljenega dela (*Performance Measurement Baseline – PMB*) in zahteva močno disciplino ter interno kontrolo za preprečitev spreminjanja PMB v primeru nastanka nepredvidljivih dogodkov, ki slabijo projekt. Če pride do dogodkov, ki vplivajo na zamudo projekta, oziroma do dogodkov, ki zvišujejo nepredvidljive stroške projekta, je potrebno najprej raziskati vzroke za njihov nastanek in predvideti preostale stroške za dokončanje. V tem primeru nikakor ni dopustno, da se osnovna planirana vrednost samo zamakne na desno, saj v takem primeru ne moremo več izvajati korektnega merjenja izvedbe glede časovnih in stroškovnih odstopanj (Solomon, Young, 2007).

Sprememba PMB je upravičena v primerih, ko pride do odstopanj od začetnega obsega del. To so lahko npr. dodatne zahteve naročnika, ki definitivno spreminjajo in vplivajo na končne stroške in termine projekta ter so zato razlog za spreminjanje osnovnega plana (baseline). Druga situacija, pri





kateri lahko pride do spremembe PMB, je sprememba obsega del, čeprav ni prišlo do spremembe v obsegu končnega produkta. Tak primer bi lahko bil pojav nepredvidenih del, ki bi imel za posledico povečanje stroškov in prekoračitev osnovnih rokov. V tem primeru je smiselno spremeniti PMB zaradi boljših izhodnih podatkov, ki jih daje EVM, saj so taki podatki zopet odraz dejanskega stanja na projektu. Tretja situacija, ki tudi narekuje spremembo PMB, je lahko npr. takrat, ko je zaradi prevelikega odstopanja nemogoče oziroma ni več smiselno ugotavljati razlik med planiranim in dejansko opravljenim delom. V takem primeru je najbolje vzpostaviti novo stanje in meriti napredek na podlagi posodobljene PMB (Solomon, Young, 2007).

### 6.3 Tehnike ugotavljanja izvedenega dela

Tehnike ugotavljanja izvedenega dela so predstavljene v naslednji preglednici.

Preglednica 3: Tehnike ugotavljanja izvedenega dela (Solomon, Young, 2007)

Table 3: Technical performance matrix (Solomon, Young, 2007)

Tehnika ugotavljanja:	Navodila:	Primer:
Mejnik (100% ob dokončanju)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Priporočljiva uporaba, ko sta začetek in konec aktivnosti v istem časovnem obdobju.</li> <li>2. Tehnika odpove pri prikazovanju aktivnosti, ki zamuja.</li> </ol>	 <p>0% 100%</p> <p>Delo je 100% dokončano.</p>
Odstotek na začetku/odstotek na koncu	<p>Predstavlja odstotek proračuna predvidenega na začetku/končanju.</p> <p>Priporočljiva uporaba, če trajanje aktivnosti ne presega dveh časovnih obdobj.</p> <p>Omogoča vmesno merjenje uspešnosti.</p>	 <p>25% 100%</p> <p>25%/75%</p>
Vmesni mejniki z objektivnimi kazalniki	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Predstavlja odstotek proračuna za več mejnikov (začetek, vmesni mejniki, konec).</li> <li>2. Omogoča pripis delnega odstotka dokončanja vmesnih mejnikov.</li> </ol>	 <p>0% 20% 70% 100%</p> <p>Mejnik 1 = 20%</p> <p>Mejnik 2 = 50%</p> <p>Mejnik 3 = 30%</p>
Objektivni kazalniki (imenovan tudi kot odstotek dokončanja)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Če imajo merjenja enakomerno razporejen proračun.</li> <li>2. Če imajo merjenja neenakomerno razporejen proračun. V tem primeru vsakemu merjenju pripada določen proračun.</li> <li>3. Lahko je uporabljena pri združevanju podaktivnosti v en delovni paket.</li> </ol>	 <p>0% 63% 100%</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 10 enot, enakomerne vrednosti</li> <li>2. Različna zahtevnost risb: Zahtevnost 1: 20 risb po 40 ur na risbo (800 ur). Zahtevnost 2: 40 risb po 60 ur na risbo (2400 ur). Zahtevnost 3: 10 risb po 90</li> </ol>

		ur na risbo (900 ur). Skupaj 70 risb z BAC=4100 ur. 3. Več aktivnosti z neenakomerno razporejenim proračunom.
Porazdelitev	Planiranje in merjenje napredka je vezano na drug delovni paket, ki temelji na podlagi njunega medsebojno razmerja med pripadajočima BAC. BCWS in EV se razporedi na podlagi opisanega razmerja.	Primer so lahko kontrola kakovosti in razni nadzorni pregledi.
Stopnja vložka	Vrednost narašča izključno s potekom časa. Ob dokončanju delovnega paketa ni ustvarjen noben izdelek. Prisluzena vrednost se pripiše na koncu delovnega paketa, ni možno ugotavljati terminskega odstopanja.	Primer so podporne dejavnosti, npr. vodenje projekta.

#### 6.4 Stroškovna merila, indeksi in napovedovanje stroškov

Izračunavanje kazalnikov, ki prikazujejo stroškovna odstopanja, izračunavamo na sledeči način:

CV (*Cost Variance* – stroškovni odmik) je razlika med prisluzeno vrednostjo (EV) in dejanskimi stroški (AC) pri trenutnem stanju izvedbe projekta in ga izračunamo na sledeči način:

$$CV = EV - AC \quad (8)$$

Stroškovni odmik je na koncu projekta enak planiranim končnim stroškom projekta, zmanjšanim za dejanske stroške. Če je vrednost CV manjša od nič, pomeni, da je proračun presežen. CV je lahko izražen tudi v odstotkih:

$$CV\% = \frac{CV}{EV} \times 100 \quad (9)$$

CPI (*Cost Performance Index* – stroškovni indeks) je razmerje stroškovne uspešnosti (učinkovitosti) med prisluzeno vrednostjo (EV) in dejanskimi stroški (AC); CPI pogosto uporabljamo za napovedovanje, kolikšna bo možna prekoračitev stroškov. Izračunamo ga takole:

$$CPI = \frac{EV}{AC} \quad (10)$$

Vrednost indeksa večja od ena pomeni, da je vrednost opravljenega dela večja od nastalih stroškov; velja tudi obratno.

BAC (*Budget At Completion* – planirani stroški) je vsota celotnih predračunskih stroškov projekta.

TCPI (*To Complete Performance Index* – stroškovni indeks preostalega dela) nam pove s kakšno učinkovitostjo moramo izvesti preostalo delo, da bi dosegli planirane stroške projekta (BAC).

$$TCPI = \frac{BAC - EV}{BAC - AC} \quad (11)$$

ETC (*Estimate To Complete* – ocena preostalih stroškov) so pričakovani dodatni stroški, ki so še potrebni za dokončanje projekta. Oceno preostalih stroškov lahko določimo na dva načina, in sicer tako, da projektni manager na podlagi analize preostalega dela oceni ETC ( $ETC^{man}$ ) oziroma ETC določi na osnovi izračuna ( $ETC^{cal}$ ).

EAC (*Estimate At Completion* – ocena končnih stroškov) so pričakovani celotni stroški aktivnosti ali projekta, ko bo dokončan predvideni obseg dela. Ocena končnih stroškov se tudi določi na dva načina:

$$EAC = AC + ETC^{man} \quad (12)$$

$$EAC = AC + ETC^{cal} \quad (13)$$

VAC (*Variance At Completion* – stroškovno odstopanje na koncu projekta) je izraženo na podlagi predpostavke o prihodnjem poteku projekta.

$$VAC = BAC - EAC \quad (14)$$

$$VAC\% = \frac{VAC}{BAC} \quad (15)$$

## 6.5 Časovna merila, indeksi in napovedovanje časa

Izračunavanje kazalnikov, ki prikazujejo časovna odstopanja, izračunavamo takole:

SV (*Schedule Variance* – odmik terminskega plana) je razlika med prisluženo vrednostjo in planiranimi stroški:

$$SV = EV - PV \quad (16)$$



$$SV\% = \frac{SV}{PV} \times 100 \quad (17)$$

SPI (*Schedule Performance Index* – terminski indeks) je razmerje (uspešnosti) učinkovitosti med prisluzeno vrednostjo in planirano vrednostjo. SPI opisuje, kolikšen delež planiranega terminskega plana je bil dosežen oziroma realiziran.

$$SPI = \frac{EV}{PV} \quad (18)$$

## 7 DENARNI TOKOVI PRI GRADBENIH PROJEKTIH

V gradbeni industriji se v splošnem pojavlja večje število stečajev podjetij kot v drugih panogah. Povečano število stečajev gradbenih podjetij in podjetij, ki so neposredno povezani z gradbeno industrijo, se je letos pojavilo tudi v Sloveniji. Razlogov za ta pojav je več, eden od njih pa je gotovo tudi dejstvo, da gradbena podjetja nimajo znanj in orodij, ki bi omogočila poznavanje in pravilno napovedovanje denarnih tokov na posameznih projektih. To znanje je lahko ključno za uspešnejše vodenje projektov in v nekaterih primerih tudi pravočasno sprejetje odločitev za neizvajanje tistih projektov, ki izkazujejo prevelika tveganja.

Denarni tok je potek denarja iz podjetja in nazaj v podjetje, pri čemer je pomemben časovni razkorak med datumom izdaje računa, njegove potrditve s strani prejemnika storitve in datumom priliva, ki iz tega računa izhaja. Roki zapadlosti računov oz. plačila so praviloma dogovorjeni v gradbeni pogodbi.

Dejavniki, ki pomembneje vplivajo na denarni tok gradbenih projektov, so trajanje projektov, stopnja dobička teh projektov, zadržana sredstva, datumi zapadlosti računov, financiranje s strani dobaviteljev, plačilni roki do podizvajalcev, delovne obremenitve v fazah projekta in uspešnost reševanja odprtih zahtevkov (Haris, McCaffer, 2006).

Pri gradbenih projektih sta poznana dva glavna načina poteka denarnih tokov. Pri prvem načinu gradbeno podjetje prejema sprotne plačila (najpogosteje mesečno) oz. sproti črpa sredstva naročnika. V drugem primeru gradbeno podjetje prejme enkratno plačilo na koncu projekta, takrat, ko je projekt predan. V obeh primerih mora gradbeno podjetje delno ali pa v celoti pokriti stroške gradnje vse do trenutka, ko dobi stroške povrnjene od naročnika ali kupca. Za kritje stroškov potrebuje podjetje določen obseg finančnih sredstev, ki mora biti med izvajanjem projekta vseskozi zagotovljen. Pomanjkanje denarja oziroma nezadostno financiranje lahko pripelje projekt, skupaj z vsemi projektnimi partnerji oz. vpletenimi družbami v težave, zato je zelo pomembno, da vodje projektov znajo predvideti stroške, ki bodo nastajali v času trajanja projekta.

S finančnega vidika obstajata dve nevarnosti, ki za gradbena podjetja lahko pomenita zlom v poslovanju. Pri prvi gre za nizko donosnost projektov, ki so v teku, pri drugi pa za nezadostna finančna sredstva, ki so na razpolago za sprotne financiranje projekta. V drugem primeru sledi posledično neplačevanje računov podizvajalcem za opravljena dela. Podjetje je lahko profitabilno, ampak lahko vseeno zaide v težave, če ne zagotovi zadostnih sredstev za financiranje (Peterson, 2009). Denarni tok projekta tvorijo prejemki (prilivi) in izdatki (odlivi). Prejemki pomenijo priliv denarja na projekt, izdatki pa odliv denarja s projekta. V kolikor so skupni izdatki na projektu manjši od skupnih prejemkov, lahko podjetje ustvarjeno razliko uporabi na drugih projektih.

Če podjetju tekom projekta uspeva ustvarjati pozitivno razliko med prejemki in izdatki, je denarni tok pozitiven. V obratnem primeru pa mora podjetje zagotoviti dodaten denar za financiranje projekta; tedaj je denarni tok negativen. Večina gradbenih projektov na začetku izkazuje negativni denarni tok in šele proti koncu projekta ustvarja pozitiven denarni tok, v kolikor je projekt profitabilen.

Pri velikih finančnih sredstvih, ki jih podjetja vlagajo v projekte, je zelo pomembno, da vodja projekta razume, kako njegove odločitve vplivajo na potrebe projekta z vidika financiranja in kakšne posledice imajo na denarni tok podjetja.

Preden prejmejo sredstva za opravljena dela od naročnika, gradbena podjetja potrebujejo denar za plačevanje računov, ki jim jih izstavijo podizvajalci. Pomanjkanje sredstev predstavlja za podjetje več težav; prva je ta, da mora v primeru zamud v plačevanju podizvajalcem kriti zamudne obresti, posledično plačevati višje cene storitev ali celo nakazovati predplačila za material oziroma celotno storitev podizvalcev (Peterson, 2009). Vse naštetu vodi do zniževanja dobička takega podjetja in tudi do cenovne nekonkurenčnosti pri izvajanju poslov. Predplačila za material in storitve povečujejo potrebo po denarju, kar nadalje poslabšuje položaj gradbenega podjetja. Druga težava je ta, da višina razpoložljivih sredstev povečuje možnosti za sodelovanje podjetja na velikih projektih.

Pomanjkanje sredstev so v zadnjem času v slovenskem gradbeništvu pogosto občutili prav podizvajalci, ki od gradbenih podjetij niso prejeli plačil za opravljene storitve v pogodbeno določenih rokih. Velika gradbena podjetja, od katerih jih je sedaj nekaj v hudih finančnih težavah, v prisilni poravnavi, nekatera med njimi pa so celo v stečaju, podizvajalcem niso zagotavljala sprotnih sredstev za poplačilo naročenih in izvedenih storitev. Podizvajalci gradbenih storitev so v tem primeru od gradbenih podjetij prevzeli veliko finančno breme in hkrati utrpeli velik davek na račun plačilne nediscipline v slovenski gradbeni panogi.

V nadaljevanju bomo prikazali dva načina poteka denarnih tokov na gradbenih projektih. Najprej bomo predstavili gradbene projekte, za katere podjetje prejema mesečna plačila za opravljeno delo s strani naročnika. Nato bomo prikazali način, ko je podjetje deležno le enega plačila, in sicer ob dokončanju projekta oziroma takrat, ko je projekt predan.

## **7.1 Denarni tok na gradbenem projektu s sprotnimi plačili**

Denarni tok pri gradbenih projektih, za katera podjetje prejema mesečna plačila za opravljeno delo, ima tri značilnosti. Prva je ta, da se prilivi navadno pojavijo le enkrat mesečno. To pomeni, da se

takrat, ko prejmejo priliv s strani naročnika, investirana sredstva gradbenega podjetja nenadno zmanjšajo.

Kot drugo velja, da lahko gradbena podjetja odložijo del plačil v povezavi z gradnjo in jih realizirajo šele ob nakazilu naročnika. To pomeni, da se nakazana sredstva s strani naročnika preko bančnih računov gradbenega podjetja takoj prelijejo na račune podizvajalcev za poplačila opravljenih storitev.

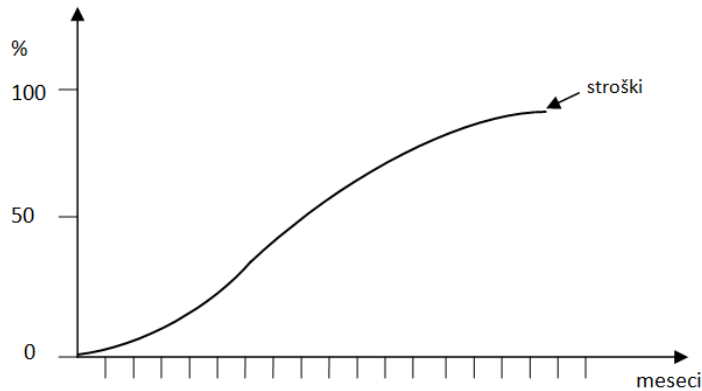
Tretja značilnost je ta, da naročnik del sredstev zadržuje do konca projekta in tako gradbenemu podjetju izplača zadržani znesek šele po uspešnem prevzemu objekta. Navadno zadržani znesek presega pričakovani dobiček na projektu. Vse zgornje lastnosti denarnega toka na gradbenem projektu vplivajo na potrebe gradbenega podjetja po denarnih sredstvih, ki so bodisi lastniška ali financirana na drug način (Peterson, 2009).

Za določanje potreb po denarnih sredstvih na projektu, potrebujemo podatke o časovnem poteku denarnega toka, kar pomeni, da so pomembni termini plačil s strani naročnika in tudi termini plačil podizvajalcem. Zelo pomembno vlogo pri poteku denarnega toka ima tudi datum zapadlosti računa, ki ga mora naročnik upoštevati pri plačilu prejetih računov. Vsekakor podjetje potrebuje več denarja, če mora na plačila čakati daljši čas.

Velik vpliv na denarni tok ima tudi zadržani znesek, s katerim se naročnik zavaruje pred morebitnim nedokončanjem projekta. Navadno zadržani zneski predstavljajo deset odstotkov od vrednosti del, ki jih naročnik lahko zadržuje pri vsaki situaciji in so v celoti izplačani šele ob koncu projekta.

Pri načrtovanju predvidenega denarnega toka na gradbenem projektu se mora vodja projekta držati štirih korakov. Najprej mora pripraviti plan stroškov na projektu za celotno trajanje projekta. Priprava plana stroškov pomeni pripravo terminskega plana aktivnosti na projektu in v nadaljevanju tudi oceno stroškov za vsako posamezno aktivnost, stroški pa morajo biti primerno razporejeni v celotnem trajanju aktivnosti.

