

UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**PRIMERJALNA ANALIZA METOD ZA NADZOROVANJE ČASA IN  
STROŠKOV V INFORMACIJSKIH PROJEKTIH**

Maribor, julij 2016

JASMINA GOLOB

## IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Jasmina Golob, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom PRIMERJALNA ANALIZA METOD ZA NADZOROVANJE ČASA IN STROŠKOV V INFORMACIJSKIH PROJEKTIH, pripravljena v sodelovanju s svetovalcem prof. dr. Talibom Damijem.

### IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravila samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označila;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Mariboru, dne 7.7.2016

Podpis študentke:

# KAZALO

<b>UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>1 PROJEKTI.....</b>	<b>6</b>
1.1 Definicije in značilnosti projektov .....	6
1.2 Značilnosti in vrste informacijskih projektov .....	8
1.3 Življenjski cikel projekta .....	10
1.4 Management projektov .....	13
1.5 Uspešnost managementa v informacijskih projektih .....	17
1.6 Vloga projektnega managerja .....	20
<b>2 MANAGEMENT ČASA IN STROŠKOV PROJEKTA.....</b>	<b>22</b>
2.1 Procesi managementa časa in stroškov projekta .....	22
2.2 Opredelitev aktivnosti časa in stroškov .....	23
2.3 Planiranje terminskega plana in stroškov .....	24
2.4 Izvedba terminskega plana in stroškov .....	27
2.5 Kontroliranje terminskega plana in stroškov .....	28
2.5.1 Kontroliranje terminskega in stroškovnega plana projekta.....	28
2.5.2 Spremljanje izvedbe projekta .....	30
2.5.3 Metode za nadzorovanje časa in stroškov podjetja.....	32
<b>3 METODA EV.....</b>	<b>38</b>
3.1 Osnove in značilnosti EV .....	38
3.2 Temeljni pojmi, formule EV.....	42
3.3 Odmiki od planov in indeksi.....	45
3.4 Napovedovanje in ocene.....	49
<b>4 METODA ES .....</b>	<b>51</b>
4.1 Osnove in značilnosti ES .....	51
4.2 Temeljni pojmi, formule ES .....	53
4.3 Primerjava metod EV in ES.....	58
4.4 Prihodnost metode ES.....	60
<b>5 ANALIZA EV IN ES ZA IZBRANE INFORMACIJSKE PROJEKTE .....</b>	<b>61</b>
5.1 Predstavitev podjetja X in vloga projektnega managementa .....	61
5.2 Projektna orientiranost v podjetju X.....	62
5.3 Metodologija in orodja projektnega managementa v podjetju X.....	64
5.4 Prihodnost in nadaljnji razvoj projektnega managementa v podjetju X .....	67
5.5 Namen in potek empirične raziskave.....	67
5.6 Predstavitev značilnosti obravnavanih informacijskih projektov .....	68
5.7 Analiza izbranih informacijskih projektov z uporabo kazalnikov EV in ES metode za nadzorovanje projektov.....	71
5.7.1 Analiza odmikov terminskega plana metod EV in ES.....	71
5.7.2 Analiza stroškovnih in terminskih indeksov metod EV in ES .....	74
5.8 Ključne ugotovitve analize in priporočila za uvedbo metode ES v informacijske projekte .....	77
<b>SKLEP .....</b>	<b>80</b>

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Primerjava informacijskih in neinformacijskih projektnih karakteristik .....	9
Tabela 2: Prekrivanje med življenjskim ciklom projekta (PLC) in življenjskim ciklom razvoja sistema (SDLC) .....	12
Tabela 3: Osnove projektnega managementa v informacijskih sistemih .....	17
Tabela 4: Primerjava uspešnosti informacijskih projektov od 2004 do 2012 .....	19
Tabela 5: Vitalni znaki IT projekta .....	31
Tabela 6: Temeljni pojmi metode prislužene vrednosti .....	42
Tabela 7: Temeljni pojmi metode prislužene vrednosti – odmiki, indeksi .....	45
Tabela 8: Magični kvadrat EV parametrov .....	47
Tabela 9: Temeljni pojmi metode prislužene vrednosti – napovedovanje .....	49
Tabela 10: Temeljni pojmi metode ES .....	53
Tabela 11: Primerjava kazalnikov metod ES in EV .....	60
Tabela 12: Primerjava terminologije ES in EV .....	60
Tabela 13: EV kazalniki in vprašanja projektnega managementa .....	66
Tabela 14: Projekt 1 – vrednosti CV, SV in $SV_{(t)}$ .....	72
Tabela 15: Projekt 2 – vrednosti CV, SV in $SV_{(t)}$ .....	73
Tabela 16: Projekt 1 – vrednosti CPI, SPI in $SPI_{(t)}$ .....	74
Tabela 17: Projekt 2 – vrednosti CPI, SPI in $SPI_{(t)}$ .....	75
Tabela 18: Primer uvedbe kontrolnega mehanizma za ES .....	79

## KAZALO SLIK

Slika 1: Trojna omejitev v projektnem managementu .....	7
Slika 2: Življenjski cikel sistema/proizvoda .....	11
Slika 3: Faze življenjskega cikla informacijskega projekta (PLC) .....	12
Slika 4: Management projektov .....	13
Slika 5: Skupine procesov projektnega vodenja in cikel “planiraj-naredi-preveri-ukrepaj” .....	15
Slika 6: Področja znanj projektnega managementa .....	16
Slika 7: Vidiki managementa informacijskih projektov .....	17
Slika 8: 7 uspešnih ključev (7 Keys to Success) .....	20
Slika 9: Procesi managementa časa in stroškov .....	23
Slika 10: Osnovna delovna enota projekta .....	25
Slika 11: Izvedba poteka aktivnosti na projektu .....	27
Slika 12: Kontroliranje projekta – proces, področja in ugotavljanje stanja .....	28
Slika 13: Vpliv povečanja stroškov projekta na celoten projekt .....	29
Slika 14: EV parametri .....	43
Slika 15: Diagram EV Sistema .....	44
Slika 16: Plan stroškov, dejanska poraba in odstopanje stroškov glede na plan .....	45
Slika 17: Odmiki in indeksi EV .....	48

Slika 18: Grafični prikaz stanja projekta .....	49
Slika 19: Grafični prikaz prislužene vrednosti za primer projekta po petih mesecih.....	51
Slika 20: Grafična primerjava metod EV in ES .....	52
Slika 21: Osnove metode ES .....	54
Slika 22: Primerjava odmkov SV in $SV_{(t)}$ za izbran projekt z zakasnitvijo .....	56
Slika 23: Glavni pojmi ES metode .....	58
Slika 24: Primerjava časovnega odmika metod ES in EV za projekte s hitrim in zakasnelim končanjem projekta .....	59
Slika 25: Primerjava časovnega indeksa metod ES in EV za projekte s hitrim in zakasnelim končanjem projekta .....	59
Slika 26: Projekt 1 – stroškovni odmik in odmik od terminskega plana.....	72
Slika 27: Projekt 2 – stroškovni odmik in odmik od terminskega plana.....	72
Slika 28: Projekt 3 – stroškovni odmik in odmik od terminskega plana.....	73
Slika 29: Projekt 4 – stroškovni odmik in odmik od terminskega plana.....	74
Slika 30: Projekt 1 – stroškovni in terminski indeks .....	75
Slika 31: Projekt 2 – stroškovni in terminski indeks .....	75
Slika 32: Projekt 3 – stroškovni in terminski indeks .....	76
Slika 33: Projekt 4 – stroškovni in terminski indeks .....	76
Slika 34: Matrika $CPI/SPI_{(t)}$ .....	79



## UVOD

V IT podjetju, kjer se razvijajo bodoče uporabniške rešitve, je načrtovanje projektov nekaj običajnega. Spremljanje, ki zahteva trud in sodelovanje celotne projektne skupine, je naporno in dostikrat pozabljeno. Vsak projekt, tudi manjši, je kompleksen in zelo težaven za upravljanje vse do uspešnega zaključka projekta. Večina poudarka je na izvedbenem delu projekta, medtem ko se kar zanemarjata pomen in teža metod za spremljanje in poročanje o napredku projekta. Omenjene metode so lahko zelo koristno uporabljene za nadziranje projekta in določitev morebitnih dodatnih sprememb v primeru, ko projekt ne poteka po zastavljenem urniku ali projektne planu.

Informacijski projekti so doprinesli nove izzive v projektne managementu. Poleg nenehnega naraščanja kompleksnosti zahtevajo vsi projekti še natančno in obsežno planiranje, ki je pogosto pogojeno s potrebo hitrega sledenja konkurenci na trgu. Zato veliko organizacij, kjer se ukvarjajo z informacijskimi projekti, praviloma porabi polovico sredstev in časa za načrtovanje projekta in plan izdelka, preden sploh pride do implementacije projekta, torej faz gradnje, testiranja in instaliranja. Omenjeno je še posebej značilno za informacijske projekte.