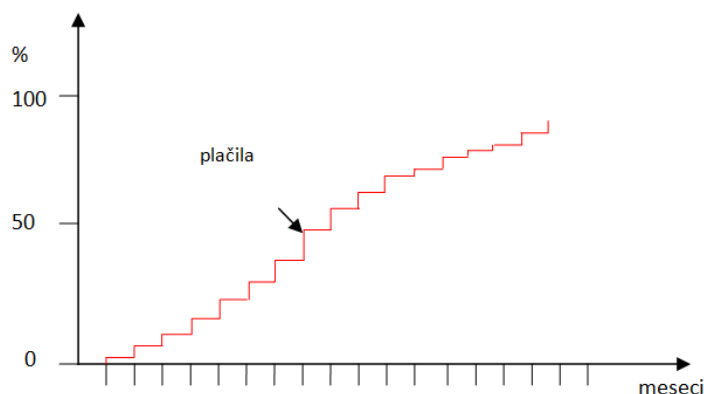
Krivulja, ki predstavlja plan stroškov pri gradbenem projektu, ima ponavadi obliko črke S in jo zato imenujemo tudi S krivulja. Zanja je značilna počasna stopnja napredka v začetku, naraščanje na sredini projekta in umirjanje proti koncu projekta. Navadno je stopnja napredka na koncu projekta, v primerjavi s stopnjo napredka na začetku projekta, nižja. Slika 15 prikazuje tipično porazdelitev stroškov pri gradbenih projektih.



Slika 15: Stroškovna krivulja (Peterson, 2009)

Figure 15: Cost curve (Peterson, 2009)

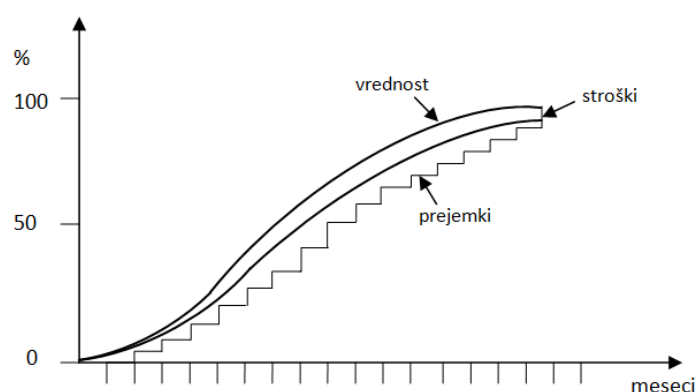
V naslednjem koraku mora vodja projekta določiti termine plačil gradbenega podjetja za nastale stroške. Plan stroškov prikazuje slika 15. Pri določitvi terminov se mora vodja projekta opirati na pogodbe, ki so sklenjene z vsakim izvajalcem oziroma sodelujočim na projektu. Navadno velja za opravljene gradbene storitve šestdesetdnevni rok plačila. Pri tem lahko pride do izjem pri plačilu materiala, ki je lahko izvedeno kot predplačilo ali takojšnje plačilo ob dostavi na gradbišče. Izjema so tudi lastna delovna sila gradbenega podjetja, ki jih je potrebno plačevati mesečno in zato pri njih ne velja šestdesetdnevni rok plačila. Zato mora vodja projekta stroške deliti glede na plačilne roke, ki jih ima določene s pogodbo ali kako drugače. Prav tako morajo biti posebej prikazani stroški, ki jih mora gradbeno podjetje sproti v celoti plačevati, in stroški, ki jih podjetje delno zadržuje do dokončanja projekta (Peterson, 2009). Prikaz plačil je prikazan na sliki 16.



Slika 16: Krivulja plačil (Peterson, 2009)

Figure 16: Payment curve (Peterson, 2009)

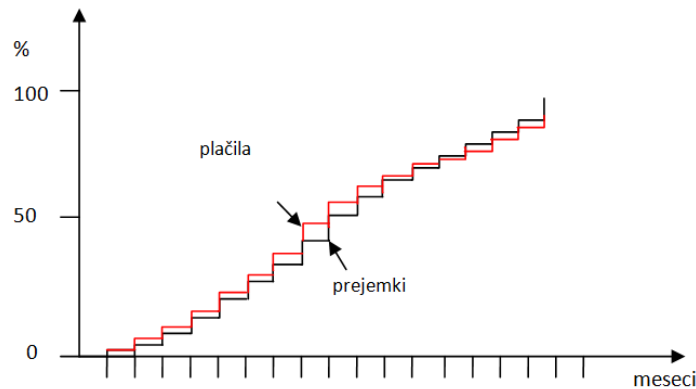
V tretjem koraku mora projektni vodja določiti termine prejetih plačil s strani naročnika. Za to je potrebno določiti zneske izstavljenih računov, termine izstavitve, roke plačila računov, s tem pa tudi opredeliti, kdaj bo gradbeno podjetje prejelo plačilo za opravljene storitve. Pri prejetih plačilih s strani naročnika je potrebno upoštevati tudi sproti zadržani del plačil, ki so plačani šele na koncu projekta. Stroški in plačila, kot jih prikazujeta slika 15 in slika 16, vključujejo samo stroške gradnje, medtem ko je izvzet dodatek za režijo in pričakovani dobiček. Pri obračunih z naročnikom so v prejetih plačilih vključeni tudi dodatek za režijo in pričakovani dobiček. Slika 17 prikazuje celotno vrednost storitve za naročnika, v kateri so vključeni stroški storitev, dodatek za režijo in pričakovani dobiček. Plačila temeljijo na podlagi izstavljenih računov za opravljene storitve do konca meseca, naročnik pa jih mora poravnati v pogodbeno določenem roku. Če je v pogodbi določen rok plačila šestdeset dni, potem naročnik za storitev, ki je opravljena do konca meseca, izvede plačilo šele čez dva meseca. To pomeni, da gradbeno podjetje za material, ki ga plača prvi dan obračunskega meseca, torej ob dostavi na gradbišče, prejme plačilo s strani naročnika šele čez tri mesece (Peterson, 2009).



Slika 17: Krivulja vrednosti, stroškov in prejemkov (Peterson, 2009)

Figure 17: Receipt curve (Peterson, 2009)

Kot zadnje mora vodja projekta ugotoviti razliko med tekočimi prihodki in tekočimi stroški. Razlika je na grafu prikazana kot vertikalna distanca med prihodki in stroški (slika 18). Pri gradbenih projektih se pozitivni denarni tok pokaže navadno šele proti koncu projekta (Peterson, 2009).



Slika 18: Denarni tok gradbenega projekta (Peterson, 2009)

Figure 18: Cash provided by construction company (Peterson, 2009)

Denar, ki prihaja na projekt, se deli na dva dela. Obstajajo stroški, ki so že nastali in jih je gradbeno podjetje tudi zaračunalo naročniku, vendar računi še niso bili plačani, kar predstavlja terjatve. Na drugi strani pa obstajajo stroški, ki nastajajo znotraj obračunskega obdobja in jih gradbeno podjetje še ni obračunalo ter zanje zato tudi ni izstavilo računa naročniku.

Vertikalna razlika med vrednostjo opravljenih del in prejemki predstavlja znesek, ki ga bo zagotovil naročnik do konca projekta in bo pripadal gradbenemu podjetju, delovni sili, dobaviteljem in podizvajalcem.

Na kratko lahko povzamemo tri stvari, ki veljajo za denarni tok gradbenega podjetja, kateremu naročnik sproti plačuje opravljene storitve, seveda z upoštevanjem dela zadržanih sredstev in pogodbeno določenim zamikom plačila računov:

- največja potreba po denarju se vsak mesec v gradbenem podjetju pokaže tik pred plačilom računa s strani naročnika,
- zadržani del sredstev je na koncu projekta največji in tik pred dokončanjem projekta predstavlja pogodbeno določen delež vrednosti vseh del,
- največja potreba po denarju, izključujoč zadržani del sredstev s strani naročnika, se za gradbeno podjetje kaže v času velike intenzitete opravljenih storitev, kar pomeni, da hitreje ko gradbeno podjetje dokončuje gradnjo, večja je potreba po denarju in posledično po financiranju takega projekta (Peterson, 2009).

Denarni tok (*CF – Cash flow*) na projektu je potrebno opazovati mesečno. Mesečni denarni tok na projektu za posamezen mesec predstavlja vrednost, ki je enaka vsem mesečnim prejemkom oz. pritoku denarja (*CIF – Cash inflow*), zmanjšanim za vse mesečne izdatke oz. odtoku denarja (*COF – Cash outflow*).

$$CF = CIF - COF \quad (19)$$

## **7.2 Denarni tok na gradbenem projektu z enkratnim plačilom**

Gradbeni projekti, pri katerih podjetje prejme enkratno plačilo za opravljeno delo, se v treh stvareh ločijo od projektov, za katera podjetje prejema sprotna plačila. Prva razlika je v tem, da se zaradi nesprotnega plačevanja potreba po denarju večja skozi celoten projekt in doseže največjo vrednost ob koncu projekta. Drugič: ker ni mesečnih plačil, ni zadržanih sredstev. Kot zadnja razlika se pojavlja financiranje in vložek v zemljišče, projektiranje, inženiring, pridobivanje dovoljenj in zavarovanje. Zato so taki projekti toliko bolj kompleksni ter tvegani v primerjavi s projekti s srotnimi plačili (Peterson, 2009).



## **8 METODOLOGIJA ZA FINANČNO ANALIZO IN KONTROLO IZVAJANJA PROJEKTOV V GRADBENIŠTVU**

### **8.1 Uvod v metodologijo**

Na podlagi analize obstoječih metod za sledenje stroškom v projektu, ki je predstavljena v predhodnih poglavjih, bomo v tem razdelku utemeljili in predlagali metodologijo, s katero bodo vodje projektov lahko kontrolirali stroške pri kompleksnem vodenju gradbenih projektov. Obvladovanje stroškov med procesom gradnje je ena od bistvenih nalog pri zagotavljanju uspešnosti projektov, zanjo pa so zadolžene osebe, ki so hkrati pristojne za vodenje, spremljanje, nadzor in napovedovanje stroškov.

Mnogo gradbenih projektov je izpostavljenih tveganju in negotovosti, da bodo ob dokončanju presegli prvotno predvidene stroške. Naloga vodij projektov, s katero se soočajo ob pričetku in tudi tekom gradnje, je zaradi tega zelo težavna, saj od njih zahteva skrbno upravljanje s stroški, uspešno pa je opravljena le v primeru gradnje, ki je dokončana v okviru planiranih stroškov.

Obvladovanje stroškov pomeni ocenjevanje, načrtovanje, zbiranje, hranjenje in analiziranje podatkov o stroških, na koncu pa zahteva tudi izvajanje ukrepov za preprečitev in zmanjševanje stroškovnega odstopanja v negativnem smislu.

Obvladovanje tveganja sodi v najpomembnejšo podskupino vodenja projektov, vendar se prav ta komponenta vse prevečkrat zanemarja. Velikokrat se pri tem namesto analiz in obdelav podatkov uporablja pravilo palca, intuicijo ali pa pridobljene izkušnje na podlagi predhodnih projektov. Vsekakor to ni slabo, vendar lahko v določenih trenutkih odločanje na podlagi samo slednjih vodi k težavam pri vodenju projekta.

Pri tem je kot obvladovanje stroškovnega tveganja mišljeno obvladovanje stroškov, ki lahko presegajo planirani okvir, lahko pa se na račun obvladovanja stroškovnega tveganja pokažejo koristi, ki jih ima organizacija zaradi pravilnega pristopa.

Pri obvladovanju tveganja gradbenih projektov je zelo koristna uporaba simulacij procesov gradnje. S pomočjo te tehnike ugotavljamo kritična stroškova odstopanja in tudi možnosti za prihranke. Na ta način se pokažejo odstopanja scenarijev tako v pozitivnem kot negativnem smislu, možne posledice pa je mogoče prepoznati kot negativen ali pozitiven vpliv na stroške projekta, terminski plan in tehnične zmogljivosti.

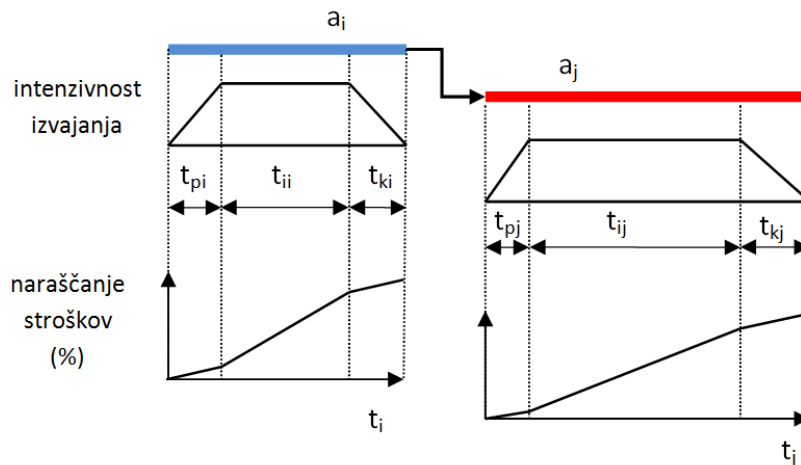
Predlagana metodologija (metodologija neto sedanje prislužene vrednosti (NSPV)) je nadgradnja metodologije prislužene vrednosti. Tako smo jo poimenovali, ker smo osnovno metodologijo nadgradili s pomočjo metode neto sedanje vrednosti (NPV). Osnovna razlika je ta, da je s pomočjo neto sedanje prislužene vrednosti (NSPV) možno spremljati projektne stroške na podlagi primerjave osnovnega denarnega toka, ki ga diskontiramo na začetni termin, torej na začetek projekta. S tem vključimo časovno komponento, tako da so zneski prihodkov in odhodkov v različnih časovnih enotah primerljivi. Nova metodologija, ki smo jo razvili in jo bomo predstavili v nadaljevanju, omogoča spremljavo stroškov skozi čas trajanja projekta, kar pa samo metodologija prislužene vrednosti ne omogoča, saj ne upošteva časovne komponente in z njo povezane spremembe vrednosti stroškov skozi čas.

Metodologija neto sedanje prislužene vrednosti (NSPV) deluje v dveh korakih: prvi predstavlja določitev izhodiščnih vrednosti, drugi pa merjenje dejanskega stanja v primerjavi z izhodiščnimi vrednostmi. Čimprej v fazi izvedbe projekta mora zato biti načrtovan proračun, ki predstavlja kumulativne stroške v odvisnosti od časa.

## **8.2 Predstavitev metodologije**

V nadaljevanju bomo predstavili metodologijo neto sedanje prislužene vrednosti (NSPV) pri vodenju projektov v gradbeništvu. Metodologija NSPV je dinamična in hkrati sodobna tehnika za spremljanje aktivnosti na projektu. Z njeno pomočjo je možno sočasno upravljati stroške in učinkovito kontrolirati porabo virov, z njo torej spremljamo stroške in termine.

Pogoj za izvajanje NSPV je planiranje predvidenih stroškov na podlagi terminskega plana, kar predstavlja osnovo za merjenje opravljenega dela. Pri tem je potrebno posamezne faze in podfaze deliti na aktivnosti, katerim nato pripišemo stroške dela in trajanje aktivnosti. Podatke o tem pridobimo na podlagi ugotovljenih potrebnih virov. Vse vpletene v proces dela je potrebno tudi razvrstiti po posameznih aktivnostih v organizacijsko strukturo.



Slika 19: Povezava aktivnosti in porazdelitev stroškov

Figure 19: Costs distribution

V začetni fazi izdelamo terminski plan, ki časovno opredeljuje vsako aktivnost posebej in določa odvisnosti med aktivnostmi (slika 19). V nadaljevanju je potrebno določiti vrednost predvidenih del oziroma določiti osnovni proračun, katerega vrednost nato časovno razporedimo po aktivnostih.

Z zgornje slike (slika 19) je razvidno, da ima vsaka aktivnost določen čas trajanja, ki se deli na:

- pripravljalni čas ( $t_p$ ),
- čas intenzivnega izvajanja ( $t_i$ ),
- čas končevanja ( $t_k$ ).

Tako je potrebno razumeti tudi porazdelitev stroškov znotraj posamezne aktivnosti. Tekom pripravljalnega časa ( $t_p$ ) se izvajalec pripravlja na intenzivno delo, zato v tem času stroški postopoma naraščajo, vse dokler izvajalec ne preide v čas intenzivnega izvajanja ( $t_i$ ), ko so stroški bolj ali manj konstantni. V zadnjem delu trajanja aktivnosti, torej v času končevanja ( $t_k$ ), pa stroški storitve padajo proti ničli. Zaradi tega je potrebno pri posamezni aktivnosti stroške porazdeliti po opisanem načinu, saj s tem dobimo bolj točno planirano vrednost stroškov celotnega projekta.

Z zgoraj opisanim načinom porazdelimo stroške pri vseh obravnavanih aktivnostih, s tem dobimo osnovo za merjenje opravljenega dela (*Performance Measurement Baseline – PMB*), ki jo prav tako uporabimo za določitev parametrov metodologije prislužene vrednosti (EVM).

V naslednjem koraku izberemo tehniko za ugotavljanje izvedenega dela - prislužene vrednosti. V našem primeru bomo za ugotavljanje izvedenega dela pri izdelavi projektne dokumentacije uporabili tehniko mejnik (100% dokončanje). Za to vrsto tehnike smo se odločili na podlagi dejstva, da nam projektna dokumentacija, ki ni v celoti dokončana, ne more koristiti. Nadalje slovenska zakonodaja

določa, da z nedokončano dokumentacijo PGD ne moremo vložiti vloge za izdajo gradbenega dovoljenja in da je nepopolna dokumentacija PZI ovira za pričetek gradnje. Torej je prislužena vrednost projektne dokumentacije v celoti izpolnjena ob njenem dokončanju.

Pri vseh ostalih postavkah (zemeljska, gradbena, obrtniška in instalacijska dela) bomo za ugotavljanje izvedenega dela uporabili tehniko objektivni kazalniki – imenovani tudi odstotek dokončanja. Ta tehnika se nam zdi najbolj primerna zaradi tega, ker lahko omenjene postavke relativno enostavno spremljamo z odstotkom njenega dokončanja.

Kot primer prikažimo odstotek dokončanja za izdelavo temeljev. Predvidena skupna vgradnja ob dokončanju je 1000 m<sup>3</sup> betona. Če nam je do sedaj uspelo vgraditi 500 m<sup>3</sup> betona, je prislužena vrednost, izražena v odstotkih, 50% (500 m<sup>3</sup>/1000 m<sup>3</sup>). Recimo, da je cena betona 100 €/m<sup>3</sup>, torej znaša prislužena vrednost 50.000,00 €.

Pri metodi neto sedanje prislužene vrednosti (NSPV) je nato potrebno na podlagi osnove za merjenje opravljenega dela (*Performance Measurement Baseline – PMB*) izdelati denarni tok projekta. Denarni tok projekta (*CF*) predstavlja razliko med prejemki in izdatki.

Osnovni denarni tok v naslednjem koraku diskontiramo na začetni termin, torej na začetek projekta, ter s tem dobimo diskontirano vrednost oziroma diskontirani denarni tok (*DCF – Discounted cash flow*). Diskontirana vrednost je seveda nižja, to pa zaradi tega, ker nam neka vrednost v prihodnosti, ki je diskontirana za diskontno stopnjo, danes predstavlja nižjo vrednost. Kot primer lahko navedemo, da ni enako, če 1.000 € prejmemo danes, čez pol leta ali čez eno leto. Največ bomo iztržili, če denar prejmemo danes in najmanj, če ga prejmemo čez eno leto.

Osnova metode neto sedanje prislužene vrednosti (NSPV) je torej diskontirani osnovni denarni tok, preveden na začetni termin, ki nato služi za primerjavo z realiziranim denarnim tokom, ki je prav tako diskontiran. Pri diskontiranju denarnega toka izberemo primerno diskontno stopnjo, ki je odvisna od načina financiranja investicije:

- če je investicija financirana s tujimi viri, je diskontna stopnja enaka obrestni meri,
- če je investicija financirana z lastnimi viri, je diskontna stopnja enaka oportunitetnemu strošku kapitala, ki bi ga zaslužil lastnik, če bi naložil denar v najboljšo alternativno investicijo,
- če je investicija financirana delno z lastnimi in delno s tujimi viri, je diskontna stopnja aritmetična sredina obeh obrestnih mer.

Oglejmo si preprost primer (preglednica 4) diskontiranja denarnega toka z metodo neto sedanje vrednosti (NPV) z izbrano mesečno diskontno stopnjo  $r = 1\%$ , ob predpostavki, da diskontiramo na začetku meseca. V preglednici 4 oznaka PV (present value) pomeni sedanjo vrednost zneska, ki bo nastal v prihodnosti, diskontiranega z izbrano diskontno stopnjo.

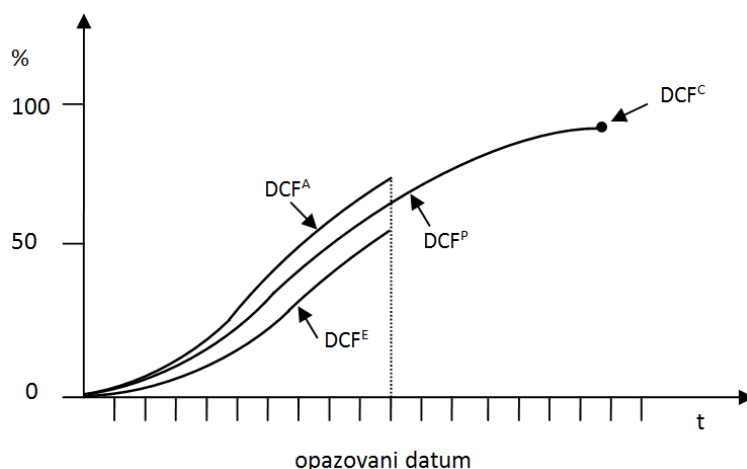
Preglednica 4: Diskontiranje denarnega toka (mesečna diskontna stopnja  $r=1\%$ )

Table 4: Discounted cash flow (monthly discount rate  $r=1\%$ )

Mesec	Prejemek	PV prejema	Izdatek	PV izdatka	diskontirani denarni tok
0	10.000,00	10.000,00	12.000,00	12.000,00	-2.000,00
1	10.000,00	9.900,99	10.000,00	9.900,99	0,00
2	10.000,00	9.802,96	8.000,00	7.842,37	1.960,59
3	10.000,00	9.705,90	9.000,00	8.735,31	970,59
4	10.000,00	9.609,80	9.000,00	8.648,82	960,98
<b>Skupaj:</b>	<b>50.000,00</b>	<b>49.019,66</b>	<b>48.000,00</b>	<b>47.127,49</b>	<b>1.892,16</b>

Glavne količine, ki jih moramo definirati pri NSPV (*Net Present Earned Value*), so (slika 20):

- $DCF^P$  (Discounted Planned Cash flow – diskontirani planirani denarni tok): pooblaščen odobreni diskontirani denarni tok za predvideno planirano delo, ki naj bi ga opravili v planirani aktivnosti ali za komponento strukturirane členitve dela,
- $DCF^E$  (Discounted Earned Cash flow – prislužena vrednost diskontiranega denarnega toka): vrednost opravljenega dela, izražena v potrjenem (odobrenem) planiranem diskontiranem denarnem toku za delo, ki se nanaša na planirano (terminirano) aktivnost ali na komponento strukturirane členitve dela,
- $DCF^A$  (Discounted Actual Cash flow – dejanski diskontirani denarni tok): celotni diskontirani denarni tok, dejansko povzročeni in evidentirani, pri uresničevanju opravljenega dela v danem časovnem obdobju za planirano aktivnost ali komponento strukturirane členitve dela.



Slika 20: Grafični prikaz količin

Figure 20: Graphic presentation of the quantities

Vse zgoraj naštetih količine, in sicer  $DCF^P$ ,  $DCF^E$  ter  $DCF^A$ , predstavljajo merila in so podlaga za ugotavljanje odstopanj diskontiranih denarnih tokov, če so le-ti do danega trenutka v skladu z načrtovanim. Merilo, ki ga najpogosteje izračunavamo, je odmik diskontiranega denarnega toka ( $DCF^V$  - *Discounted Cash flow Variance*). Pri merjenju učinkovitosti opravljenega dela lahko uporabimo tudi indeks diskontiranega denarnega toka ( $DCF^{PI}$  - *Discounted Cash flow Performance Index*).

Izračunavanje kazalnikov, ki prikazujejo stroškovna odstopanja, izračunavamo na sledeči način:

$DCF^V$  (*Discounted Cash flow Variance* – odmik diskontiranega denarnega toka) je razlika med dejanskim diskontiranim denarnim tokom ( $DCF^A$ ) in prisluženo vrednostjo diskontiranega denarnega toka ( $DCF^E$ ) pri trenutnem stanju izvedbe projekta in je določen z izrazom:

$$DCF^V = DCF^A - DCF^E \quad (20)$$

Če je vrednost  $DCF^V$  manjša od nič, pomeni, da je proračun presežen.  $DCF^V$  je lahko izražen tudi v odstotkih:

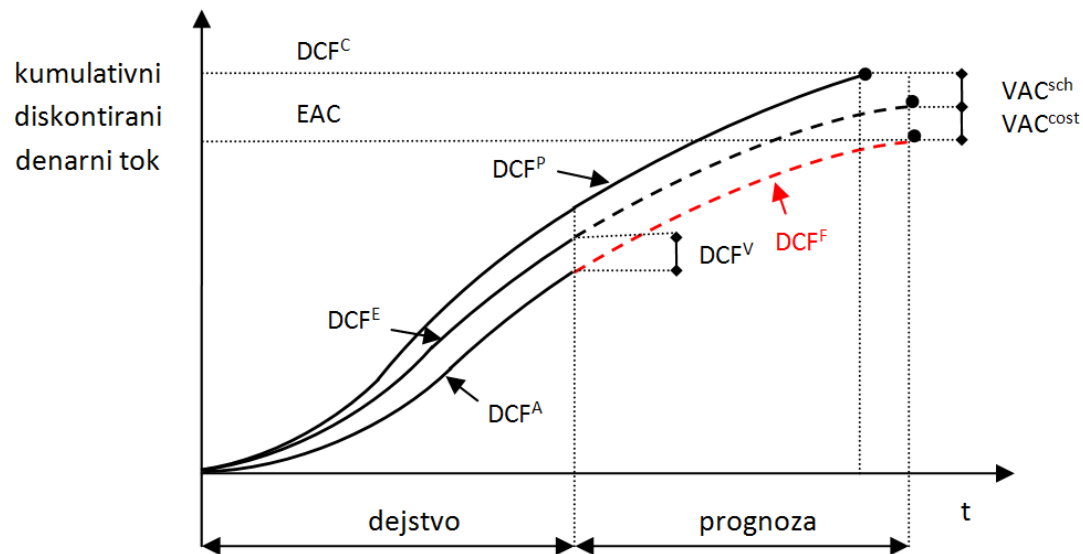
$$DCF^V \% = \frac{DCF^V}{DCF^E} \times 100 \quad (21)$$

$DCF^{PI}$  (*Discounted Cash flow Performance Index* – indeks diskontiranega denarnega toka) je razmerje uspešnosti (učinkovitosti) med dejanskim diskontiranim denarnim tokom ( $DCF^A$ ) in prisluženo vrednostjo diskontiranega denarnega toka ( $DCF^E$ ):

$$DCF^{PI} = \frac{DCF^A}{DCF^E} \quad (22)$$

Vrednost indeksa večja od ena pomeni, da je vrednost dejanskega diskontiranega denarnega toka ( $DCF^A$ ) večja, kot je za opravljeno delo bila predvidena; velja tudi obratno.

$DCF^C$  (*Discounted Cash flow at Completion* – vrednost planiranega diskontiranega denarnega toka) je vsota celotnega predračunskega diskontiranega denarnega toka projekta.



Slika 21: Grafični prikaz spremljanja po metodologiji NSPV

Figure 21: Graphic presentation of monitoring the methodology NSPV

EAC (*Estimate at Completion* – ocena končnega diskontiranega denarnega toka) je pričakovani celotni diskontirani denarni tok projekta, ko bo dokončan predvideni obseg dela. EAC ocenimo s pomočjo metodologije EVM, in sicer na podlagi ugotavljanja obsega preostalega dela. Za ta dela moramo ugotoviti vrednost preostalih stroškov in nato izdelati  $DCF^F$  (Forecast Discounted Cash flow – predvideni diskontirani denarni tok).

VAC (*Variance At Completion*) je skupno odstopanje diskontiranega denarnega toka na koncu projekta.

$$VAC = EAC - DCF^C = VAC^{sch} + VAC^{cost} \quad (23)$$

$VAC^{sch}$  (*Variance at Completion of Schedule* – odstopanje diskontiranega denarnega toka na koncu projekta zaradi terminskega odstopanja) je izraženo na podlagi predpostavke o prihodnjem poteku projekta, natančno pa ga je mogoče izračunati na koncu projekta. Ob dokončanju projekta ga izračunamo po enačbi:

$$VAC^{sch} = DCF^E - DCF^P \quad (24)$$

$VAC^{cost}$  (*Variance at Completion of Cost* – odstopanje diskontiranega denarnega toka na koncu projekta zaradi stroškovnega odstopanja) je izraženo na podlagi predpostavke o prihodnjem poteku projekta, natančno pa ga je mogoče izračunati na koncu projekta. Ob dokončanju projekta ga izračunamo po enačbi:

$$VAC^{\text{cost}} = DCF^A - DCF^E \quad (25)$$

$VAC^{\text{sch}}$  predstavlja vrednost na koncu projekta, za katero prislužena vrednost diskontiranega denarnega toka  $DCF^E$  odstopa od diskontiranega planiranega denarnega toka ( $DCF^P$ ) na račun spremenjenega poteka aktivnosti ali terminskega plana. Če se vse aktivnosti izvajajo v skladu s terminskim planom, je  $VAC^{\text{sch}}$  enak nič.

$VAC^{\text{cost}}$  pa predstavlja vrednost na koncu projekta, za katero dejanski diskontirani denarni tok ( $DCF^A$ ) odstopa od prislužene vrednosti diskontiranega denarnega toka  $DCF^E$  na račun kakršnih koli stroškovnih odstopanj v primerjavi z osnovnim stroškovnim planom. Če se vse aktivnosti izvajajo v skladu s stroškovnim planom, je  $VAC^{\text{cost}}$  enak nič.

S pomočjo omenjene metodologije lahko nato na podlagi izdelanega modela simuliramo različne scenarije poteka projekta.

### 8.3 Določanje izhodiščnih vrednosti na izbranem primeru

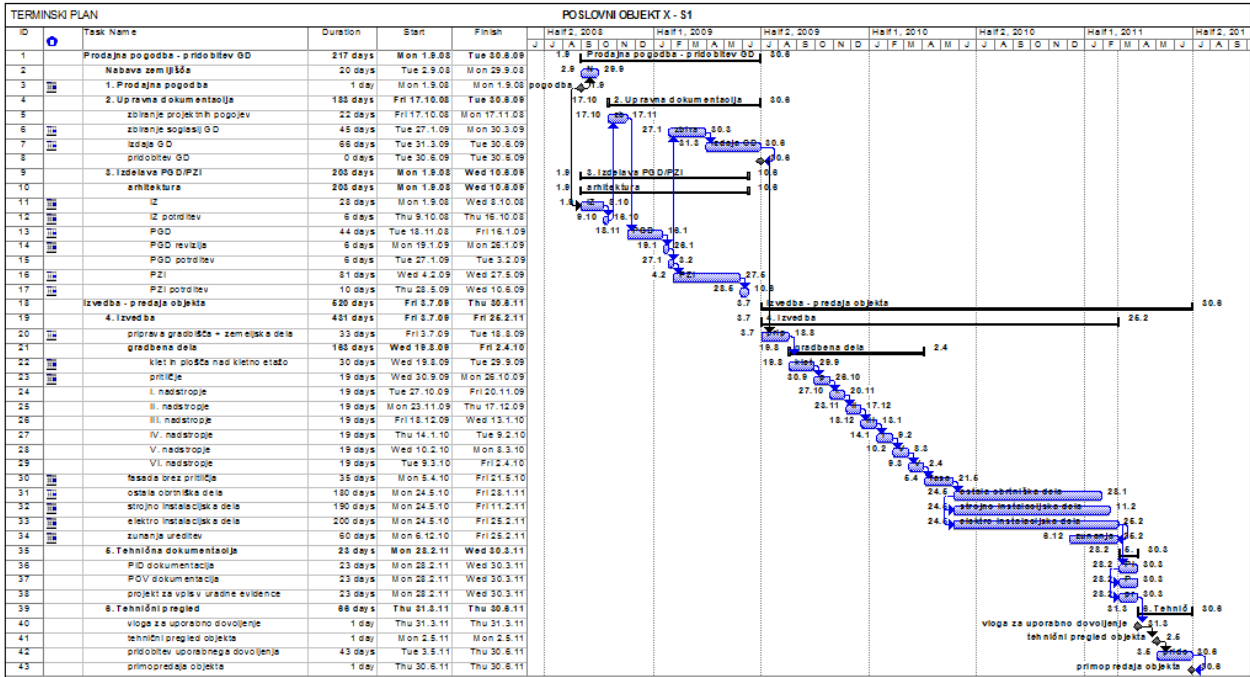
V našem primeru bomo obravnavali projekt Poslovni objekt X. Objekt ima sledeče etaže: klet, pritličje in šest nadstropij in se nahaja na območju Ljubljane. Objekt bo imel 6.850 m<sup>2</sup> neto kletnih površin, ki bodo večinoma namenjene parkirnim prostorom in 11.200 m<sup>2</sup> neto vseh ostalih površin, ki bodo namenjene pisarniški dejavnosti.

Objekt X je zasnovan kot pravokotni volumen z dvema glavnima AB jedroma, ki s stopnišči in dvigali povezujeta posamezne etaže. Posamezno jedro obsega eno stopnišče in dve osebni dvigali. Objekt je tlorisnih dimenzij 44,40 m x 33,40 m s konzolnimi previsi, klet presega dimenzije nadzemnega dela in je velikosti 59,50 m x 62,80 m.

Predmet projekta je nabava zemljišča, izdelava celotne projektne dokumentacije (IZ, PGD, PZI), vodenje postopka pridobivanja gradbenega dovoljenja in pridobitev, celotna izvedba objekta (zemeljska, gradbena, obrtniška in instalacijska dela), pridobitev uporabnega dovoljenja ter končna primopredaja objekta.