Ashrafi in Hartman (2002) povzemata, da so informacijski sistemi in informacijske tehnologije med najhitreje rastočimi industrijami v razvitih državah. Toda večina literature, povezane z informacijskimi projekti, navaja težave v managementu, organizacijske ali vedenjske narave, ne pa tehnične. Po njunem mnenju je uspeh informacijskega projekta vezan na jasno določena merila uspešnosti in strategijo podjetja, usklajeno z realističnimi pričakovanju udeležencev projekta. Z uvedbo projektne managementa v informacijske projekte se izboljšajo tudi čas in stroški projekta, kar vpliva tudi na večji profit.

Največ informacijsko-tehnoloških projektov odpove, ker organizacije ne prilagodijo svojega vodenja in podpore procesom vodenja mnogim nepredvidljivim spremembam tehnologije. Projekti odpovedo tudi zato, ker družbe ne naredijo potrebne študije razvoja projektne usmerjene organiziranosti organizacije in zato niso zmožne uporabiti projektne procesov projektne managementa in orodij, ki so potrebna za uspešno in koristno vodenje IT projektov (Šuhel, Mertik & Tovšak, 2009, str. 73).

Pogost razlog za neuspehe projekta je tudi vse preveč nekontroliranih sprememb. Vendar z načrtovanjem projekta poskušamo zagotoviti smotrno doseganje ciljev projekta. Kljub še tako skrbnemu načrtovanju vedno prihaja do odstopanj, ki vplivajo na celoten projekt, zato se je treba nanje ustrezno odzvati in ukrepati. Kontroliranje je nedvomno pomembna funkcija v uravnavanju projekta. Sestoji iz spremljanja, diagnosticiranja in ukrepanja ali pa iz analize in ukrepanja. Ne prizadeva si za optimalne rešitve, marveč za uresničitev načrtovanih rešitev (Rozman & Stare, 2008, str. 209).

Po Clelandu (1999, str. 325) je kontroliranje proces spremljanja (nadzora), ocene stanja in primerjave dejanskih trenutnih rezultatov projekta z načrtovanimi. Namen kontroliranja je ugotavljanje napredovanja projekta z vidika časa, stroškov in tehnične ustreznosti rezultatov, kakor tudi strateške ustreznosti projekta v primerjavi s poslovnimi cilji združbe.

Kerzner (2009, str. 633) podaja naslednje zahteve za učinkovit sistem nadziranja časa in stroškov:

- temeljito planiranje dela za uspešen zaključek projekta,
- dobre ocene časa, dela in stroškov,
- jasna komunikacija glede opredelitve nalog,
- omejen proračun in avtorizacija porabe,
- časovno spremljanje dejanskega napredka in stroškovne porabe,
- periodične ponovne ocene časa in stroškov za zaključevanje preostalega dela,
- pogosta in periodična primerjava dejanskega napredka in porabe sredstev za terminski plan in proračun v času primerjave in dokončanja projekta.

Uporaba programskih orodij za projektni management lahko: poenostavi razvoj urnika projekta, pomaga projektne managerju identificirati ter spremljati kritične dejavnosti znotraj projekta, omogoči lažje odločanje glede uporabe virov ali spremembe urnika aktivnosti projekta, zagotavlja uporaben informacijski sistem za opazovanje dejanskega napredka projekta v primerjavi z začetnim načrtom projekta. Potrjen urnik in proračun projekta predstavljata osnovo za projektni plan, ki ga potrjuje naročnik ali management. S tem dobi projektne manager avtoriteto za izvedbo plana. Dejanski napredek projekta se nato primerja s potrjenim planom in tako pokaže, ali poteka projekt po planu ali ne. Če želimo imeti realističen plan, je potrebno zagotoviti potrditev in narediti revizijo ali celo spremeniti projektni plan (Marchewka, 2010, str. 199).

Velika večina projektov se spopada s prekoračitvami stroškov in časa, ki so bili predvideni v projektne planu. Veliko različnih virov in študij navaja, da je odstotek neuspešne izvedbe med najvišjimi prav pri informacijskih projektih.

Raziskava univerze v Oxfordu in podjetja McKinsey (Bloch, Blumberg & Laartz, 2012) je analizirala 5400 velikih informacijskih projektov, da bi primerjala predviden čas, proračun in dosežke projektov z dejanskimi stroški in rezultati projektov. Ugotovili so, da so bili projekti preseženi za kar 66 milijard dolarjev (več kot BDP Luksemburga!) in da obstaja večja verjetnost za prekoračitev časa in proračuna projekta pri dalj časa trajajočih projektih (vsako dodatno leto projekta povečuje stroške za približno 15 %).

Študija navaja naslednje glavne vzroke za neuspešnost informacijskih projektov:

- pomanjkanje fokusa (nejasni cilji),
- vsebinske težave (nove zahteve),



- pomanjkanje veščin,
- težave pri izvedbi (nerealni terminski plani).

V nadaljevanju ponudi študija štiri načine za izboljšanje izvedbe projekta v predvidenem času, v okviru odobrenega proračuna in doseženih zahtev, in sicer:

- osredotočanje na obvladovanje strategije in vseh zainteresiranih oseb znotraj projekta in ne le na čas ter proračun projekta,
- obvladovanje tehnologije in vsebine projekta z zagotovitvijo kritičnih internih in eksternih talentov,
- gradnja učinkovitih timov z usklajevanjem njihovih spodbud s skupnimi cilji projekta,
- izboljšanje jedra projekta in managerskih praks z dejavniki, kot sta npr. kratek rok dostave in strog nadzor kvalitete.

Omenjena študija in ostale podobne študije potrjujejo dejstvo o pomembnosti in kompleksnosti informacijskih projektov za podjetja. Toda kljub dejstvu, da so veliki informacijski projekti podvrženi zakasnitvam in velikokrat ne prinesejo pričakovanih koristi, so lahko le-ti uspešni. Avtorji poudarijo, da lahko podjetja dosežejo uspešne rezultate s pristopom medsebojnega sodelovanja med IT oddelkom in poslovnim delom podjetja z obvezo po doseganju rezultatov projekta.

Uspešen projekt se prične s projektnim planom, od tu naprej postane pomembna dejavnost pregled in nadzor napredka vse do zaključka projekta. Pregled in nadzor projekta sta mnogo lažja, če smo sistem pravilno načrtovali. Orodja za to delo so številna in morajo biti dobro testirana. Pregled projekta je pogosto izveden z analizo EV (angl. *Earned value*, v nadaljevanju EV) ali slovenski izraz analizo prislužene vrednosti, kot ga že uporabljajo določeni slovenski avtorji. Kontrola projekta uporablja analize, da bi ugotovili, ali moramo še kaj spremeniti, ko projekt napreduje, in uporabo ustreznih posegov, da bi napredek usmerili nazaj na načrtovanje, če je to potrebno. EV analiza je izraz, ki ga je vpeljal PMI (angl. *Project Management Institute*, v nadaljevanju PMI) za opis splošne uporabe omenjene analize za pregled napredka projekta. Koncept EV omogoča matematično pot za natančno oceno napredka projekta v primerjavi z načrtovanim napredkom podjetja (Šuhel, Mertik & Tovšak, 2009, str. 193-194). Z analizo določimo, kje v razvoju projekta se nahajamo v primerjavi s terminskim in stroškovnim planom. Zanima nas, koliko dela smo dejansko opravili in dokončali do točke preverjanja in koliko sredstev je bilo za to porabljenih. Rezultati izračunanih vrednosti stroškovnega odmika in odmika terminskega plana projekta so pri metodi EV izraženi v denarju.

EV metoda ima primaren fokus na stroškovnem vidiku projekta, čeprav ima tudi kazalnike za ocenitev časovne komponente projekta. Toda ti kazalniki časa so omejeni v njihovi rabi zaradi neustreznih rezultatov v projektih s časovno zakasnitvijo. Za odpravo te pomanjkljivosti se je leta 2003 razvila metoda prisluženega termina (angl. *Earned Schedule*,

v nadaljevanju ES), ki predstavlja nadaljevanje metode EV in hkrati omogoča zanesljivo analizo časovnih aktivnosti. Metodi EV in ES skupaj zagotavljata neverjetno možnost merjenja in analiziranja stanja projekta (Lipke, 2010, str. 8).

Walter Lipke je tudi avtor metode ES. Kasneje so se mu pridružili še ostali in danes je metoda prepoznavna ter ima svoje privrženca v veliko državah.

Mowery (2012) izpostavlja naslednje prednosti metode ES:

- podajanje izračunov odmikov terminskega plana v časovnih in ne denarnih merah,
- natančnejše določanje datuma končanja projekta, še posebej za projekte s časovnimi zakasnitvami,
- uporaba podatkov metode EV za izračunavanje informacij v danem časovnem trenutku,
- podajanje izračunov za trajanje aktivnosti v prihodnosti.

Podrobnejšo predstavitev in uporabo obeh metod za učinkovito spremljanje in nadziranje projektov bom podala v magistrskem delu.