V začetni fazi smo izdelali terminski plan, ki časovno opredeljuje vsako aktivnost posebej in določa odvisnosti med aktivnostmi. Terminski plan našega projekta si oglejmo na sliki 22.





Slika 22: Terminski plan Objekta X

Figure 22: Bar chart of project X

V nadaljevanju smo določili vrednost predvidenih del oziroma določili osnovni proračun (preglednica 5).

Preglednica 5: Določitev osnovnega proračuna projekta

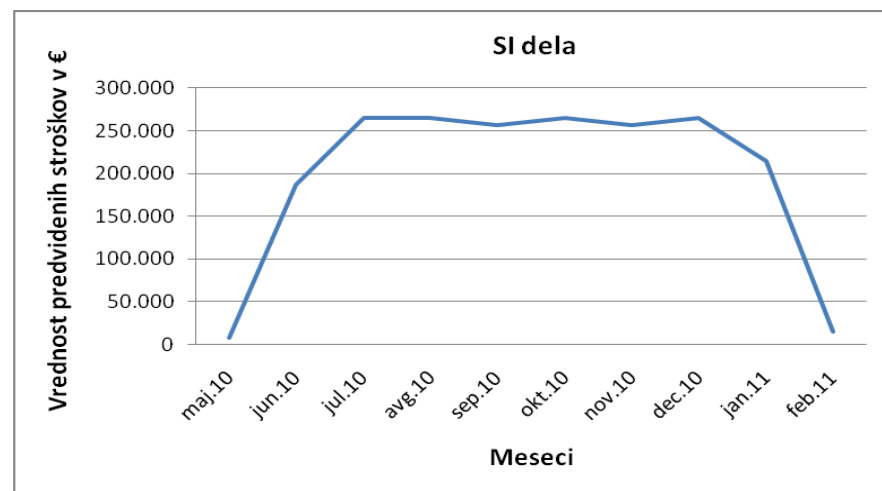
Table 5: Determination of the basic project budget

ID	Name	Baseline Start	Baseline Finish	Start	Finish	osnovna količina	osnovna cena	BAC
2	Nabava zemljišča	2.9.2008	29.9.2008	2.9.2008	29.9.2008	1,00	5.000.000,00	5.000.000,00
5	zbiranje projektnih pogojev	17.10.2008	17.11.2008	17.10.2008	17.11.2008	1,00	10.000,00	10.000,00
6	zbiranje soglasij GD	27.1.2009	30.3.2009	27.1.2009	30.3.2009	1,00	5.000,00	5.000,00
11	IZ	1.9.2008	8.10.2008	1.9.2008	8.10.2008	1,00	50.000,00	50.000,00
13	PGD	18.11.2008	16.1.2009	18.11.2008	16.1.2009	1,00	100.000,00	100.000,00
14	PGD revizija	19.1.2009	26.1.2009	19.1.2009	26.1.2009	1,00	15.000,00	15.000,00
16	PZI	4.2.2009	27.5.2009	4.2.2009	27.5.2009	1,00	150.000,00	150.000,00
20	priprava gradbišča + zemeljska dela	3.7.2009	18.8.2009	3.7.2009	18.8.2009	1,00	200.000,00	200.000,00
22	klet in plošča nad kletno etažo	19.8.2009	29.9.2009	19.8.2009	29.9.2009	1,00	500.000,00	500.000,00
23	pritičje	30.9.2009	26.10.2009	30.9.2009	26.10.2009	1,00	350.000,00	350.000,00
24	I. nadstropje	27.10.2009	20.11.2009	27.10.2009	20.11.2009	1,00	350.000,00	350.000,00
25	II. nadstropje	23.11.2009	17.12.2009	23.11.2009	17.12.2009	1,00	350.000,00	350.000,00
26	III. nadstropje	18.12.2009	13.1.2010	18.12.2009	13.1.2010	1,00	350.000,00	350.000,00
27	IV. nadstropje	14.1.2010	9.2.2010	14.1.2010	9.2.2010	1,00	350.000,00	350.000,00
28	V. nadstropje	10.2.2010	8.3.2010	10.2.2010	8.3.2010	1,00	350.000,00	350.000,00
29	VI. nadstropje	9.3.2010	2.4.2010	9.3.2010	2.4.2010	1,00	350.000,00	350.000,00
30	fasada brez pritičja	5.4.2010	21.5.2010	5.4.2010	21.5.2010	1,00	1.000.000,00	1.000.000,00
31	ostala obrtniška dela	24.5.2010	28.1.2011	24.5.2010	28.1.2011	1,00	10.000.000,00	10.000.000,00
32	strojno instalacijska dela	24.5.2010	11.2.2011	24.5.2010	11.2.2011	1,00	2.000.000,00	2.000.000,00
33	elektro instalacijska dela	24.5.2010	25.2.2011	24.5.2010	25.2.2011	1,00	2.000.000,00	2.000.000,00
34	zunanja ureditev	6.12.2010	25.2.2011	6.12.2010	25.2.2011	1,00	500.000,00	500.000,00
36	PID dokumentacija	28.2.2011	30.3.2011	28.2.2011	30.3.2011	1,00	50.000,00	50.000,00
42	pridobitev uporabnega dovoljenja	3.5.2011	30.6.2011	3.5.2011	30.6.2011	1,00	10.000,00	10.000,00

Preglednica 5 je naše izhodišče za določitev osnove za merjenje opravljenega dela (*Performance Measurement Baseline – PMB*). Vrednosti BAC (*Budget at Completion*) predstavljajo osnovne proračune, ki so določeni za vsako posamezno aktivnost, te vrednosti smo v nadaljevanju nato razporedili po času trajanja pripadajočih aktivnosti.

Pogoj za izvajanje metodologije neto sedanje prislužene vrednosti je torej planiranje predvidenih stroškov na podlagi terminskega plana, kar predstavlja osnovo za merjenje opravljenega dela. Vrednosti BAC iz preglednice 5 smo znotraj trajanja posamezne aktivnosti razporedili po opisanem načinu iz poglavja 9.2 *Predstavitev metodologije*.

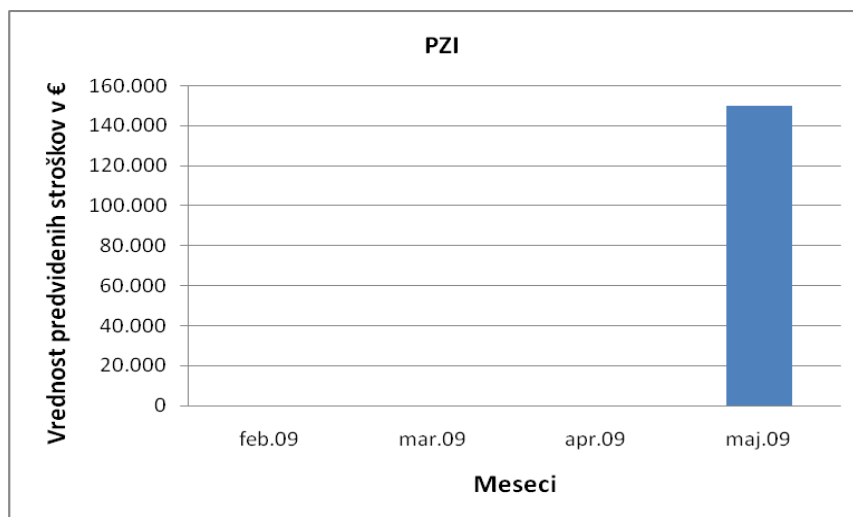
Predpostavili smo, da velikostni red pripravljalnega časa ( $t_p$ ), t.j. časa postopnega naraščanja stroškov, za vsako aktivnost predstavlja 10% skupnega časa trajanja aktivnosti. Prav tak velikostni red smo izbrali za čas končevanja aktivnosti ( $t_k$ ), kjer stroški storitve padajo proti ničli. Pri tem je potrebno poudariti, da gre pri naši izbiri za oceno velikostnega reda omenjenih časov, ki pa se v praksi bolj ali manj potrjujejo. Porazdelitev stroškov za primer strojno inštalacijskih del lahko grafično prikažemo na sliki 23.



Slika 23: Porazdelitev stroškov za strojno inštalacijska dela

Figure 23: Distribution cost for installation work

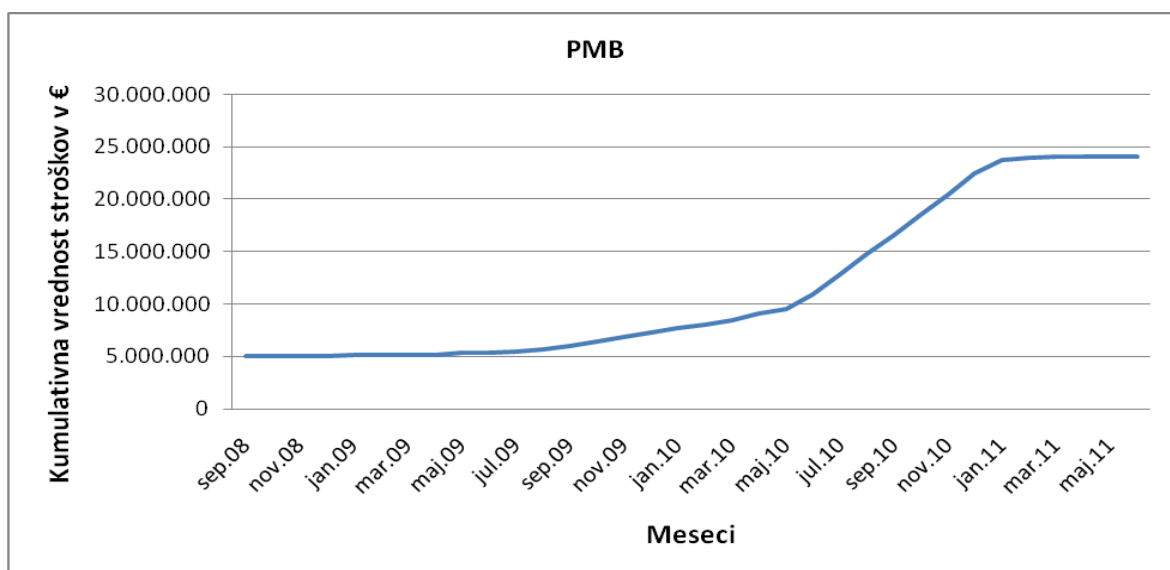
Tako porazdelitev stroškov smo upoštevali pri vseh aktivnostih, kjer stroški nastajajo tekom izvajanja aktivnosti. Pri stroških, ki zadevajo projektno dokumentacijo, pa smo strošek pripisali na koncu take aktivnosti. Kot primer lahko navedemo izvedbo PZI projektne dokumentacije, kjer je izvajalec aktivnost opravljal štiri mesece. Naš strošek je nastal šele pri predaji PZI dokumentacije s strani izvajalca, kar grafično prikažemo na sliki 24.



Slika 24: Porazdelitev stroškov za izdelavo PZI

Figure 24: Distribution cost for project documentation PZI

Ko imamo izvedeno porazdelitev stroškov za vse aktivnosti na projektu, dobimo osnovo za merjenje opravljenega dela (*Performance Measurement Baseline – PMB*) (Slika 25).



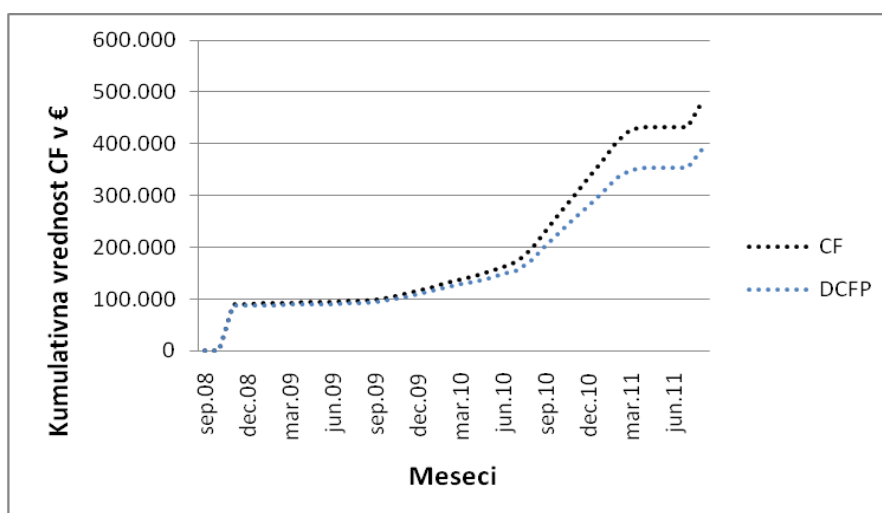
Slika 25: Osnova za merjenje opravljenega dela (PMB)

Figure 25: Performance measurement baseline (PMB)

Osnovo za merjenje opravljenega dela (*Performance Measurement Baseline – PMB*) uporabljamo tudi za določitev parametrov metodologije prislužene vrednosti (EVM).

V naslednjem koraku na podlagi osnove za merjenje opravljenega dela (*Performance Measurement Baseline – PMB*) izdelamo denarni tok projekta. Denarni tok projekta predstavlja razliko med prejemi in izdatki. Denarni tok smo diskontirali z metodo neto sedanje vrednosti (NPV) z izbrano mesečno diskontno stopnjo  $r = 1\%$  in diskontiranjem na koncu meseca.

Za obravnavani primer smo denarni tok izdelali na podlagi pogodbe z naročnikom in s podizvajalci. Plačilo za opravljeno delo je mesečno, na podlagi potrjenih situacij, naša marža je dva odstotka od vsake situacije. V obeh primerih velja šestdesetdnevni plačilni rok in zadržani del desetih odstotkov vsake situacije, zadržana vsota pa bo v celoti izplačana ob koncu gradnje oziroma pri primopredaji objekta naročniku. Ob teh predpostavkah določimo predviden osnovni denarni tok (CF) projekta, ki ga prikazuje slika 26.



Slika 26: Predviden denarni tok projekta

Figure 26: Discounted planned cash flow

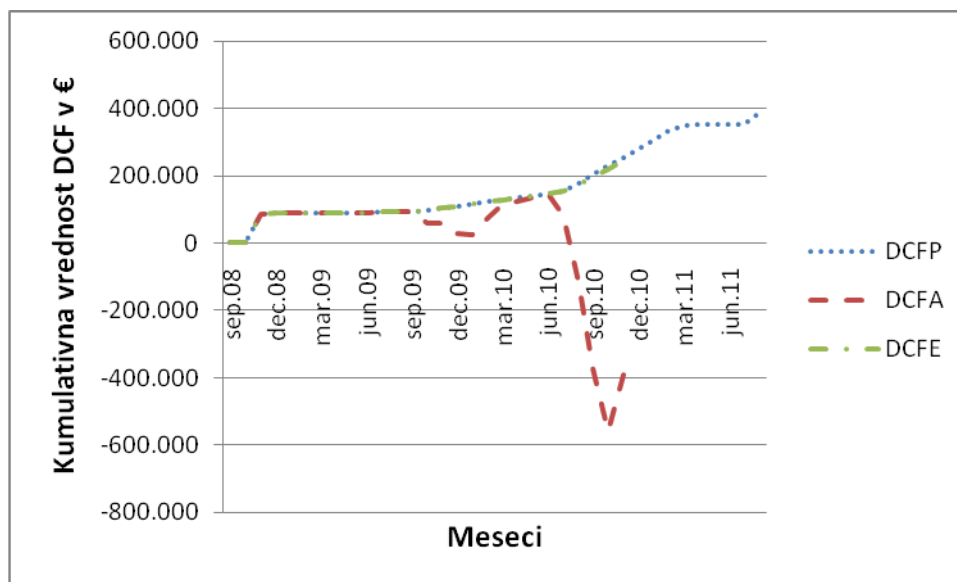
Če osnovni denarni tok (CF) diskontiramo na začetni termin, torej na začetek projekta, dobimo diskontirani denarni tok (DCF), ki ga v našem primeru imenujemo  $DCF^P$ .  $DCF^C$  (*Discounted Cashflow at Completion* – vrednost planiranega diskontiranega denarnega toka) je v tem primeru 387.686 €.

#### 8.4 Merjenje dejanskega stanja na praktičnem primeru

Z določitvijo izhodiščnih vrednosti lahko preidemo na merjenje dejanskega stanja na projektu.

Pri spremljanju projekta in beleženju stroškov smo opazili, da izvedba v časovnem smislu ne poteka v skladu s planom. Razliko smo opazili tudi v stroškovnem odstopanju, in sicer pri konstrukciji, kjer stroški kleti presegajo planirane za 50.000 €, prav tako v prvih treh etažah, kjer stroški vsake etaže

presejajo planirane za 10.000 €. Pri ostalih štirih etažah pa so stroški nižji od planiranih za 20.000 € na vsako etažo. Obrtniška dela v prvi polovici predvidenega trajanja presežejo planirano vrednost za 900.000 € in malenkostno tudi časovno zaostajajo. Po metodologiji NSPV lahko to prikažemo na sliki 27.



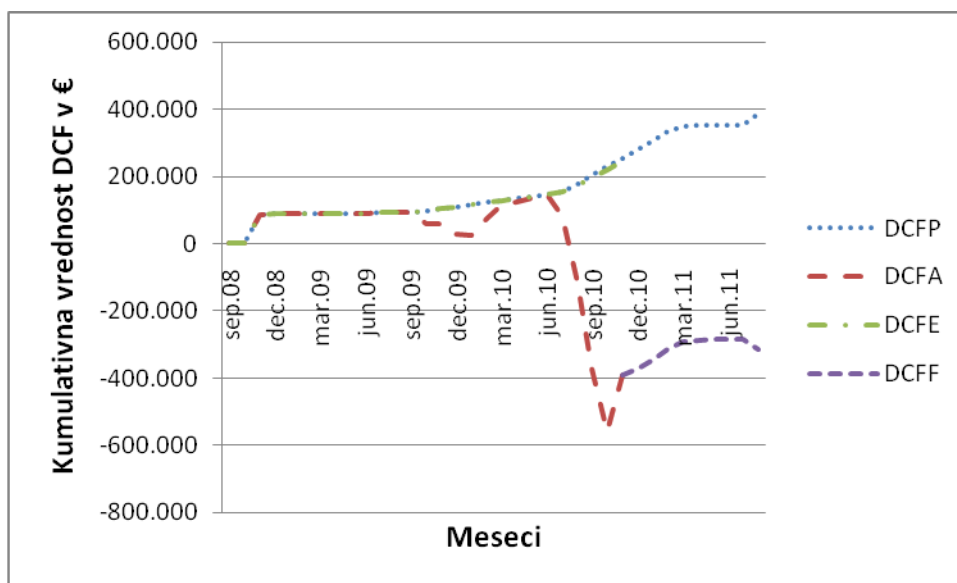
Slika 27: Grafični prikaz spremljanja diskontiranega denarnega toka po metodi NSPV

Figure 27: Graphic presentation of monitoring Discounted cash flow by methodology NSPV

S slike 27 je razvidno, da je  $DCF^E$  (Discounted Earned Cashflow – prislužena vrednost diskontiranega denarnega toka; zelena krivulja; 247.004 €) nižja od  $DCF^P$  (Discounted Planned Cashflow – diskontiranega planiranega denarnega toka; modra krivulja; 254.588 €), kar pomeni, da z deli zamujamo. Hkrati pa je s slike 32 razvidno, da je  $DCF^A$  (Discounted Actual Cashflow – dejanski diskontirani denarni tok; rdeča krivulja; -391.925 €) glede na  $DCF^P$  in  $DCF^E$  veliko nižji in dosega negativni predznak. To pomeni, da smo zapravili več od planiranega, čeprav sama izvedba nekoliko zaostaja za planom.

V tem primeru znaša  $DCF^V$  (Discounted Cashflow Variance – odmik diskontiranega denarnega toka) -638.928 €.  $DCF^V$  izračunamo, če od  $DCF^A$  odštejemo  $DCF^E$ . Rezultat nam pove, da smo glede na izvedeno stanje za tolikšno vrednost prekoračili  $DCF^P$ .

V tem trenutku nas zanima tudi projekcija diskontiranega denarnega toka ob dokončanju projekta; ogledamo si jo lahko na sliki 28. Projekcija temelji na predvidevanju, da bomo preostala dela, v kolikor ta zamujajo, dokončali pravočasno, hkrati pa preostala dela tudi ne bodo preseгла planirane vrednosti v finančnem smislu. Povedano drugače: dela bodo na koncu projekta izvedena skladno z osnovnim terminkim planom, dodatnih stroškovnih odstopanj pa ne pričakujemo.



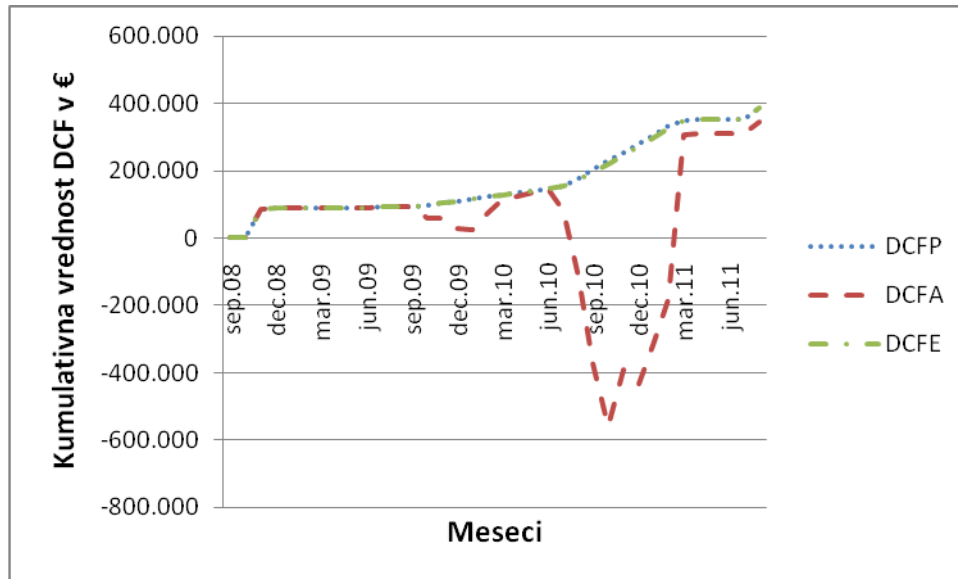
Slika 28: Projekcija diskontiranega denarnega toka projekta

Figure 28: Discounted cash flow projection for the project

Na sliki 28 je prikazana projekcija  $DCF^F$  (Forecast Discounted Cashflow) – predvideni diskontirani denarni tok; vijolična krivulja; -314.714 €). VAC (*Variance at Completion* – skupno odstopanje diskontiranega denarnega toka na koncu projekta) znaša -702.400 € in je večje kot  $DCF^V$  (*Discounted Cashflow Variance* – odmik diskontiranega denarnega toka), za katerega smo ugotovili, da znaša -638.928 €.

Z zgornjim rezultatom že dokazujemo, da so rezultati, pridobljeni na podlagi metodologije neto sedanje prislužene vrednosti (NSPV), z vidika stroškov bolj uporabni kot rezultati na podlagi metodologije prislužene vrednosti (EVM), saj NSPV upošteva vrednost denarja skozi čas.

Predpostavimo, da nam je projekt na koncu le uspelo dokončati ob predvidenih stroških in v predvidenem času. Preostalo delo smo morali torej opraviti hitreje, preostale stroške dela pa nam je uspelo znižati za toliko, kolikor smo preveč zapravili v preteklosti. Končno stanje si oglejmo na sliki 29.



Slika 29: Končni diskontirani denarni tok ob dokončanju

Figure 29: Discounted cash flow at the end of project

Na sliki 29 ima  $DCF^E$  (Discounted Earned Cashflow – prislužena vrednost diskontiranega denarnega toka; zelena krivulja) vrednost 387.210 €.  $DCF^A$  (Discounted Actual Cashflow – dejanski diskontirani denarni tok; rdeča krivulja) pa ima vrednost 344.271 €.

Ugotovljeni rezultati kažejo na to, da smo v nekem obdobju določena dela izvajali prepočasi, a smo jih na koncu le uspeli dokončati v časovno predvidenem okviru, torej brez zamud. Slednjo ugotovitev nam potrjuje vrednost odstopanja diskontiranega denarnega toka na koncu projekta zaradi terminskega odstopanja ( $VAC^{sch}$ ), ki znaša -476 €.

Ugotovljeni rezultati nam prav tako kažejo na to, da smo imeli v nekem obdobju za določena dela prevelike stroške. Presežene stroške smo na koncu vseeno uspeli izničiti. Koliko smo zaradi tega na izgubi, nam prikazuje vrednost odstopanja diskontiranega denarnega toka na koncu projekta zaradi stroškovnega odstopanja ( $VAC^{cost}$ ), ki znaša -42.939 €. Zaradi preseženih stroškov, ki smo jih na koncu vseeno izničili, smo si torej znižali celotni diskontirani denarni tok za zgornjo vrednost.

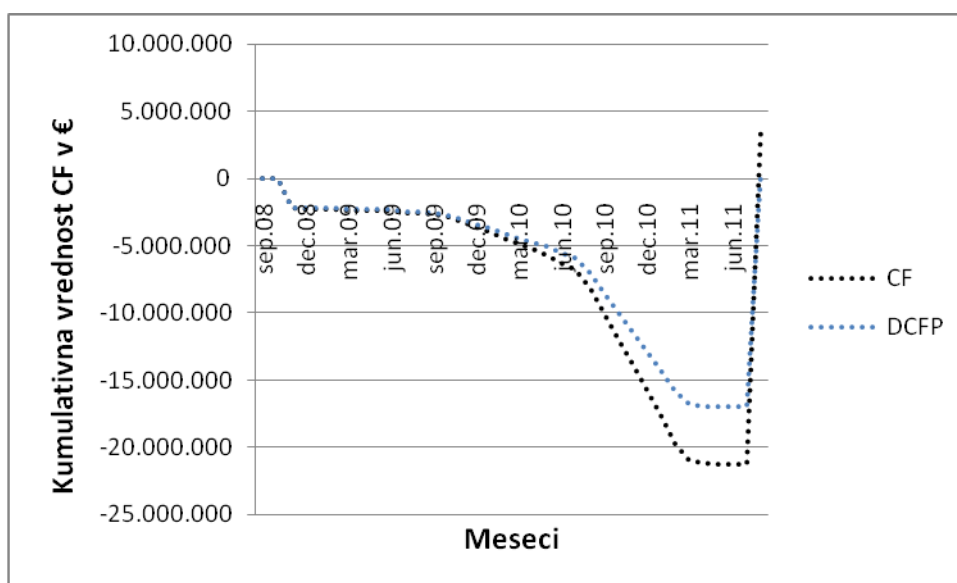
NSPV nam pokaže, da vsakršen potek dejanskega diskontiranega denarnega toka ( $DCF^A$ ), ki je drugačen od diskontiranega planiranega denarnega toka ( $DCF^P$ ), pomeni določeno izgubo ali korist, kar nam pa EVM ne more prikazati.

EVM bi nam v našem primeru prikazala, da je projekt dokončan skladno s predvidenimi finančnimi sredstvi in v skladu s predvidenim terminskim planom.

## 8.5 Primer denarnega toka na projektu z nesprotnimi plačili

V nadaljevanju bomo prikazali še primer drugega načina poteka plačil za gradbene projekte. V tem primeru je projekt s strani naročnika financiran z začetnim plačilom v vrednosti 10% pogodbenih del (2.782.080 €) in končnim plačilom v vrednosti 90% pogodbenih del (25.038.720 €). Stroški projekta pa ostanejo enaki, zato v tem primeru velja enak PMB, kot je prikazan na sliki 25.

Na sliki 30 si lahko ogledamo predviden osnovni denarni tok našega projekta (modra krivulja).



Slika 30: Predviden denarni tok projekta

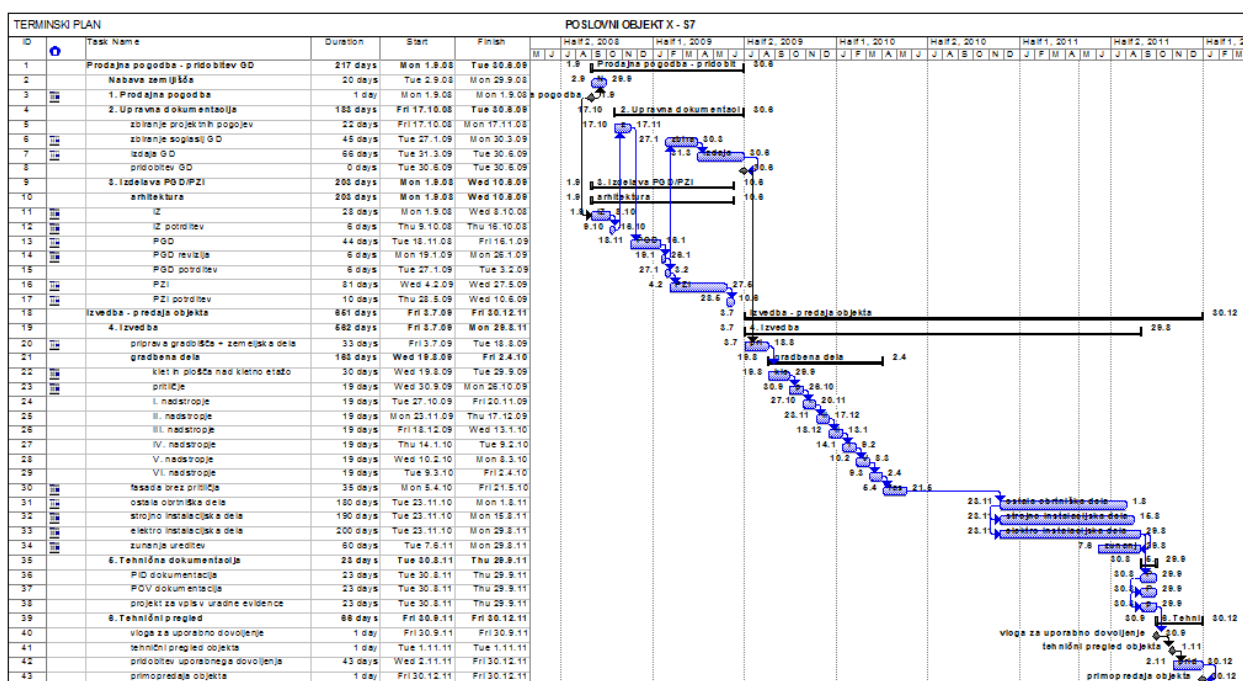
Figure 30: Discounted planned cash flow

Če osnovni denarni tok (CF) diskontiramo na začetni termin, torej na začetek projekta, dobimo diskontirani denarni tok (DCF), ki ga v našem primeru imenujemo  $DCF^P$ . Vrednost planiranega diskontiranega denarnega toka ( $DCF^C$ ) je v tem primeru 529.236 €.

Potek denarnega toka, kot ga prikazuje slika 30, je značilen za gradbene projekte, za katere podjetje prejme enkratno plačilo za opravljeno delo. V tem primeru se zaradi nesprotnega plačevanja potreba po denarju veča skozi celoten projekt in doseže največjo vrednost ob koncu projekta. Poleg tega se gradbeno podjetje samo ukvarja s financiranjem projekta v smislu vložka v zemljišče, projektiranja, inženiringa, pridobivanja dovoljenj in zavarovanjem. Taki projekti veljajo v primerjavi s projekti s sprotnimi plačili za veliko bolj kompleksne in tvegane. Primer takih projektov so stanovanja ali poslovni prostori za trg, ki jih je bilo v preteklosti zelo veliko. Velik problem nastane, če ob koncu projekta prodaja ne poteka kot je bila načrtovana, s tem pa investitor ne dobi potrebnih virov za odplačevanje dolga.



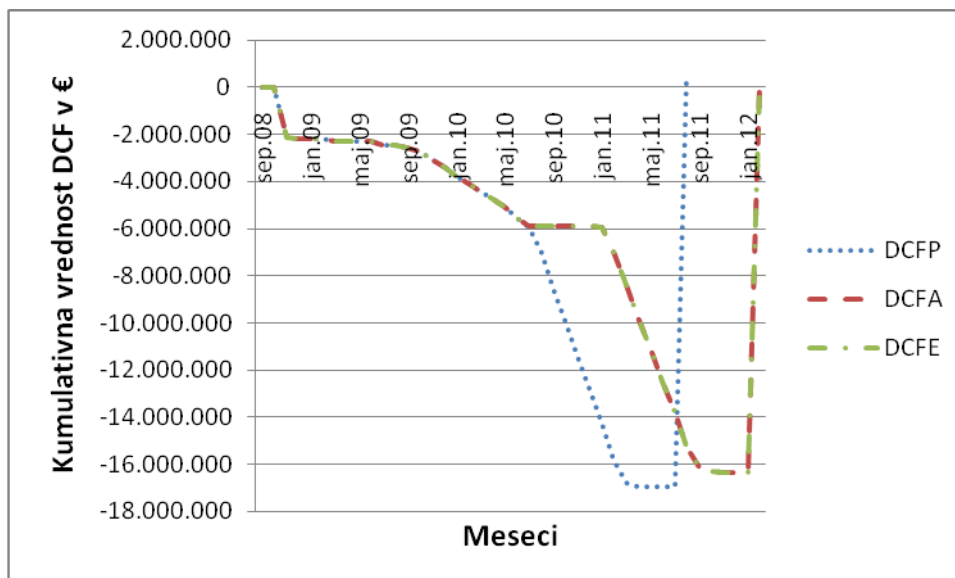
Predpostavimo, da ima naš projekt kupca in je s tem na nek način zagotovljen prihodek ob dokončanju projekta. Potek projekta je bil v prvi polovici trajanja popolnoma v skladu s predvidenim, tako stroškovno kot terminsko. Na začetku druge polovice trajanja projekta, torej po izgotovljeni konstrukciji in fasadi, je naročnik celotna dela ustavil, saj so njegovi najemniki izrazili potrebo po prerazporeditvi notranjih prostorov. Prekinitev je nastopila 21. 5. 2010 in je trajala šest mesecev, v tem času pa je kupec s svojimi najemniki njihove nove potrebe uskladal ter pripravil ustrezno novo projektno dokumentacijo. Po prekinitvi je izvedba v stroškovnem smislu ponovno stekla v skladu s predvidenim. Terminski plan si oglejmo na sliki 31.



Slika 31: Terminski plan projekta

Figure 31: Bar chart of project X

Končno stanje diskontiranih denarnih tokov si oglejmo na sliki 32.