**Namen magistrskega dela** je s pomočjo tuje in domače literature preučiti proces managementa in nadziranja informacijskih projektov. Podrobneje želim tudi predstaviti in uporabiti metodi EV in ES za časovni in stroškovni nadzor projektov ter nato preveriti njihovo uporabnost v praktičnem delu naloge. S pomočjo omenjenih metod želim približati uveljavljenost in koristnost metod spremljanja in nadziranja projektov, ovreči predsodke o zapletenosti uporabe teh metod, povečati prepoznavnost razvoja in izboljšanja metod nadziranja projektov z najnovejšimi dognanji in orodji. Na podlagi dognanj iz teoretičnega in še posebej praktičnega dela želim narediti preprosto matriko spremljanja časovne komponente pri projektih, ki bi bil uporaben pripomoček, namenjen projektним managerjem.

Poleg tega želim z magistrskim delom izpostaviti izjemen doprinos managementa in nadziranja projekta, ki lahko z dosledno in konstantno uporabo metod omogočita ne le lažje odločitve za vodstvo podjetja, ampak tudi hitro reagiranje glede na stanje projekta v danem časovnem trenutku. S pravo izbiro in uporabo metod za spremljanje in nadziranje projektov lahko učinkovito odgovorimo na negativen trend prekoračitve časovnih in stroškovnih okvirov projektov ter s tem povezane zahteve po večjem in podrobnejšem nadziranju projektov.

#### **Glavni cilji magistrskega dela so:**

- podrobneje preučiti kompleksnost in zahtevnost informacijskih projektov,
- ugotoviti pomembnost projektnega managementa za uspešnost projektov,
- predstaviti pomembnost dejavnikov časa in stroškov pri projektih,
- predstaviti medsebojno odvisnost in pomembnost dejavnikov časa in stroškov za uspešno izvedbo informacijskih projektov,
- predstaviti različne metode spremljanja in nadziranja projektov,

- opisati in preučiti uporabnost metod EV in ES za nadziranje projektov,
- ugotoviti pomembnost EV in ES metod pri informacijskih projektih za učinkovito časovno spremljanje projektov in možnost napovedovanja pri projektih,
- s pomočjo EV in ES metod izdelati enostavno matriko ključnih kazalcev spremljanja časovne komponente projektov za namene poročanja o poteku projekta.

V svoji nalogi bom uporabila dve raziskovalni metodi dela. V prvem delu bo temeljit teoretično-analitičen pregled strokovne literature in znanstvenih člankov, kjer bosta prevladovali metodi deskripcije in kompilacije. Avtorji večine obravnavane literature so predvsem tuji strokovnjaki s področja obravnavane teme, nekaj virov se naslanja tudi na domače avtorje.

Drugi, empirični del magistrskega dela bo obsegal analizo gradiva že zaključenih informacijskih projektov v podjetju X. Z izbranimi metodama (EV, ES) bom natančno preučila vse izbrane projekte in raziskala, kakšna je bila uspešnost teh projektov po kriterijih uporabljenih metod, ter podala smernice za izboljšanje izvedbe nadaljnjih projektov.

Pri izdelavi magistrskega dela bom uporabila znanja, pridobljena v okviru podiplomskega študija, znanja, povezana z internimi izobraževanji v informacijski panogi, ter praktična znanja, pridobljena v večletnem delu v projektih različnih informacijskih projektov.

Magistrsko delo je razdeljeno na pet poglavij:

- v prvem poglavju bom opisala in povzela značilnosti projektov s poudarkom na značilnostih informacijskih projektov in predstavitvijo projektnega managementa;
- v drugem poglavju bom opisala proces in glavne aktivnosti managementa časa in stroškov s poudarkom na nadzoru projekta ter opisom najpomembnejših metod za nadzorovanje časa in stroškov (gantogram ipd.);
- v tretjem poglavju bom podala opis metode EV in njenih značilnosti, predstavila osnovne pojme, odmike, indekse, ocene, možnosti napovedovanja;
- v četrtem poglavju bom podala opis metode ES in njenih značilnosti, predstavila osnovne pojme, odmike, indekse, naredila primerjavo z EV in nakazala prihodnost nadaljnega razvoja metode ES;
- v petem poglavju bom naredila empirično analizo metod EV in ES za izbrane informacijske projekte. V empiričnem delu bom uporabila predhodno teoretično znanje obeh predstavljenih metod (EV, ES) in jih uporabila pri nadzoru projektov, primerjala rezultate obeh metod ter podala zaključke in predloge za izboljšave pri nadzoru časa informacijskih projektov z uporabo dodatnih kontrolnih kazalnikov metode ES.

# 1 PROJEKTI

## 1.1 Definicije in značilnosti projektov

Projekt je enkrat in neponovljiv proces, sestavljen iz medsebojno povezanih in odvisnih aktivnosti, udeležencev in virov. Vsaka aktivnost ima jasno določen cilj, ki je določen za doseganje skupnega cilja. Projekt je časovno in finančno omejen z vnaprej določenim začetkom ter zaključkom projekta. Vsak projekt mora biti voden, kar zahteva spremljanje in nadziranje aktivnosti skozi celoten čas trajanja projekta.

Projekt in z njimi povezane razvojne aktivnosti so nosilci zniževanja stroškov. Zato morajo biti projekti izvedeni z najnižjimi stroški in procesi, ki nastanejo z njimi. Projekti se morajo izvajati z najnižjimi stroški ter zagotoviti čimprejšnje vračanje vloženi sredstev in tudi ustvarjanje dobička oz. doseči načrtovane učinke (Hauc, 2002, str. 15).

Teorija, ki se nanaša na projektni management, uporablja veliko različnih opredelitev projekta, ki imajo različne poudarke in različne značilnosti. Sama sem izbrala nekaj najustreznejših opisov glede na obravnavano tematiko magistrske naloge.

Po PMBOK vodniku je projekt definiran kot začasno prizadevanje za uresničitev edinstvenega izdelka, storitve ali rezultata, kjer "začasno" pomeni, da ima vsak projekt določen začetek in določen konec (Česen, Kern, Bajec, Čibej, Kožman & Popovič, 2008, str. 5).

Mantel, Meredith, Shafer & Sutton (2011) opisujejo projekt kot določeno končno nalogo, ki mora biti opravljena. Lahko je kratkoročna ali dolgoročna, majhnega ali velikega obsega. Pomembno je le, da je obravnavana kot zaključena celota. Vsak projekt je del večjega programa, ki se deli na posamezne aktivnosti in naloge. Projekti so velikokrat multidisciplinarni, zato znotraj njih pogosto prihaja do raznih konfliktov.

Rozman in Stare (2008, str. 7) opredelita projekt kot podjem (širša dejavnost, delo) med seboj povezanih zaposlenih, sredstev in aktivnosti, za katerega so značilni neponovljivost projektnega procesa in enkratnost proizvoda ali storitve, časovna omejenost celotne dejavnosti ter sodelovanje različnih sodelavcev in sredstev v projektu.

Projekt je enkrat izvedeno delo. Imeti mora jasen začetek in konec ter opredeljen proračun in načrt, kako bo izveden (Lewis, 1998, str. 8).

Projekt je začasna delovna naloga s predvidenim proračunom, ki zahteva določene vire, čas za dokončanje in ustvarja končen izdelek, storitev ali okolje (Phillips, 2006, str. 9).

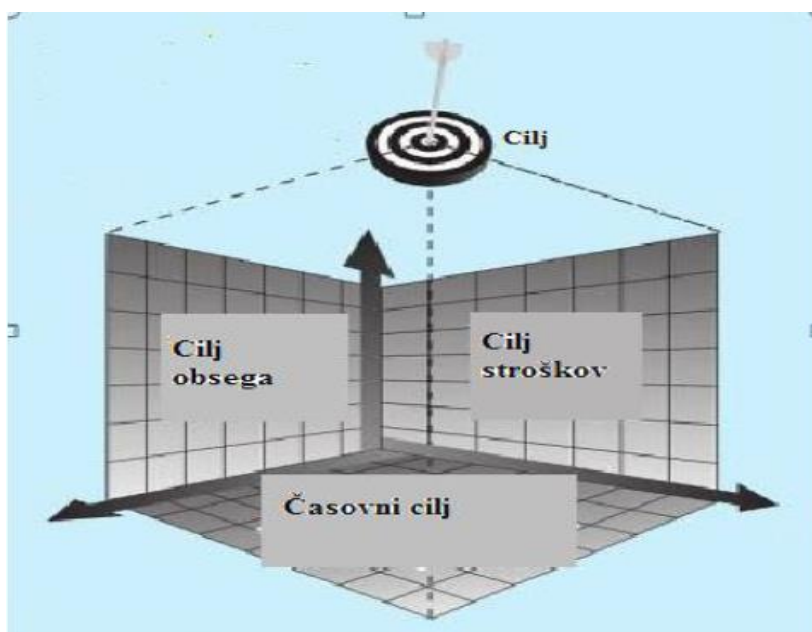
Projekt je skupek aktivnosti, ki so medsebojno povezane in proizvajajo kvalitetne rezultate z vključitvijo različnih virov (Dinsmore & Cabanis-Brewin, 2006, str. 3).

Projekt je prizadevanje, v katerem so človeški, materialni in finančni viri organizirani na izviren način z namenom izvedbe, znotraj omejenih stroškov in časa, edinstvenega obsega nalog s podanimi specifikacijami, s katerimi se dosežejo ugodne spremembe, opredeljene s kvantitativnimi in kvalitativnimi cilji (Turner, 1993, str. 8).

Projekt je začasno prizadevanje za izvedbo vnaprej določenih izidov. Glavne dimenzije projekta so čas, stroški in vsebina, včasih tudi kvaliteta, ki morajo biti planirane in nadzorovane (De Furia, 2009, str. 2).

Schwalbe (2012, str. 8) navaja tri glavne omejitve vsakega projekta, in sicer: obseg, čas in proračun. V projektnem managementu tem omejitvam ponavadi pravimo trojna omejitev, prikazana na Sliki 1.

*Slika 1: Trojna omejitev v projektnem managementu*



*Vir: K. Schwalbe, Information technology, Project management 7<sup>th</sup> edition, 2012, str. 8.*

Predstavitev in medsebojni vplivi vseh treh dimenzij trojne omejitve so nazorno prikazani na Sliki 1. Vsako področje – obseg, čas in proračun, imajo že na začetku projekta določen cilj. Ker projekti pogosto vključujejo negotovost in omejene vire, se le-ti težko končajo v zadanem obsegu, času in obsegu stroškov. Zato je realistično, če si namesto točnih končnih ciljev postavimo območje ciljev.

Management trojne omejitve vključuje kompromis med obsegom, časom in proračunom. Vsak izkušen projektni manager ve, da se je potrebno odločiti, kateri vidik trojne omejitve je najpomembnejši. Če je najpomembnejši čas, je ponavadi potrebno spremeniti začetni obseg in predvidene stroške. Avtorica prav tako opozarja, da tudi drugi elementi lahko igrajo pomembno vlogo, pri čemer izpostavlja kvaliteto kot t.i. četrto dimenzijo v nekaterih definicijah.

Glede na vse navedene opredelitve projekta lahko povzamem naslednje skupne značilnosti:

- neponovljivost ali enkratnost projekta (neenake aktivnosti, katerih število in zaporedje je edinstveno),
- jasno določen začetek in zaključek projekta,
- veliko vzporednih in medsebojno povezanih aktivnosti v projektu,
- vključuje velikokrat timsko delo različnih strokovnjakov,
- omejitve časa, proračuna in obsega projekta ter vanj vključenih virov,
- enkratnost proizvoda ali storitve projekta.

## **1.2 Značilnosti in vrste informacijskih projektov**

Projekti v informacijski tehnologiji so lahko zelo različni. Od preproste namestitve programske ali strojne opreme na računalniku pa vse do zahtevnih analiz poslovnih procesov organizacije za novo programsko opremo, ki bo izboljšala konkurenčnost in poslovne potrebe organizacije. IT poleg tega podpira ogromno različnih industrij, katerih vsaka prinaša svoje zakonitosti. Zato mora biti projektni manager v informacijskih projektih zelo podkovan tudi v značilnostih in zahtevah posamezne industrije.

Informacijski projekti in izdelki imajo specifične značilnosti in karakteristike IT področja, med katere sodijo: tveganje, potrebe po ponovnem planiranju, pogoste spremembe zahtev strank, tekoče zahteve trga, hiter razvoj v informacijski industriji in konkurenčno okolje. Vse omenjeno vpliva na dejstvo, da morajo biti orodja in standardni postopki projektnega managementa v informacijskih projektih uporabljeni zelo previdno, z razumevanjem IT panoge. Podrobnejša opredelitev karakteristik informacijskih in neinformacijskih karakteristik je podana v Tabeli 1.

Tradicionalni neinformacijski projekti so po Šuhelu et al. (2009) lahko izdelani z uporabo informacijske tehnologije, vendar imajo druge značilnosti projektnega managementa kot informacijski projekti. IT projekt ima za razliko od ostalih projektov lasten niz procesnih projektne postopkov in lastno tehniko za vodenje in izvedbo, ki so lahko znotraj informacijskih projektov različno uporabljeni.

*Tabela 1: Primerjava informacijskih in neinformacijskih projektnih karakteristik*

Komponente	Neinformacijski projekti	Informacijski projekti
Projekt	Neintegriran z večino poslovnih funkcij	Povezan s poslovnim procesom in s sistemom organizacije
Projektna struktura	Pogosto samostojna	Več soodvisnih projektov
Obseg	Dobro definiran	Manj definiran in možnost sprememb
Sprememba nadzora	Dobro definirana	Določeno spremenljiva, vendar težko sledljiva
Sodelavci	Znani, zaposleni	Zelo nedoločljivi
Viri, osebje	Polna zaposlitev	Delna zaposlitev
Osebje, strokovnost	Strokovnjaki	Najboljši specialisti
Večji projekti	Porazdeljeni, samostojni, nepovezani	Povezani v mrežo vzdolž podjetja
Tveganje	Lahko prepoznavno	Težko prepoznavno
Merljivost in dokumentacija	Slabo doslej	Načelno dobro, slabo uporabljeno
Pridobljeno znanje	Še vedno slabo	Slabo
Ocena stroškovne in časovne uspešnosti	Dobra	Slaba

*Vir: P. Šuhel et al., Informacijska tehnologija – projektno vodenje, 2009, str. 10.*

Informacijski projekti se od ostalih projektov po Kelkarju (2005, str. 7) razlikujejo zaradi: sprememb poslovnih potreb, vseskozi spreminjajoče se tehnologije, različnih pričakovanih udeležencev projekta, potrebe po hitrem odzivu, problemov združljivosti, varnostnih lukenj, problemov, povezanih z omrežjem odnosov v timu, karier članov tima, politik podjetja.

Taylor (2004, str. 5) našteva naslednje značilnosti IT projektov: edinstvena tveganja, hitre zahteve po razvoju zaradi tržnih povpraševanj, kratka življenjska doba tehnologije in velika odvisnost od ostalih projektov. Pripomočki in orodja so enaki kot v ostalih projektih, vendar se razlikujejo glede na tip in kompleksnost projekta.

Zadnji trendi in izzivi v svetovnem dogajanju še dodatno vplivajo na potek informacijskih projektov. Schwalbe (2012) izpostavi tri pomembne trende:

- **globalizacija**; v primeru globalnih projektov je potrebno biti pozoren na komunikacijo, zaupanje, splošno prakso dela, ustrezna orodja, npr. elektronsko pošto, konference, specifično programsko opremo za projektni management itd.;
- **outsourcing** – pomeni, da organizacija pridobiva dobrine/storitve ali vire zunanjega vira;
- **virtualne ekipe** – so skupine posameznikov, ki delajo v različnih časovnih pasovih in lokacijah in pri tem uporabljajo komunikacijske tehnologije. Člani skupine so lahko zaposleni v enem podjetju in v isti državi, lahko pa vključujejo tudi zaposlene, zunanje svetovalce, dobavitelje in druge ljudi iz različnih krajev sveta.

Snedaker (2005) uporablja razvrstitev informacijskih projektov na:

- **strateške/operativne**; strateški projekti so v skladu z organizacijsko in IT strategijo, operativni projekti prinašajo funkcijo vzdrževanja ali korist;
- **dolgoročne/kratkoročne**; pomembna delitev zaradi večjega odstotka uspešnosti informacijskih projektov na kratki rok ter skupne delitve virov na projektu;
- **programsko/strojno opremo** (hardware/software);
- **razvojne/implementacijske**; določitev, ali je potrebno še razviti informacijski projekt ali le izvesti informacijski produkt oz. storitev v uporabo;
- **projektne/procesne**; projekt v tem primeru predstavlja rešitev določenega problema, proces pa niz procedur za podporo že uveljavljenim postopkom.

### 1.3 Življenjski cikel projekta

Celotna dejavnost projekta poteka v več fazah, ki so si med projekti lahko podobne, a vendar niso enake. Faze in njihovo zaporedje predstavljajo življenjski cikel projekta. Življenjski cikel razvoja projekta določa faze managementa projektov. Vsaka faza pa ima ustrezne postopke in dokumentacijo managementa projekta. Prehod iz ene faze v drugo je povezan z določeno odločitvijo o razvoju projekta. Katerikoli projekt lahko zaradi velikosti, kompleksnosti, obsega tveganj in omejitev proračuna posamezne faze razdeli na podfaze.

Leskovar (2010, str. 52) našteva tri osnovne tipe povezav med fazami projekta.

- Zaporedna povezava faz, kjer se naslednja faza lahko prične šele, ko se predhodna konča. Pristop "korak po korak" zmanjšuje tveganje, vendar zmanjšuje tudi možnost krajšanja terminskega plana.
- Časovno prekrivanje faz (angl. *fast tracking*) je primerno za skrajševanje terminskega plana, ampak poveča tveganje pri neustrezni predhodni fazi oz. neuspešni primopredaji.
- Iterativna veza med fazami (iterativni življenjski cikel), kjer več faz projekta poteka simultano. Tako npr. lahko zberemo in analiziramo zahteve za modul, še preden je zasnovan in izdelan. Medtem ko je analiza enega modula opravljena, lahko vzporedno začnemo z zbiranjem zahtev za naslednji modul.

Različni avtorji uporabljajo različne navedbe faz, ki pa so si med seboj zelo podobne. Ne glede na velikost in zahtevnost projekta imajo vsi projekti isto strukturo življenjskega cikla, in sicer: začetek projekta, organizacija in priprava, izvajanje projekta in končanje projekta.