Slika 32: Končni diskontirani denarni tok ob dokončanju

Figure 32: Discounted cash flow at the end of project

Na sliki 32 ima  $DCF^E$  (Discounted Earned Cashflow – prislužena vrednost diskontiranega denarnega toka; zelena krivulja) vrednost 156.544 €.  $DCF^A$  (Discounted Actual Cashflow – dejanski diskontirani denarni tok) ima prav tako vrednost 156.544 €.

Naj spomnimo, da je bila vrednost planiranega diskontiranega denarnega toka ( $DCF^C$ ) na začetku 529.236 €, torej smo samo zaradi šestmesečne prekinitve in brez dodatnih stroškov ob končanju projekta izgubili vrednost 372.692 €. Tolikšno vrednost predstavlja odstopanje diskontiranega denarnega toka na koncu projekta zaradi terminskega odstopanja ( $VAC^{sch}$ ). Stroškovnega odstopanja na projektu ni bilo, zato je v tem primeru odstopanje diskontiranega denarnega toka na koncu projekta zaradi stroškovnega odstopanja ( $VAC^{cost}$ ) enako nič.

## 8.6 Različni scenariji po metodologiji NSPV

S pomočjo metodologije NSPV smo za obravnavani projekt izvedli pet različnih scenarijev poteka projekta. Omenjenim petim scenarijem smo nato pripisali tudi dva poteka plačil s strani naročnika. V prvem primeru je potek plačil sproti na podlagi mesečnih situacij, v drugem primeru nam naročnik deset odstotkov vrednosti pogodbe plača na začetku projekta in preostalo ob dokončanju.

V vseh primerih nam metodologija prislužene vrednosti (EVM) prikazuje, da smo projekt dokončali s predvidenimi stroški, saj smo potek stroškov namenoma porazdelili tako, da je vsota stroškov na koncu projekta enaka začetnim predvidenim.

Kakšne rezultate dobimo na podlagi metodologije NSPV, si lahko ogledamo v nadaljevanju, ko bo prikazano, kako različni poteki diskontiranih denarnih tokov vplivajo na končne finančne izide.

Prvi primer petih scenarijev ima sprotna mesečna plačila, zadržani del predstavlja 10% vsake situacije, marža znaša 2%. Vrednost planiranega diskontiranega denarnega toka ( $DCF^C$ ) je v tem primeru 387.686 €.

- Scenarij 1 – terminsko in stroškovno izvedba poteka popolnoma po planu in v skladu s predvidenim PMB.  $VAC^{sch} = 0 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = 0 \text{ €}$
- Scenarij 2 - terminsko in stroškovno izvedba v prvi polovici poteka popolnoma po planu in v skladu s PMB, 21.5.2010 nastopi prekinitev del zaradi novih potreb uporabnika, prekinitvev traja šest mesecev. Po prekinitvi izvedba ponovno poteka v skladu z zamaknjenim terminskim planom in brez stroškovnega odstopanja.  $VAC^{sch} = -13.495 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = 0 \text{ €}$
- Scenarij 3 – izvedba v prvi polovici poteka časovno po planu, stroški konstrukcije pri kleti narastejo za 50.000 € in pri prvih treh etažah za 10.000 €, pri ostalih etažah se znižajo za 20.000 € na etažo. Ko nastopijo obrtniška dela, se v prvi polovici izvajajo z minimalno zamudo, stroški v tem času presežejo proračun za 900.000 €. Obrtniška dela se v drugi polovici izvajajo intenzivneje, na koncu skupni stroški ne presežejo proračuna. Skupna vsota vseh stroškov je na koncu projekta enaka planiranim, projekt terminsko ne odstopa.  $VAC^{sch} = -476 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = -42.939 \text{ €}$
- Scenarij 4 – izvedba v prvi polovici poteka časovno po planu, stroški konstrukcije pri kleti padejo za 50.000 € in pri prvih treh etažah za 10.000 €, pri ostalih etažah se zvišajo za 20.000 € na etažo. Ko nastopijo obrtniška dela, le-ta v prvi polovici minimalno prehitvevajo, stroški v tem času padejo pod proračunsko vrednost za 900.000 €. Obrtniška dela se v drugi polovici izvajajo počasneje in nad predvidenim proračunom, vendar na koncu skupni stroški ne presežejo proračuna. Skupna vsota vseh stroškov je na koncu projekta enaka planiranim, prav tako projekt tudi terminsko ne odstopa.  $VAC^{sch} = 330 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = 42.340 \text{ €}$
- Scenarij 5 – izvedba projekta je dokončana predčasno, in sicer 2,5 meseca pred planom. Stroški so vseskozi v skladu s planiranimi in nikoli ne presežejo predvidenega proračuna.  $VAC^{sch} = 5.761 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = 0 \text{ €}$

Drugi primer petih scenarijev ima začetno plačilo v vrednosti 10% pogodbenih del (2.782.080 €) in končno plačilo v vrednosti 90% pogodbenih del (25.038.720 €). Vrednost planiranega diskontiranega denarnega toka ( $DCF^C$ ) je v tem primeru 529.236 €.

- Scenarij 6 – terminsko in stroškovno izvedba poteka popolnoma po planu in v skladu s predvidenim PMB.  $VAC^{sch} = 0 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = 0 \text{ €}$
- Scenarij 7 - terminsko in stroškovno izvedba v prvi polovici poteka popolnoma po planu in v skladu s PMB, 21.5.2010 nastopi prekinitev del zaradi novih potreb uporabnika, prekinitvev traja šest mesecev. Po prekinitvi izvedba ponovno poteka v skladu z zamaknjenim terminskim planom in brez stroškovnega odstopanja.  $VAC^{sch} = -372.692 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = 0 \text{ €}$
- Scenarij 8 – izvedba v prvi polovici poteka časovno po planu, stroški konstrukcije pri kleti narastejo za 50.000 € in pri prvih treh etažah za 10.000 €, pri ostalih etažah se znižajo za 20.000 € na etažo. Ko nastopijo obrtniška dela, se v prvi polovici izvajajo z minimalno zamudo, stroški v tem času presežejo proračun za 900.000 €. Obrtniška dela se v drugi polovici izvajajo intenzivneje, na koncu skupni stroški ne presežejo proračuna. Skupna vsota vseh stroškov je na koncu projekta enaka planiranim, projekt terminsko ne odstopa.  $VAC^{sch} = 26.440 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = -47.710 \text{ €}$
- Scenarij 9 – izvedba v prvi polovici poteka časovno po planu, stroški konstrukcije pri kleti padejo za 50.000 € in pri prvih treh etažah za 10.000 €, pri ostalih etažah se zvišajo za 20.000 € na etažo. Ko nastopijo obrtniška dela, le-ta v prvi polovici minimalno prehitevajo, stroški v tem času padejo pod proračunsko vrednost za 900.000 €. Obrtniška dela se v drugi polovici izvajajo počasneje in nad predvidenim proračunom, vendar na koncu skupni stroški ne presežejo proračuna. Skupna vsota vseh stroškov je na koncu projekta enaka planiranim, projekt tudi terminsko ne odstopa.  $VAC^{sch} = -18.349 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = 47.044 \text{ €}$
- Scenarij 10 – izvedba projekta je dokončana predčasno, in sicer 2,5 meseca pred planom. Stroški so vseskozi enaki kot planirani in nikoli ne presežejo predvidenega proračuna.  $VAC^{sch} = 69.196 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = 0 \text{ €}$

Zgornji rezultati kažejo, da je v primeru sprotnih mesečnih plačil najmanj ugoden scenarij 3, najugodnejši pa scenarij 4.

Pri scenariju 3 se pojavlja minimalno negativno odstopanje diskontiranega denarnega toka na koncu projekta zaradi terminskega odstopanja ( $VAC^{sch}$ ), kar pomeni, da smo zaradi začetnih minimalnih

zamud pri obrtniških delih bili deležni kasnejšega plačila za omenjena dela. S tem smo zakasnili potek denarnega toka na projektu, kar je imelo za posledico znižanje vrednosti skupnega diskontiranega denarnega toka na koncu projekta. Veliko večje pa je odstopanje diskontiranega denarnega toka na koncu projekta zaradi stroškovnega odstopanja ( $VAC^{cost}$ ). Razlog temu je velika prekoračitev proračuna v začetku obrtniških del, zaradi česar smo v tistem trenutku imeli na projektu velik negativni denarni tok. Ustvarjen velik negativni denarni tok je posledično vplival na razmeroma visoko znižanje vrednosti skupnega diskontiranega denarnega toka na koncu projekta.

Scenarij 4 je popolnoma drugačen od scenarija 3. Pri scenariju 4 se pojavlja minimalno pozitivno odstopanje diskontiranega denarnega toka na koncu projekta zaradi terminskega odstopanja ( $VAC^{sch}$ ), kar pomeni, da smo zaradi začetnih minimalnih prehitevanj pri obrtniških delih bili deležni hitrejšega plačila za omenjena dela. S tem smo hitreje ustvarili denarni tok na projektu in posledično zvišali vrednost skupnega diskontiranega denarnega toka na koncu projekta. Še bolj pozitivno deluje odstopanje diskontiranega denarnega toka na koncu projekta zaradi stroškovnega odstopanja ( $VAC^{cost}$ ). Slednji ima tako visoko vrednost, ker nam je v začetku obrtniških del uspelo ustvariti velik pozitivni denarni tok na račun začetnih nizkih stroškov pri omenjenih delih. Ustvarjen velik pozitivni denarni tok je nato vplival na končno razmeroma visoko zvišanje vrednosti skupnega diskontiranega denarnega toka.

V primeru nesprotnih plačil je izmed scenarijev najbolj neugoden scenarij 7, najbolj ugoden pa scenarij 10. Pri scenariju 7 se pojavlja visoko negativno odstopanje diskontiranega denarnega toka na koncu projekta zaradi terminskega odstopanja ( $VAC^{sch}$ ). Prekinitev projekta pomeni odmik denarnega toka na projektu za čas trajanja šestih mesecev, kar pomembno vpliva na znižanje vrednosti skupnega diskontiranega denarnega toka na koncu projekta. Ta scenarij je hkrati tudi najbolj neugoden izmed vseh obravnavanih. Zato je še toliko bolj pomembno, da se gradbeno podjetje projektov z nesprotnimi plačili loti preudarno, jih izvaja premišljeno ter hkrati dobro zavaruje svoje poslovne interese.

Scenarij 10 samo potrjuje nujnost optimiziranja časa izvedbe, še posebej pri projektih z nesprotnimi plačili, saj je na ta način možno ustvarjanje pozitivnih finančnih učinkov na račun hitrejšega prejetja zadnjega plačila.

## 9 ZAKLJUČKI

Tekoče sledenje stroškom na gradbenem projektu je eden od elementov, ki omogoča doseganje vseh treh konvelcionalnih ciljev gradbenega projekta: izgotovitev dogovorjenega obsega del v dogovorjenem roku, v okviru planiranih stroškov. Metodologija NSPV, ki jo predlagamo v tem delu, omogoča proaktivni nadzor nad stroški, z njeno pomočjo pa je možno vnaprej predvidevati in zaznavati morebitna odstopanja na projektih ter tudi obvladovati tveganja. Hkrati je razmeroma preprosta za uporabo, koristiti pa jo je mogoče v celotnem življenjskem ciklu gradbenega projekta.

Tehnika temelji na dinamičnem procesu, ki se posodablja vsakokrat, ko so na voljo nove informacije. Podatki, pridobljeni s pomočjo metodologije za finančno analizo in kontrolo izvajanja projektov v gradbeništvu, omogočajo prepoznavanje problemov, povezanih s stroški projekta in pomagajo pri ugotavljanju stroškov za njegovo dokončanje.

Predstavljena metodologija se lahko uporablja v fazi načrtovanja in izvedbe projekta. V fazi načrtovanja se metodologija uporablja kot pomoč pri vzpostavitvi stroškovnih in terminskih ciljev ter pri odločanju o smiselnosti investicije. V fazi izvedbe pa metodologija služi kot pomoč vodjem projekta pri njihovem upravljanju s projektom v smislu boljše kontrole pri doseganju planiranih stroškov in terminov.

Simulacije, ki so prav tako del procesa, omogočajo uporabniku grafično predstavljive podatke o morebitnih tveganjih. S pomočjo teh simulacij je tveganje lažje obvladljivo, simuliramo lahko potek različnih dogodkov, zaradi katerih bi na projektu lahko prihajalo do negativnih posledic. Pri gradbenih projektih so aktivnosti medsebojno povezane in je njihov potek zato možno in smiselno simulirati.

Z uporabo metodologije neto sedanje prislužene vrednosti (NSPV) je možno zmanjšati stroškovna tveganja na projektu, saj slednja vodjem projektov omogoča zgodnje prepoznavanje potencialnih nevarnosti za nastanek neželenih odstopanj od prvotnega plana. Velja pravilo, da prej ko bodo prepoznana stroškovna odstopanja, manjša škoda bo zaradi tega nastala.

Podatki, pridobljeni z metodologijo neto sedanje prislužene vrednosti (NSPV), se morajo zbirati mesečno, hkrati se ugotavljajo odmiki od planiranega. Za vsakršno odstopanje je potrebno nato ugotoviti vzroke in predvideti korekcijske ukrepe.

## 9.1 Možnosti uporabe NSPV v praksi

Ker so gradbeni projekti nepredvidljivi – pri njih pogosto prihaja do sprememb v obsegu del in izvedbenih terminih, vse prevečkrat so zaradi kompleksnosti stroškovno težko obvladljivi – je uporaba NSPV ena od rešitev za premagovanje stroškovnih problemov v vseh fazah gradbenih projektov.

NSPV je bila prvenstveno razvita za spremljanje, finančno analizo in kontrolo gradbenih projektov za podjetja, ki se namensko ukvarjajo s tovrstnimi projekti. Tako imenovani komercialni projekti, kar gradbeni projekti za gradbena podjetja nedvomno so, predstavljajo glavni vir prihodka in posledično tudi dobička za gradbena podjetja. Ker so to osnovni namenski cilji, s katerimi si podjetje zagotavlja obstoj na tržišču, s tem pa tudi lasten obstoj, je še kako pomembno, koliko je pri obvladovanju projektnih stroškov tako podjetje uspešno. S predstavljeno metodologijo smo na praktičnem primeru uspeli prikazati njeno uporabnost pri obvladovanju projektnih stroškov.

NSPV lahko prav tako dobro služi investitorjem, ki se ukvarjajo z investicijskimi procesi in se odločajo za investiranje v gradbene projekte. Za investitorje je pomembno, da je skupna cena gradbenega projekta sprejemljiva in ga zaradi tega lahko ponudijo na tržišču po konkurenčni ceni, ki bo še vedno zanimiva za kupca ali najemnika. Ker morajo investitorji v tem primeru vložiti precejšna finančna sredstva, hkrati pa želijo imeti pregled nad vloženimi sredstvi in kontrolo nad prisluženim, je zopet NSPV tista, ki jim to omogoča. Hkrati pa jim lahko nudi pomoč pri odločanju o smiselnosti neke naložbe in odločanju o sprejemanju višine tveganja za posamezno investicijo. V ta namen jim koristi preigravanje scenarijev, izbiranje različnih prodajnih cen ali najemnin, na podlagi tega pa določanje najpoznejših še sprejemljivih prodajnih terminov, da bo investicija še ekonomsko upravičena.

Spremljanja vseživljenjskih stroškov stavb se vse bolj zaveda tudi javni investitor, ki teži k temu, da bi javna naročila temeljila tudi na ekonomskem vidiku, kar smo vsekakor pogrešali pri preteklih gradbenih projektih. Na strani javnega investitorja obstaja velik neizrabljen potencial, ki bi lahko z boljšo organiziranostjo vodenja postopkov močno pripomogel h kakovostnejši in cenejši gradnji. Zaradi tega so bile nedavno izdane smernice za javno gradnjo, ki bodo pripomogle k boljši ekonomski učinkovitosti javnih investicijskih procesov. Tudi v primerih javnih naročil bi zato NSPV lahko služila za spremljanje investicij, kontrolo stroškov, prikazovanje finančnih izgub pri prekinjenih, predolgotrajnih ter neučinkovito vodenih projektih. Nenazadnje bi z NSPV in preventivnimi prikazi morebitnih izgub na bodočih projektih, katerih predolgotrajne poteke bi lahko simulirali, to problematiko približali vpletenim na področju javnih investicij in tako vplivali na izboljšanje razmer pri vodenju na tem področju.

Zelo velik davek so v gradbeni panogi v zadnjem času utrpeli podizvajalci gradbenih storitev, ki so le-te izvajali za velika gradbena podjetja, od katerih jih je sedaj nekaj v hudih finančnih težavah, v prisilni poravnavi, nekatera med njimi pa so celo v stečaju. Podizvajalci gradbenih storitev so v tem primeru od gradbenih podjetij prevzeli veliko finančno breme, saj jim gradbena podjetja niso zagotavljala sprotne plačila za opravljene storitve. Pomen sprotne neplačil za opravljene storitve in vrednotenje finančnih posledic lahko ugotovljamo s pomočjo NSPV. Torej je metodologija uporabna tudi za vsa podizvajalska podjetja, ki bi si z uporabo NSPV ustvarila učinkovit pregled nad finančnimi tokovi in si v bodoče s tem tudi zagotovila bolj varno finančno poslovanje.