Kerzner (2009, str. 68-71) ugotavlja, da so si pisci precej enotni glede faz v življenju proizvoda, in sicer: raziskovanje in razvoj, vpeljava na trg, rast, zrelost, upadanje, smrt. Iz tega izhodišča navede naslednje faze projekta:

- konceptualno fazo ali fazo zamisli,
- načrtovanje (planiranje),



- preverjanje (testiranje),
- izpeljava (implementacija),
- zaključek.

Prva faza se začne s preverjanjem zamisli o projektu. Najpomembnejša v tej fazi je prva ocenitev tveganj in njen vpliv na čas, stroške, zahtevane aktivnosti in vire podjetja.

Faza planiranja, ki je druga, predstavlja izboljšanje elementov predhodne faze in natančno identifikacijo zahtevanih virov ter vzpostavitev realističnega časa, stroškov in parametrov aktivnosti. Izdela se osnovna priprava dokumentacije za podporo sistema.

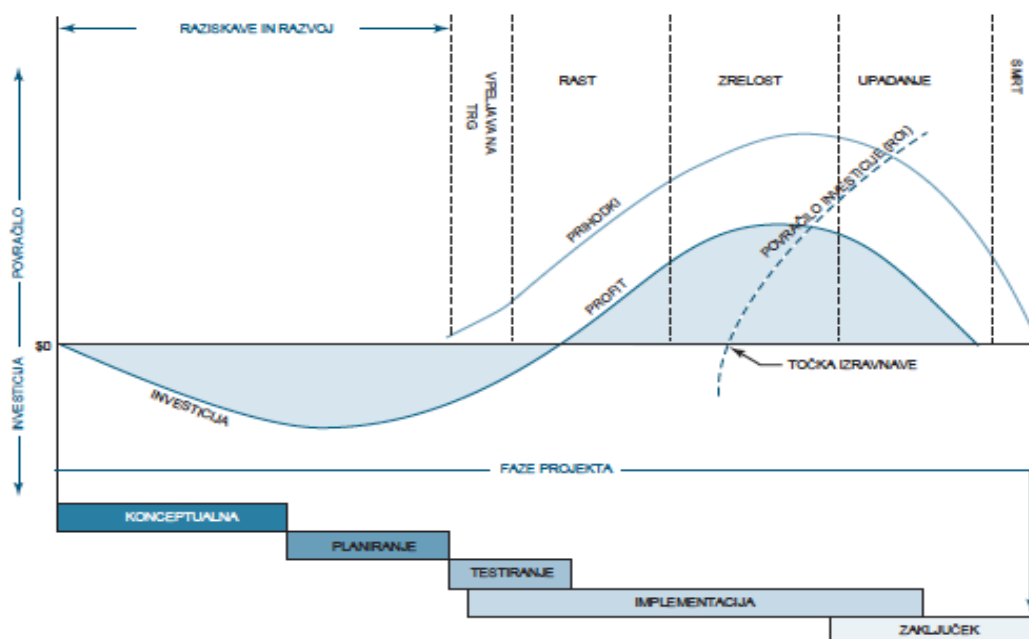
Tretja faza testiranja so preverjanje in končna prizadevanja za standardizacijo, da se lahko pričnejo operacije. V tej fazi mora biti dokončana skoraj celotna dokumentacija projekta.

Četrta faza implementacije integrira produkte oz. storitve projekta v obstoječo organizacijo.

Zadnja, peta faza je zaključevanje in vključuje premestitev virov. V tej fazi se ocenijo prizadevanja celotnega sistema in služi kot input za konceptualno fazo novih projektov in sistemov. Ta zaključna faza ima vpliv tudi na druge obstoječe projekte in določitev prioritete.

Primerjava različnih faz projekta skozi življenjski cikel sistema/proizvoda je prikazana na Sliki 2.

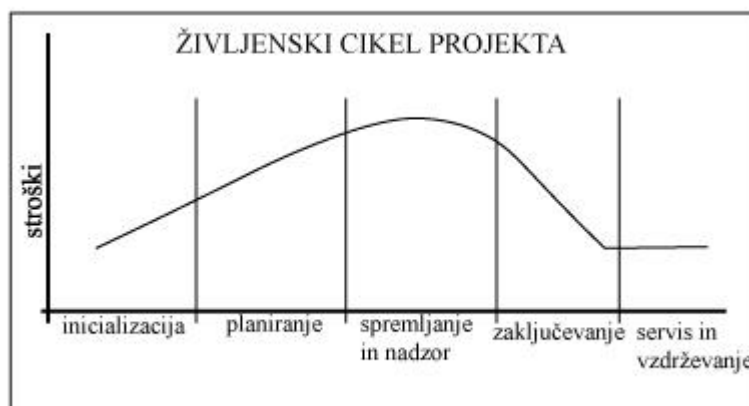
*Slika 2: Življenjski cikel sistema/proizvoda*



Vir: H. Kerzner, *Project management: A system approach to planning, scheduling and controlling*, 2009, str.

Šuhel et al. (2009) definirajo naslednje faze življenjskega cikla pri informacijskih projektih, ki so lepo prikazane na Sliki 3: začetek oz. inicializacija, planiranje, spremljanje in nadzor, zaključevanje ter servis in vzdrževanje. Avtorji v nadaljevanju omenijo še servis za uporabnika in vzdrževanje sistema. Pri informacijskih projektih je to velikokrat dodatna pogodbeno obveza, ki postane nov projekt.

Slika 3: Faze življenjskega cikla informacijskega projekta (PLC)



Vir: P. Šuhel et al., *Informacijska tehnologija – projektno vodenje*, 2009, str. 15.

Vse faze projekta predstavljajo t.i. življenjski cikel projekta (angl. *PLC - Project life cycle*). Poleg tega je pri IT projektih pomemben tudi življenjski cikel razvoja sistema (angl. *SDLC - System development life cycle*), ki je del življenjskega cikla razvoja projekta. Življenjski cikel projekta in življenjski cikel razvoja sistema se medsebojno prekrivata vse od začetka do vzdrževanja izdelka/storitve, kar je lepo prikazano v Tabeli 2.

Tabela 2: Prekrivanje med življenjskim ciklom projekta (PLC) in življenjskim ciklom razvoja sistema (SDLC)

<b>PLC</b>	Inicializacija	Planiranje		Pregled/kontrola		Končanje	Servis/storitve
<b>SDLC</b>	Koncept	Zahteve	Razvoj	Izvedba	Integracija	Instalacija	Vzdrževanje

Vir: P. Šuhel et al., *Informacijska tehnologija – projektno vodenje*, 2009, str. 16.

Šuhel et al. (2009, str. 17) nadaljujejo, da je prekrivanje med obema cikloma odvisno od zasnove, ki jo izdelajo projektni manager in projektni tim za vsako fazo projekta. Življenjski cikel projekta se ukvarja s planiranjem in projektним vodenjem, torej z dejavnostmi, ki so potrebne za tekoče izvajanje projekta. Aktivnosti življenjskega cikla razvoja sistema so usmerjene v tehnične zahteve in zagotavljanje dogovorjenih funkcionalnosti in kakovosti izdelka. Življenjski cikel projekta obsega vse aktivnosti projekta, medtem ko je življenjski cikel razvoja sistema usmerjen v zagotovitev zahtev izdelka.

## 1.4 Management projektov

Projektni management je v strokovni literaturi opredeljen v številnih definicijah, ki so si bolj ali manj podobne. Sama se bom osredotočila na tiste opredelitve, ki so pomembne za magistrsko nalogo.

Kerzner (2009, str. 6) opisuje projektni management s pomočjo Slike 4.

*Slika 4: Management projektov*



*Vir: H. Kerzner, Project management: A system approach to planning, scheduling and controlling, 2009, str. 6.*

Management projektov je sestavljen iz managementa in zagotavljanja nadzora danih projektnih aktivnosti znotraj časa, stroškov in izvedbe projekta, ki predstavljajo omejitve projekta. Če je projekt naročil zunanji naročnik, so četrta omejitev še dobri odnosi s stranko. V nadaljevanju avtor opisuje, da je za uspešen projekt potrebno opredeliti:

- periodo znotraj časovnega okvira,
- predvideti stroške v okviru proračuna,
- pravilno izvedbo oz. raven specifikacije,
- sprejemljivost s strani naročnika oz. uporabnika,
- dogovorjen minimalen obseg sprememb,
- nemoteno poslovanje organizacije,
- upravljanje sprememb kulture podjetja.

Po Kelkarju (2005) uspešen projektni management nima le vloge koordiniranja ljudi in skupin, temveč vključuje tudi: definiranje ciljev, razdelitev splošnih ciljev v kratkoročne cilje, opredelitev dela, ki ga je potrebno opraviti, planiranje, priprava terminskih planov in

proračuna, skrb za razpoložljivost virov, zagotavljanje vodenja in smeri projekta ter nadzorovanje projekta za zagotavljanje izvedbe planov.

Kapur (2005, str. 7) opiše projektni management kot umetnost in znanost uspešnega ter učinkovitega prenosa ideje v natančen produkt ali proces.

PMBOK vodnik opisuje management projektov kot uporabo znanja, veščin, tehnik in orodij v aktivnostih projekta za izpolnitev projektnih zahtev. Realiziramo ga z uporabo in integracijo procesov projektnega managementa, ki so: zagon, planiranje, izvajanje, spremljanje in kontroliranje ter končanje (Česen et al., 2008, str. 8).

Procese projektnega managementa lahko preučujemo skozi dve dimenziji:

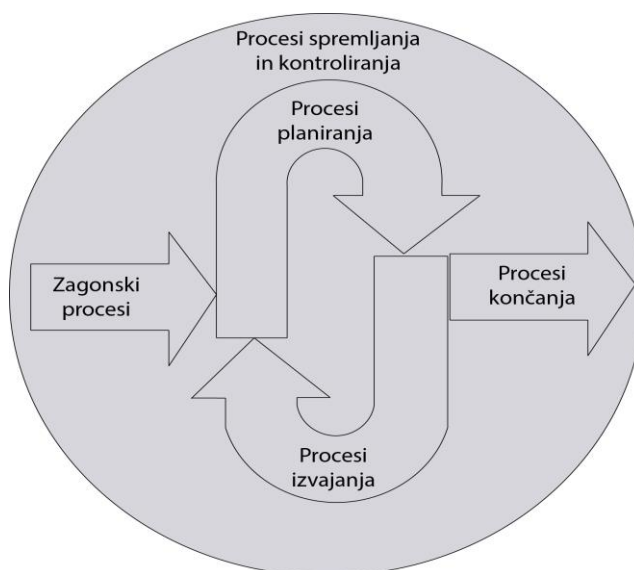
- **življenjski cikel projekta oz. skupine procesov** (zagon, planiranje, izvajanje, spremljanje in kontroliranje, končanje),
- **področja znanja projekta** (management integracije, management obsega, management časa, management stroškov, management kakovosti, management človeških virov, management komuniciranja, management tveganj, management oskrbovanja).

Skupine procesov projektnega managementa imajo jasne medsebojne odvisnosti in jih pri vsakem projektu izvajamo v enakem zaporedju. Niso odvisne od področij uporabe ali od industrijske panoge. Posamezne skupine procesov in posamezne pripadajoče procese pogosto iterativno ponavljamo do konca projekta. Pripadajoči procesi lahko vzajemno delujejo tako znotraj skupine procesov kot med skupinami procesov. Poznamo pet skupin procesov:

- **skupina procesov zagona:** opredeli in odobri projekt ali fazo projekta,
- **skupina procesov planiranja:** opredeli in natančneje opiše cilje, planira smeri ukrepanja, potrebne za doseganje ciljev in obsega,
- **skupina procesov izvajanja:** integrira človeške in druge vire ter s tem zagotovi izpeljavo projektnega plana,
- **skupina procesov spremljanja in kontroliranja:** redno spremlja in meri napredovanje projekta, ugotavlja odmike od projektnega plana, po potrebi in zaradi uresničevanja ciljev projekta uveljavlja korektivne ukrepe,
- **skupina procesov končanja:** formalizira sprejemljivost izdelka, storitve ali rezultata ter pripelje projekt h končanju po pravilni, organizirani poti (Česen et al., 2008, str. 40-41).

Skupine procesov niso faze projekta, vendar so posamezne skupine procesov projektnega managementa med sabo povezane ter se prepletajo. Vsaka skupina procesov je prisotna vsaj enkrat v vsaki projektni fazi. Medsebojna povezanost in vplivanje skupin procesov sta prikazana na Sliki 5.

Slika 5: Skupine procesov projektnega vodenja in cikel "planiraj-naredi-preveri-ukrepaj"



Vir: A A. Česen et al., *Vodnik po znanju projektnega vodenja: (PMBOK vodnik), 2008, str. 40.*

Področja znanj projektnega managementa opisujejo ključne lastnosti, ki jih mora razviti projektni manager. Slika 6 prikazuje devet področij znanj, ki jih delimo na glavna področja, podporna področja in management integracije projekta. Štiri glavna področja znanj projektnega managementa, ki vodijo k ciljem projekta, so:

- **management obsega projekta**, ki vključuje definiranje in management vsega dela, potrebnega, da pripeljemo projekt do uspešnega zaključka;
- **management časa projekta**, ki vključuje oceno, kako dolgo bo projekt trajal, da opravimo vse delo, pripravo terminskega plana in zagotavljanje, da se bo projekt končal ob predvidenem času;
- **management stroškov projekta**, ki je sestavljen iz priprave in upravljanja s proračunom projekta;
- **management kakovosti projekta**, ki zagotavlja, da bo projekt zadostil določenim in definiranim zahtevam, za katere se izvaja.

Podporna področja znanj projektnega managementa so procesi, skozi katere so doseženi cilji projekta in so naslednja:

- **management človeških virov projekta**, ki se ukvarja z učinkovito izrabo ljudi na projektu;
- **management komuniciranja projekta**, ki vključuje generiranje, zbiranje, širjenje in shranjevanje informacij pri projektu;
- **management tveganj projekta**, ki vsebuje identifikacijo, analizo in odziv na tveganja pri projektu;

- **management oskrbovanja projekta**, ki vključuje pridobivanje ali preskrbo dobrin in uslug za potrebe projekta iz drugih/zunanjih organizacij (Česen et al., 2008).

**Management integracije projekta** je funkcija, ki vpliva na vsa ostala področja znanja projektne managementa in predstavlja neko vez med vsemi področji (Brajkovič, 2011, str. 18).

*Slika 6: Področja znanj projektne managementa*



*Vir: S. A. Kelkar, Project management best practices: achieving global excellence, 2009, str. 56.*

Na Sliki 6 sta za uspešen projekt prikazana še dva pomembna elementa projektne managementa: udeleženci projekta in njihova pričakovanja, orodja in tehnike.

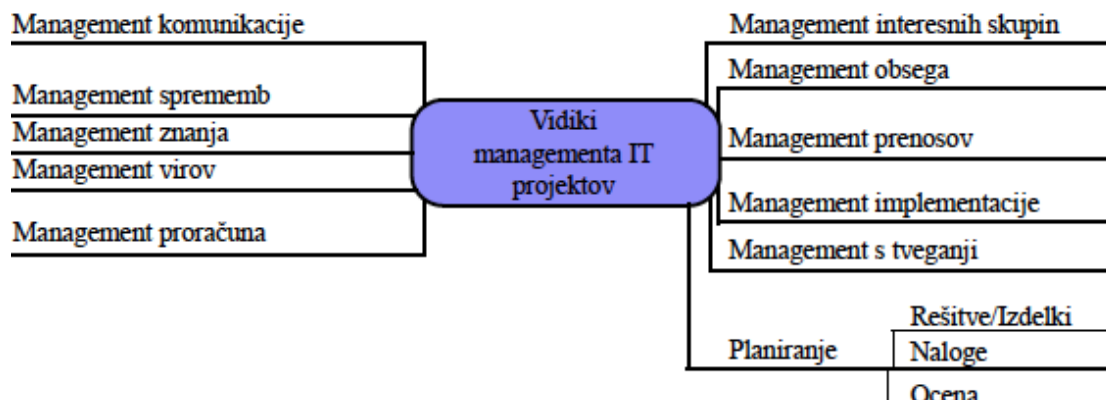
Kelkar (2005) opisuje udeležence projekta kot osebe, ki so ali aktivno ali/in direktno vpletene (pozitivno ali negativno) v projektu. Med glavne udeležence projekta prištevamo: projektne managerja, projektni tim, sponzorja projekta, uporabnike, stranke, nasprotnike projekta in druge. Pri projektih lahko deluje različno število udeležencev, ki imajo pogosto različne interese. Zato je za projektne managerje pomembno, da razvijejo dobre odnose z udeleženci projekta, saj tako lažje razumejo in zadovoljijo njihove potrebe in pričakovanja.

V Prilogi 2 je podana še tabela s podrobnejšo predstavitevijo pogostih orodij in tehnik glede na področja znanj projektne managementa.

Doraiswamy (2011) predstavi svoje vidike managementa informacijskih projektov, ki se malce razlikuje od preostale strokovne literature. Slika 7 prikazuje posamezne managemente

v okviru informacijskih projektov, od katerih so nekateri že bili predstavljeni, nekateri pa so popolnoma drugačni od že omenjenih v magistrski nalogi.

Slika 7: Vidiki managementa informacijskih projektov



Vir: P. Doraiswamy, *IT project management: 30 steps to success*, 2011, str.10.

## 1.5 Uspešnost managementa v informacijskih projektih

Veliko informacijskih projektov je neuspešnih ali se sooča z velikim številom težav in izzivov. Pri premagovanju takšnih ovir lahko pomaga dobro izdelana metodologija, ki naj bi bila v informacijskih projektih predvsem fleksibilna in prilagodljiva potrebam projektne organizacije skozi določeno časovno obdobje.