## 10 POVZETEK

Z vidika posameznega projekta je bistvenega pomena, da ga končamo v časovnem okviru in v predvideni kakovosti, hkrati pa je potrebno paziti, da je tudi donosen v finančnem smislu in da dosega ugodne poslovne učinke. Enako velja tudi za gradbene projekte, ki so zaradi svoje specifičnosti še bolj podvrženi investicijskim negotovostim in so obenem nepredvidljivi glede finančnih in terminskih napovedi.

Mnogo gradbenih projektov je izpostavljenih tveganju in negotovosti, da bodo ob dokončanju presegli prvotno predvidene stroške. Naloga vodij projektov, s katero se soočajo ob pričetku in tudi tekom gradnje, je zaradi tega zelo težavna, saj od njih zahteva skrbno upravljanje s stroški, uspešno pa je opravljena le v primeru gradnje, ki je dokončana v okviru planiranih stroškov.

Zaradi vse večje potrebe po učinkovitem spremljanju stroškov na projektu, ki izvira iz težko predvidljivega poteka gradnje, pogostih investitorjevih prekinitev del, zaradi slabo definiranih potreb v fazi projektiranja, negotovosti prodaje in trenutne krize v gradbeništvu, smo v magistrski nalogi prikazali novo metodologijo za finančno analizo in kontrolo pri izvajanju gradbenih projektov.

Za kontrolo stroškov in terminskega plana imamo danes na razpolago različne metode, med katerimi je tudi široko uporabljena metodologija prislužene vrednosti (*Earned Value Management - EVM*).

Ker EVM ne upošteva časovne komponente stroškov in prihodkov, ne more prikazati pravega stanja na gradbenem projektu, denarni tok pa pomembno vpliva na končni finančni uspeh projekta, zato ni vseeno, kako skozi čas nastajajo stroški in kako prihodki. Prav zaradi tega smo v magistrski nalogi predlagali metodologijo za finančno analizo in kontrolo pri izvajanju projektov v gradbeništvu, ki upošteva tudi časovno komponento stroškov in prihodkov, torej upošteva vrednost denarja skozi čas.

Metodologija, ki smo jo razvili, temelji na tehniki prislužene vrednosti (EVM) in metodi neto sedanje vrednosti (NPV). Z njuno združitvijo smo dobili posodobljeno metodologijo, ki upošteva vrednost denarja skozi čas in smo jo zato poimenovali neto sedanja prislužena vrednost (NSPV).

S pomočjo obravnavane metodologije je možno spremljati projektne stroške na podlagi primerjave osnovnega denarnega toka, ki ga diskontiramo na začetni termin, torej na začetek projekta. S tem vključimo časovno komponento, tako da so zneski prihodkov in odhodkov v različnih časovnih točkah primerljivi.

Razvili in predstavili smo metodologijo, ki bo vodjem projektov pomagala zmanjševati tveganje na projektu, pomagala obvladovati stroške in bo hkrati tudi razmeroma preprosta za uporabo, koristiti pa jo bo mogoče v celotnem življenjskem ciklu gradbenega projekta.

## 11 SUMMARY

From the project point of view, it is essential that it is finished within the time frame and foreseen quality, but care should be taken that it is also profitable in financial terms and that it achieves positive business results. The same applies to construction projects, that are, due to its special features, more prone to investment uncertainties, and are also unpredictable from financial and term forecast point of view.

Many construction projects are exposed to risks and uncertainties and exceed the originally predicted costs at their completion. One of the key tasks of project managers is to keep the costs within the originally planned amount, and therefore, they have to manage the costs carefully throughout the project execution. The increasing need for efficient monitoring of project costs that derives from poorly predictable construction execution, frequent interruptions of work from the client's side, poorly defined needs in the design phase, the uncertainty of sales and the current crisis in the construction industry dictates the development of methodology for financial analysis and control to be used during construction project execution. This is therefore the main goal of this thesis.

A variety of methods, including the widely used methodology of earned value (Earned Value Management - EVM), is available today in the field of project cost and time schedule control.

Standard EVM integrates scope, time schedule and resources, however it does not include the time component of costs and revenues, and therefore it can not display the true status of the analysed construction project. Cash flow can have significant impact on the ultimate financial success of the project, therefore it is important how costs and incomes incur over time. Consequently, methodology for financial analysis and control, and its implementation into construction projects was developed within this master's thesis. The proposed methodology therefore includes the time component of costs and revenues, i.e. it considers the value of money over time.

The developed methodology is based on the earned value technique (EVM) and the net present value (NPV). By merging these two methods, a new, improved methodology, the so-called net present earned value (NPEV), that takes into consideration the value of money over time is obtained.

The use of the present methodology enables monitoring project costs by comparing the proportion of the cash flow that is discounted at an early term (i.e. at the start of the project). In this way, the time component is included, and the amounts of incomes and expenditures at different times are comparable.

The proposed methodology has the potential to reduce the project risks and helps to keep costs under control. Since it is relatively simple to use, it will facilitate the day-to-day work of a project manager throughout the life cycle of a construction project.

**VIRI**

Anbari, F. T. 2003. Earned Value Project Management Method and Extensions. *Project Management Journal*. Vol. 34, 4: str. 12-23

Ashworth, A. 2004. *Cost studies of buildings*. London, Pearson Prentice Hall: 492 str.

Berk, A., Peterlin, J., Ribarič, P. 2005. *Obvladovanje tveganja: skrivnosti celovitega pristopa*. Ljubljana, GV Založba: 280 str.

Branscomb, M. L., Auerswald, E. P. 2001. *Taking Technical Risks*. London, The MIT Press: 210 str.

Cabri, A., Griffiths, M. 2006. *Earned Value and Agile Reporting*. Minneapolis, Agile Conference: 6 str.

Carter, B., 1994. *Introducing RISKMAN Methodology – The European project Risk Management Methodology*. London, NCC Blackwell: 208 str.

Chapman, C., Ward, S. 1997. *Project Risk Management. Processes, Techniques and Insights*. London, John Wiley and Sons: 322 str.

Chou J.-S., Chen H.-M., Hou C.-C., Lin C.-W. 2010. Visualized EVM system for assessing project performance. *Automation in Construction*. Vol. 19, 5: str. 596–607

Görög M. 2009. A comprehensive model for planning and controlling contractor cash-flow. *International Journal of Project Management*. Vol. 27, 5: str. 481-492

Harris, F., McCaffer, R. 2006. *Modern Construction Management*. Oxford, Blackwell Publishing: 666 str.

Hartman, J. C. 2007. *Engineering Economy and the Decision – Making Process*. New Jersey, Pearson Education: 728 str.

Hauc, A. 2007. *Projektni Management*. Ljubljana, GV Založba: 409 str.

Kaka, A. 2003. Development of a company–level dynamic cash flow forecasting model. *Construction Management and Economics*. 21: str. 693–705

Kerzner, H. 2003. Project Management, a System Approach to Planning, Scheduling and Controlling. London, Wiley and Sons: 891 str.

Khosrowshahi, F. 2000. A radical approach to risk in project financial management. London, South Bank University, Faculty of the Built Environment: 10 str.

Kotler, P. 1996. Marketing Management, Trženjsko upravljanje. Ljubljana, Slovenska knjiga: 832 str.

Kuhar, Z. 2006. Obvladovanje tveganja na projektih s pomočjo programa MS Access. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 71 str.

Merkhofer, M. W. 1987. Decision Science and Social Risk Management. Boston, Dordrecht: D. Reidel Publishing Company: 228 str

Noori, S., Bagherpour, M., Zareei, A. 2008. Applying Fuzzy Control in Earned Value Analysis: A New Application. World Applied Sciences Journal. Vol. 3, 4: str. 684–690

Pajares J., López-Paredes A. 2010. An extension of the EVM analysis for project monitoring: The Cost Control Index and the Schedule Control Index. International Journal of Project Management. Vol. 29 (5), str. 615-621

Peterson, J. S. 2009. Construction Accounting and Financial Management. New Jersey, Pearson: 582 str.

PMBOK Guide 2008, dostopno na <http://www.pmi.org/Resources/Pages/Members/Library-of-PMI-Global-Standards-Projects.aspx>.

Pšunder, I. 2001. Kvantificirane pričakovane koristi kot osnova za dinamično evalvacijo gradbenih projektov. Doktorska disertacija. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo: 170 str.

Pšunder, M. 2008. Ekonomika gradbene proizvodnje. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo: 132 str.

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

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

Pšunder, M. 2009. Operativno Planiranje. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo: 185 str.

Pšunder, M., Klanšek U., Šuman N. 2009. Gradbeno poslovanje. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo: 96 str.

Radujković, M. 2000. Upravljanje s tveganjem pri gradbenih projektih. Ljubljana, Gradbeni vestnik, Januar 2000: str. 2–10

Ralph, I. K., Irwin, S. L. 1997. Reducing Project Risk. London, Gower Publishing House: 228 str.

Reflak, J. idr. 2007. Od projekta do objekta. Ljubljana, Verlag Dashofer: 1078 str

Rodošek, E. 1998. Osnove organizacije v gradbeništvu. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 192 str.

Rodovšek, E. 1985. Operativno planiranje. Ljubljana, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo: 237 str.

Smith, J., Jaggar D. 2007. Building Cost Planning for the Design Team. Oxford, Elsevier: 401 str.

Solina, F. 1997. Projektno vodenje razvoja programske opreme. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko: 212 str.

Solomon, P. J., Young R. R. 2007. Performance – Based Earned Value. New Jersey, John Wiley and Sons: 300 str.

Srdić, A. 2005. Uporaba teorije mehke logike za modeliranje negotovosti pri vodenju projektov v gradbeništvu. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 98 str.

Šubic Kovač, M. 2008. Vrednotenje nepremičnin (Študijsko gradivo). Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 88 str.

Vaughan, E. J. 1997. Risk management. New York, John Wiley & Sons: 812 str.

Valle, J. A., Pareira Soares, C. A. 2008. The use of Earned value analysis (EVA) in the cost management of construction projects. Rio de Janeiro, Federal University Fluminense. 11 str.

Wilkins, T. T. 1999. Earned Value, Clear and Simple. Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority: 8 str.

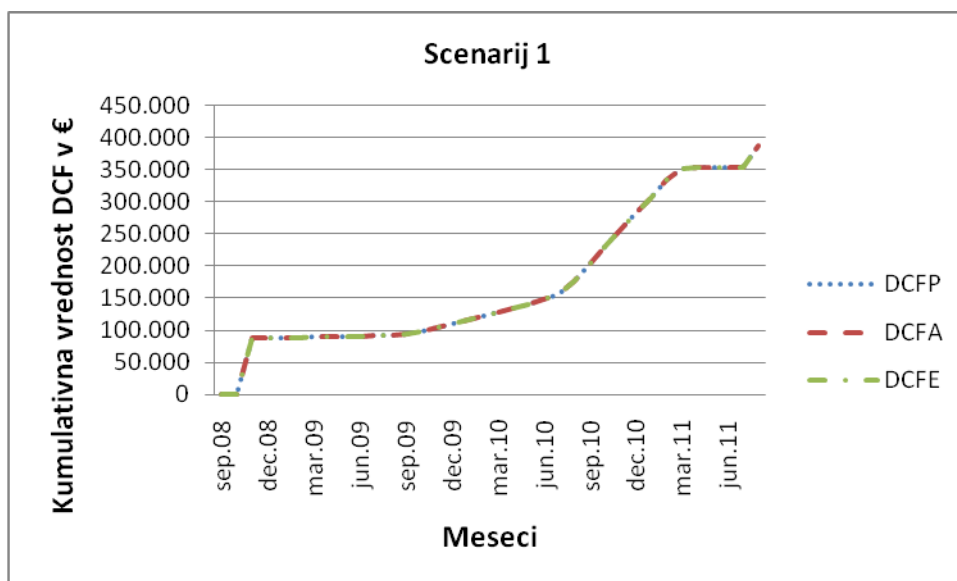
Woolf, B. M. 2007. Faster construction projects with CPM scheduling. New York, McGraw-Hill: 412 str.



## PRILOGA

PRILOGA A: RAZLIČNI SCENARIJI POTEKA PROJEKTA  
ANNEX A: PROJECT IN DIFFERENT SCENARIOS

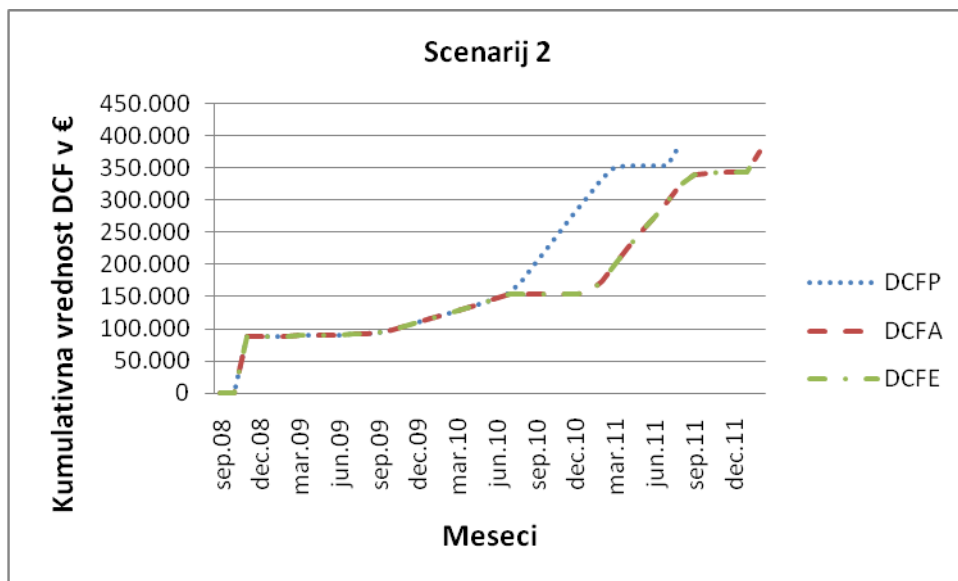
**Scenarij 1** – Terminsko in stroškovno izvedba poteka popolnoma po planu in v skladu s predvidenim PMB.  $VAC^{sch} = 0 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = 0 \text{ €}$



Priloga A1: Prikaz vrednosti  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  in  $DCF^E$  za Scenarij 1

Annex A1: Values  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  and  $DCF^E$  for Scenario 1

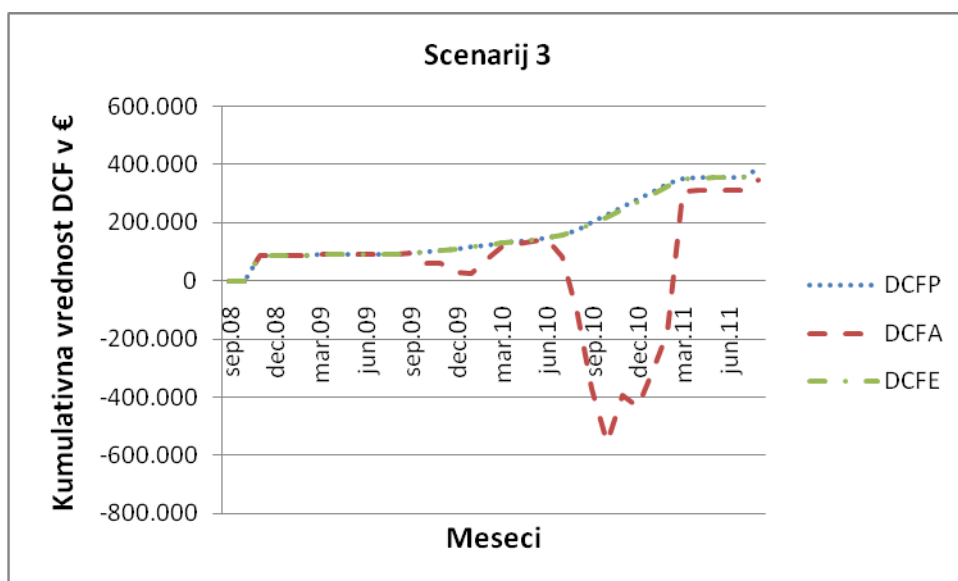
**Scenarij 2** - Terminsko in stroškovno izvedba v prvi polovici poteka popolnoma po planu in v skladu s PMB, 21.5.2010 nastopi prekinitvev del zaradi novih potreb uporabnika, prekinitvev traja šest mesecev. Po prekinitvi izvedba ponovno poteka v skladu z zamaknjenim terminskim planom in brez stroškovnega odstopanja.  $VAC^{sch} = -13.495 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = 0 \text{ €}$



Priloga A2: Prikaz vrednosti  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  in  $DCF^E$  za Scenarij 2

Annex A2: Values  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  and  $DCF^E$  for Scenario 2