Marchewka (2010) je povzel osnove IT projektne managementa v Tabeli 3. Avtor navaja pet glavnih skupin, ki jih nato podrobneje opredeli. Glavne skupine projektne managementa v informacijskih sistemih so: procesne skupine, omejitve, orodja, infrastruktura in področja znanja.

Tabela 3: Osnove projektne managementa v informacijskih sistemih

<b>Procesne skupine projektne managementa</b>	Zagon, planiranje, izvajanje, nadziranje, končanje
<b>Omejitve projektne managementa</b>	Obseg, čas, proračun, kvaliteta
<b>Orodja</b>	Projektne management, razvoj informacijskih sistemov
<b>Infrastruktura</b>	Organizacijska, projektne, tehnična
<b>Področja znanja projektne managementa</b>	Management integracije, management obsega, management časa, management stroškov, management kakovosti, management človeških virov, management komunikacij, management tveganj, management naročil.

Vir: J. T. Marchewka, *Information Technology – Project management*, 2010, str. 36.

Avtor navaja, da predstavlja metodologija osnovo za načrtovanje, upravljanje in nadziranje projekta skozi njegov življenjski cikel. Čeprav so produkti informacijskih sistemov različni,

je veliko procesov enakih. Dobra metodologija vključuje tudi izkušnje, pridobljene pri preteklih projektih. Razvoj in implementacija produktov informacijske tehnologije postaneta predvidljivejša in s tem se povečuje verjetnost uspeha. Najboljša praksa v organizaciji pripomore k učinkovitejši izrabi virov in izbiri pravih projektov z vrednostjo za organizacijo. Organizacija s tem dobi več priložnosti za konkurenčno prednost, saj se ji povečujeta uspešnost in učinkovitost.

Snedaker (2005) izpostavlja osem faktorjev za uspešen IT projekt: podpora vodstva, vključitev uporabnikov, izkušen projektni manager, jasno definirani projektni cilji, jasno definiran (majhen) obseg projekta, kratki roki in večje število mejnikov v projektu, jasno definiran proces projektnega managementa in standardizirana infrastruktura. Uspešen projekt je po avtoričinem mnenju zaključen v predvidenem času, v okviru predvidenega proračuna in vsebuje vso bistveno ter zahtevano opremo in funkcionalnosti, specificirane na začetku projekta.

Kapur (2005) podaja zanimivo formulo za merjenje uspešnega projektnega managementa:

$$Uspeh = (((Proces + znanja + tehnike + orodja) * odgovornost) * disciplina) \quad (1)$$

Avtor pripiše največjo težo disciplini, ki naj bi vnašala predvidljivost, red in odgovorno izpolnjevanje zadanih aktivnosti v predvidenih časovnih rokih projekta. Prav tako imata zadnji postavki (odgovornost in disciplina) vlogo multiplikatorja, torej večji pomen kot prve štiri.

Haughey (2014) povzema izsledke zelo priznane raziskave Chaos, ki jo je izdelala Standish Group. Raziskava temelji na vprašalnikih in osebnih intervjujih vodij IT oddelkov oz. CIO (angl. *Chief information officer*) v podjetjih vseh velikosti o uspešnosti projektov v njihovih organizacijah. Projekte so razvrstili v tri skupine:

- **uspešni projekti**, ki so končani pravočasno in ne presežejo proračuna ter imajo vse zahtevane funkcionalnosti in komponente;
- **projekti z izzivom** so bili končani in so operativni, a so presegli določen čas in proračun projekta;
- **slabi projekti**, kjer je bil projekt preklican v razvojnem ciklu.

Avtor povzema izsledke Chaos raziskav skozi več let in pomembna ugotovitev je, da se odstotek uspešnih projektov povečuje. Skoraj 30-odstotna uspešnost informacijskih projektov se je do leta 2012 povzpela na 39 odstotkov. Takšen rezultat lahko pripišemo več faktorjem in je spodbuden tudi za prihodnost nadaljnjih informacijskih projektov. Podrobnejša predstavitev rezultatov je povzeta v Tabeli 4.



Tabela 4: Primerjava uspešnosti informacijskih projektov od 2004 do 2012

Skupina projektov	2004	2006	2008	2010	2012
Uspešni	29 %	35 %	32 %	37 %	39 %
Projekti z izzivom	53 %	46 %	44 %	42 %	43 %
Neuspešni	18 %	19 %	24 %	21 %	18 %

Vir: D. Haughey, *Cutting through the Chaos – Combating high-profile IT project failures*, 2014.

Po opravljenih izračunih je bilo povprečje preseženih stroškov za podjetja 189 odstotkov originalnega stroškovnega plana in kar 222-odstotna prekoračitev originalnega terminskega plana. Avtor navede tudi najpomembnejše dejavnike, ki vplivajo na uspeh informacijskih projektov. Največjo težo pripiše prvim trem dejavnikom, katerih neuspeh dramatično poveča verjetnost neuspešnega projekta. Najpomembnejši dejavniki uspešnosti informacijskega projekta so sledeči:

1. podpora vodstva,
2. vključenost uporabnikov,
3. optimizacija,
4. usposobljeni kadri,
5. znanje projektne managementa,
6. agilni procesi,
7. jasni poslovni cilji,
8. čustvena zrelost,
9. izvedba,
10. orodja in infrastruktura.

V sodelovanju pri projektne vodenju IT projektov sem se seznanila z metodo 7 uspešnih ključev (angl. *7 Keys to Success*), ki se je izkazala za zelo učinkovito pri spremljanju stanja in kontroliranju informacijskih projektov. Metoda sedmih ključev je sredstvo za zagotovitev uspešnih projektov. Za prikaz stanja projekta se uporabljajo tri barve kot na semaforju:

- rdeča – pomeni nujno in zahteva takojšen korektivni ukrep;
- rumena/oranžna – pomeni opozorilo in korektivni ukrep v krajšem časovnem roku;
- zelena – ohranitev načrtane poti in nikakršne potrebe po korektivnem ukrepu.

Slika 8 prikazuje sedem ključnih področij, med katere sodijo:

- udeleženci so zavezani k projektu (predanost vseh udeležencev projekta),
- poslovna korist je realizirana (zadovoljstvo stranke),
- delo in roki so predvidljivi (sprejet in izvedljiv plan projekta),
- tim je zelo učinkovit (dobra motivacija tima),
- tveganja so premostljiva in jih je mogoče ublažiti (obvladljiva tveganja),

- obseg je realističen in se uporablja (dober obseg nalog),
- podjetje se zaveda koristi (pozitivni interni učinki uspešnega projekta).

Slika 8: 7 uspešnih ključev (7 Keys to Success)



Vir: Podjetje X, Project Management (interno gradivo), 2015.

## 1.6 Vloga projektne managerja

Projektni manager ima zelo zahtevno nalogo pri vodenju informacijskih projektov, saj so današnji razvojni projekti zapleteni in je potrebno za uresničitev uspešnosti izpolniti veliko pogojev. Dobri projektni managerji se ne rodijo, ampak izučijo. Svoje veščine in znanja pridobijo in izpopolnijo z izkušnjami in šolanjem. Z vsakim uspešno zaključenim projektom nadgradijo svoje kompetence. Včasih pridobijo kakšno izkušnjo tudi na težji način (neuspešni projekti), a jim to omogoča boljše upravljanje projektov v prihodnosti.

Glavne naloge projektne managerja so po Murchu (2001, str. 14) naslednje: definira in izpopolni poslovni primer s pomočjo rednih pregledov in nadzora, prične s planom projekta (določitev oblike, smeri in osnove), komunicira z uporabniki, sponzorji projekta in vodstvom, upravlja s tehnologijo, osebjem projekta in spremembami, se odziva na negotovosti, hitre spremembe in nepričakovane dogodke, neguje produktiven odnos s stranko, vodi projekt z zgledom in motivira vse udeležence projekta.

Avtor izpostavlja, da mora dober projektni manager imeti veliko različnih znanj in sposobnosti, ki jih povzema v naslednjih kategorijah:

- **osebnostne spretnosti** (vodenje z zgledom, pozitivnost, definiranje pričakovanj, obzirnost, direktnost, previdnost z obljubami),

- **tehnične spretnosti** (v kompleksnih projektih je potreba večja oz. se opravijo še dodatna šolanja, pomoč strokovnjakov),
- **managerske spretnosti** (organizacija projekta, izbor ljudi, pogajanje, projektni nadzor in izvedba, obvladovanje tveganj, vodenje, komunikacijske in predstavitvene sposobnosti, analitične sposobnosti idr.),
- **spretnosti obvladovanja** (fleksibilnost, vztrajnost, kreativnost, potrpežljivost, obvladovanje stresnih situacij).

Kerzner (2009, str. 12-14) opisuje vlogo projektnega managerja kot odgovornega za aktivnosti koordinacije in integracije na različnih funkcionalnih nivojih. Zato mora projektni manager imeti zelo dobre komunikacijske in medosebne veščine, poznati operacije vseh oddelkov organizacije in imeti znanje o uporabljeni tehnologiji. Projektni manager potrebuje managerska in tehnična znanja. V bistvu je projektni manager neke vrste generalni manager, ki spoznava vse operacije podjetja. Pogosto se zgodi, da jih poznajo celo bolje od vodstva organizacije. Projektni managerji ravno zaradi odličnega poznavanja organizacije skozi projekte pogosto napredujejo v vrhove organizacije.