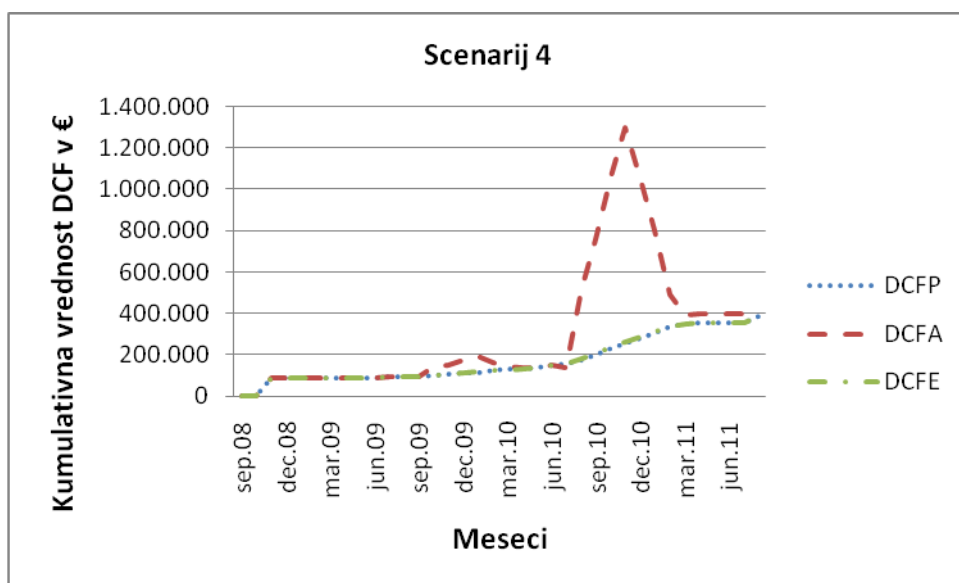
**Scenarij 3** – Izvedba v prvi polovici poteka časovno po planu, stroški konstrukcije pri kleti narastejo za 50.000 € in pri prvih treh etažah za 10.000 €, pri ostalih etažah se znižajo za 20.000 € na etažo. Ko nastopijo obrtniška dela, se v prvi polovici izvajajo z minimalno zamudo, stroški v tem času presežejo proračun za 900.000 €. Obrtniška dela se v drugi polovici izvajajo intenzivneje, na koncu skupni stroški ne presežejo proračuna. Skupna vsota vseh stroškov je na koncu projekta enaka planiranim, projekt tudi termnsko ne odstopa.  $VAC^{sch} = -476$  €;  $VAC^{cost} = -42.939$  €



Priloga A3: Prikaz vrednosti  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  in  $DCF^E$  za Scenarij 3

Annex A3: Values  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  and  $DCF^E$  for Scenario 3

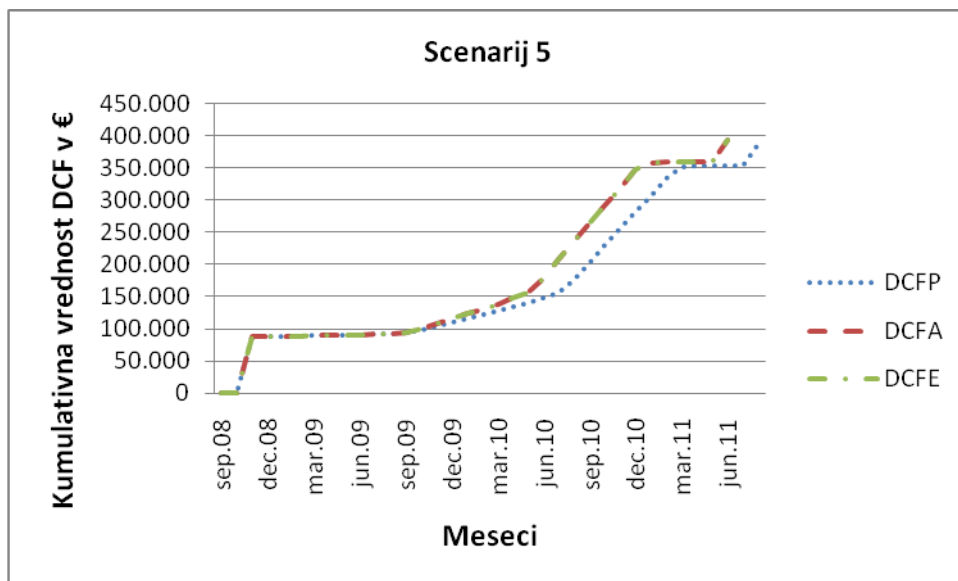
**Scenarij 4** – Izvedba v prvi polovici poteka časovno po planu, stroški konstrukcije pri kleti padejo za 50.000 € in pri prvih treh etažah za 10.000 €, pri ostalih etažah se zvišajo za 20.000 € na etažo. Ko nastopijo obrtniška dela, le ta v prvi polovici minimalno prehitujejo, stroški v tem času padejo pod proračunsko vrednost za 900.000 €. Obrtniška dela se v drugi polovici izvajajo počasneje in nad predvidenim proračunom, vendar na koncu skupni stroški ne presežejo proračuna. Skupna vsota vseh stroškov je na koncu projekta enaka planiranim, projekt tudi terminsko ne odstopa.  $VAC^{sch} = 330$  €;  $VAC^{cost} = 42.340$  €



Priloga A4: Prikaz vrednosti  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  in  $DCF^E$  za Scenarij 4

Annex A4: Values  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  and  $DCF^E$  for Scenario 4

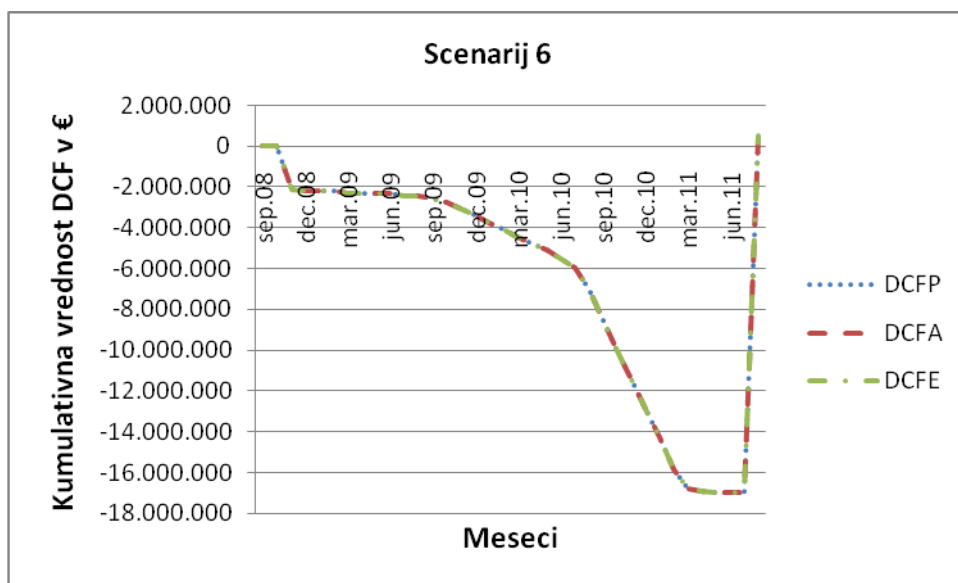
**Scenarij 5** – Izvedba projekta je dokončana predčasno, in sicer 2,5 meseca pred planom. Stroški so vseskozi enaki kot planirani in nikoli ne presežejo predvidenega proračuna.  $VAC^{sch} = 5.761$  €;  $VAC^{cost} = 0$  €



Priloga A5: Prikaz vrednosti  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  in  $DCF^E$  za Scenarij 5

Annex A5: Values  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  and  $DCF^E$  for Scenario 5

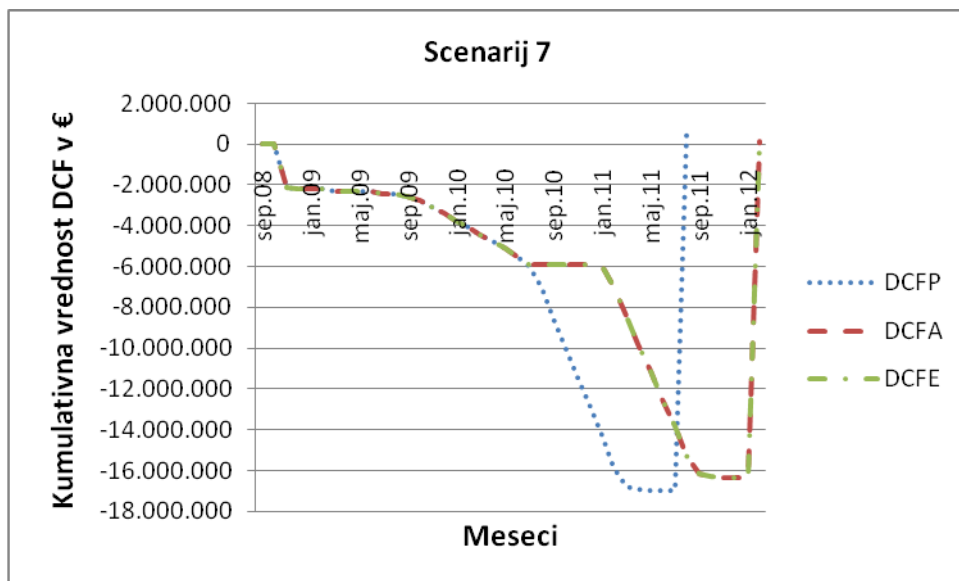
**Scenarij 6** – Terminsko in stroškovno izvedba poteka popolnoma po planu in v skladu s predvidenim PMB.  $VAC^{sch} = 0 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = 0 \text{ €}$



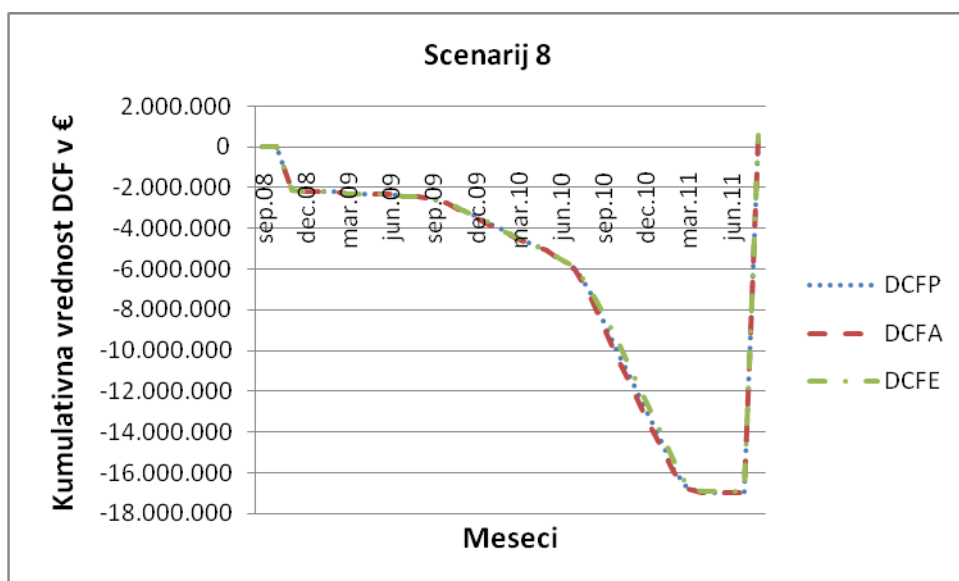
Priloga A6: Prikaz vrednosti  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  in  $DCF^E$  za Scenarij 6

Annex A6: Values  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  and  $DCF^E$  for Scenario 6

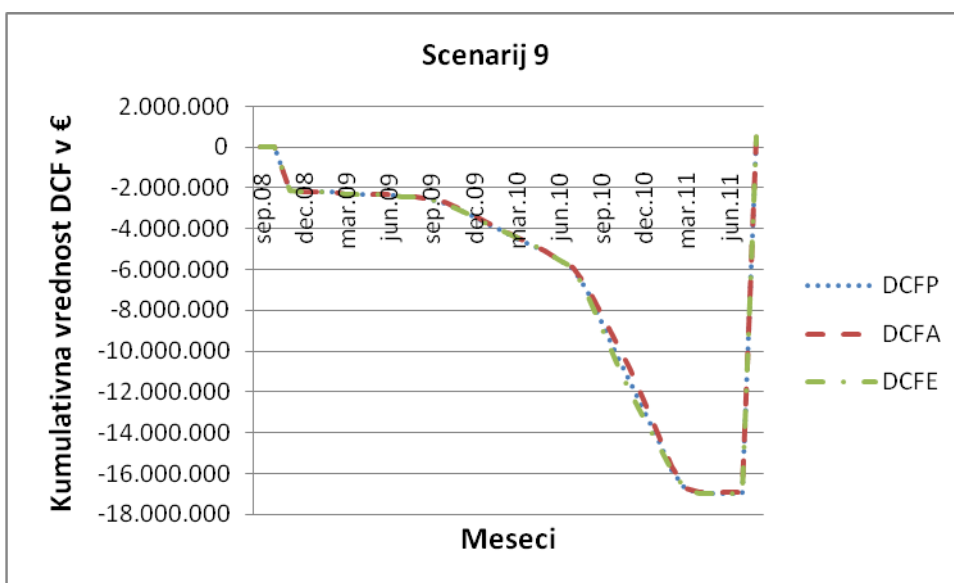
**Scenarij 7** - Terminsko in stroškovno izvedba v prvi polovici poteka popolnoma po planu in v skladu s PMB, 21.5.2010 nastopi prekinitev del zaradi novih potreb uporabnika, prekinitev traja šest mesecev. Po prekinitvi izvedba ponovno poteka v skladu z zamaknjenim terminskim planom in brez stroškovnega odstopanja.  $VAC^{sch} = -372.692 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = 0 \text{ €}$

Priloga A7: Prikaz vrednosti  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  in  $DCF^E$  za Scenarij 7Annex A7: Values  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  and  $DCF^E$  for Scenario 7

**Scenarij 8** – Izvedba v prvi polovici poteka časovno po planu, stroški konstrukcije pri kleti narastejo za 50.000 € in pri prvih treh etažah za 10.000 €, pri ostalih etažah se znižajo za 20.000 € na etažo. Ko nastopijo obrtniška dela, se v prvi polovici izvajajo z minimalno zamudo, stroški v tem času presežejo proračun za 900.000 €. Obrtniška dela se v drugi polovici izvajajo intenzivneje, na koncu skupni stroški ne presežejo proračuna. Skupna vsota vseh stroškov je na koncu projekta enaka planiranim, projekt tudi terminsko ne odstopa.  $VAC^{sch} = 26.440$  €;  $VAC^{cost} = -47.710$  €

Priloga A8: Prikaz vrednosti  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  in  $DCF^E$  za Scenarij 8Annex A8: Values  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  and  $DCF^E$  for Scenario 8

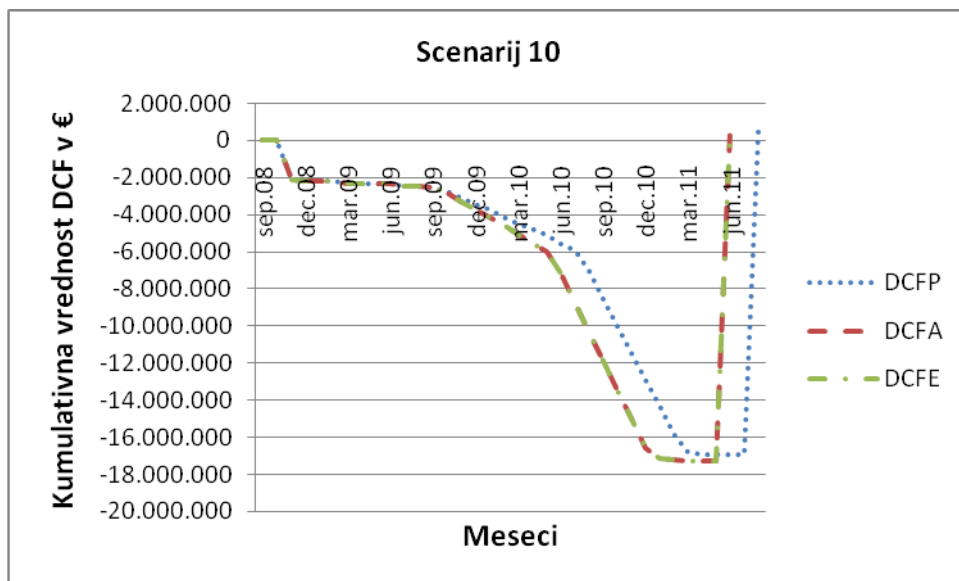
**Scenarij 9** – Izvedba v prvi polovici poteka časovno po planu, stroški konstrukcije pri kleti padejo za 50.000 € in pri prvih treh etažah za 10.000 €, pri ostalih etažah se zvišajo za 20.000 € na etažo. Ko nastopijo obrtniška dela, le ta v prvi polovici minimalno prehitujejo, stroški v tem času padejo pod proračunsko vrednost za 900.000 €. Obrtniška dela se v drugi polovici izvajajo počasneje in nad predvidenim proračunom, vendar na koncu skupni stroški ne presežejo proračuna. Skupna vsota vseh stroškov je na koncu projekta enaka planiranim, projekt tudi terminsko ne odstopa.  $VAC^{sch} = -18.349 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = 47.044 \text{ €}$



Priloga A9: Prikaz vrednosti DCF<sup>P</sup>, DCF<sup>A</sup> in DCF<sup>E</sup> za Scenarij 9

Annex A9: Values DCF<sup>P</sup>, DCF<sup>A</sup> and DCF<sup>E</sup> for Scenario 9

**Scenarij 10** – Izvedba projekta je dokončana predčasno, in sicer 2,5 meseca pred planom. Stroški so vseskozi enaki kot planirani in nikoli ne presežejo predvidenega proračuna.  $VAC^{sch} = 69.196 \text{ €}$ ;  $VAC^{cost} = 0 \text{ €}$



Priloga A10: Prikaz vrednosti  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  in  $DCF^E$  za Scenarij 10

Annex A10: Values  $DCF^P$ ,  $DCF^A$  and  $DCF^E$  for Scenario 10