Young (2009) izpostavlja štiri ključne veščine projektnega managerja.

1. **Učinkovita komunikacija**, ki je najpomembnejša. Projektni manager mora biti sposoben učinkovitega komuniciranja v pisni obliki (elektronska pošta, projektna dokumentacija, načrti, poročila idr.) kot tudi prenosa znanja, izmenjave idej, reševanja problemov in podajanja informacij ter predstavitev.
2. **Odlična organizacija**; temeljit in natančen pristop za spremljanje projektnega tima, napredka projekta, številne projektne dokumentacije, toka informacij, spremembe projekta in še veliko več.
3. **Reševanje problemov in sposobnost sprejemanja odločitev**. Po opravljeni analizi problema in podrobnem raziskovanju je potrebno pripraviti listo najmanj treh alternativ ter na koncu odločiti, katera rešitev bo izpeljana.
4. **Zgraditi dober tim**, ki ga je potrebno motivirati, vključevati v projektne odločitve in zgraditi zaupanje.

Healy (1997, str. 11) pravi, da mora biti projektni manager kompetenten v splošnem in procesnem managementu ter poznati njihove tehnike in področja, kot so finance, marketing, planiranje, proizvodnja, teorija organizacije, industrijska psihologija in Pareto metode. Omenjene veščine oblikujejo s tehnikami projektne managementa osnovo za disciplino profesionalnega projektne managementa. S temi tehnikami in sposobnostjo lastnega analitičnega razmišljanja se bodo lahko projektni managerji uspešno spopadali z izzivi managementa projektov tudi v prihodnosti.

## 2 MANAGEMENT ČASA IN STROŠKOV PROJEKTA

### 2.1 Procesi managementa časa in stroškov projekta

Planiranje ali priprava projekta vključuje izdelavo natančnega plana izvedbe projekta s strani projektnega tima. Glavne dejavnosti v procesu planiranja projekta so izdelava terminskega plana vseh aktivnosti projekta, ocena stroškov in izdelava plana porabe finančnih sredstev, kdaj planirati ljudi in druge vire podjetja, upravljanje z ovirami in pripravo različnih planov (npr. kontrole, zagotavljanje kakovosti idr.). V okviru teh dejavnosti je potrebno zagotoviti, da bo naročnik projekta čim hitreje in ceneje dobil želeni proizvod (Stare, 2011, str. 107).

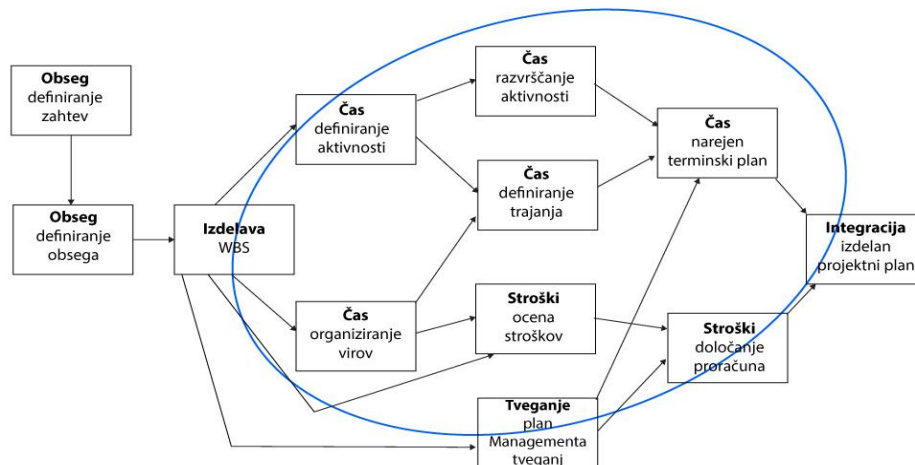
Cilj projektnega managementa je doseči rezultate projekta znotraj vseh predvidenih omejitev projekta (obseg, čas, stroški, kakovost). Uspešnost projektov se pogosto interpretira ravno z doseganjem rezultatov v okviru določenih časovnih okvirjev. Zaključiti projekt v definiranih časovnih rokih je po mnjenju večine projektne managerjev eden izmed največjih izzivov na projektu ter hkrati predstavlja tudi najpogostejši razlog za konflikte in druge težave v času trajanja projekta. Čas je variabila, ki ima najmanjšo fleksibilnost, kajti čas se odvija ne glede na potek in razmere na projektu (Schwalbe, 2012, str. 226).

Procesi za obvladovanje časa projekta so potrebni, da pravočasno končamo projekt in mednje uvrščamo: opredeljevanje aktivnosti, razvrščanje aktivnosti, ocenjevanje virov za aktivnosti, ocenjevanje trajanja aktivnosti pripravljanja terminskega plana in kontroliranje terminskega plana. Navedeni procesi vzajemno učinkujejo drug na drugega in so tudi povezani s procesi na drugih področjih znanja kot npr. management stroškov (Česen et al., 2008, str. 123).

Pri obvladovanju stroškov projekta gre za procese planiranja, ocenjevanja, predračunavanja in kontroliranja stroškov, ki omogočajo, da lahko projekt končamo v okviru odobrenega denarja oz. proračuna (angl. *budget*). PMBOK vodnik navaja tri procese za obvladovanje stroškov projekta, in sicer: ocenjevanje stroškov, planiranje stroškov in kontroliranje stroškov (Česen et al., 2008, str. 157).

Slika 9 nazorno prikaže vse navedene procese v sklopu managementa časa in stroškov projekta ter njihovo medsebojno odvisnost.

Slika 9: Procesi managementa časa in stroškov



Vir: D. S. Carstens, G. L. Richardson & R. B. Smith., *Project Management Tools and Techniques*, 2013, str. 145, povzeto po PMI, *PMBOK Guide*(4<sup>th</sup> ed.), 2008.

V nadaljevanju magistrske naloge bom podrobneje predstavila navedene procese s poudarkom na kontroliranju terminskega plana in stroškov.

## 2.2 Opredelitev aktivnosti časa in stroškov

PMBOK vodnik (Česen et al., 2008) kot predpogoj za opredelitev trajanja in terminskega plana navaja dokončan obseg dela projekta (angl. *Work Breakdown Structure*, v nadaljevanju WBS), ki vsebuje tudi plan za obvladovanje rokov. Opredeljevanje planiranih aktivnosti je prepoznavanje in dokumentiranje planiranega dela, ki se bo opravilo v nadaljevanju projekta. V tem procesu definiramo in načrtujemo planirane aktivnosti v takšni meri, da bomo z njimi dosegli projektne cilje. Končni rezultat je spisek aktivnosti, ki so planirane v izvedbi projekta in spisek mejnikov projekta. Spisek aktivnosti in mejnikov je potreben za model terminskega plana in je tudi sestavni del plana za obvladovanje projekta. V nadaljevanju razvrščamo aktivnosti glede na prepoznavanje in dokumentiranje odvisnosti med planiranimi aktivnostmi. Potrebno je upoštevati prehitke in zakasnitve, ki pripomorejo h kasnejšemu bolj realističnemu terminskemu planu. Razvrščanje aktivnosti je mogoče s programsko opremo za projektno vodenje ali z ročnimi tehnikami oz. kombinacijo že navedenega (Česen et al., 2008, 127-130).

Orodja in tehnike opredelitve aktivnosti so razčlenjevanje, uporaba vzorcev s preteklih projektov, ekspertna presoja ter postopno planiranje oz. planiranje v valovih, ki aktivnosti postopoma drobi na vse manjše in bolj podrobne, odvisno od tega, v kateri fazi je projekt. Rezultat delitve sta seznama aktivnosti in seznam mejnikov. Pomembno je tudi členjenje aktivnosti, ki je lahko različno in je odvisno od velikosti projekta ter nivoja podrobnosti managementa projekta. Na nižjih nivojih in manjših projektih je s časovnega vidika dovolj

členjenje na aktivnosti v trajanju enega do dveh delovnih tednov. Z vidika razumevanja vsebine aktivnosti pa je potrebna bolj podrobna delitev (Vatovec, 2013, str. 11).

V procesu priprave za obvladovanje projekta nastane tudi plan za obvladovanje stroškov, s katerim se določi oblika in vzpostavi kriterije za planiranje, strukturiranje, ocenjevanje, planiranje in kontroliranje stroškov. Če pa želimo, da bo izvajanje procesov uspešno in koordinirano, se moramo potruditi, da bo planiranje za potrebe obvladovanja stroškov opravljeno v zgodnjih fazah projekta, ko se definirajo okviri za vsakega izmed procesov za obvladovanje stroškov (Česen et al., 2008, 158-159).

Dinsmore in Cabanis-Brewin (2006) priporočata pred opredelitvijo aktivnosti na projektu še seznanitev z ljudmi pri projektu (projektni tim in udeleženci projekta), seznanitev s ključnimi aktivnostmi na projektu ter zaključnimi kriteriji projekta. Aktivnosti je potrebno čim konkretnje opisati, kajti preširoki opisi so zelo nevarni v primeru sprememb pri projektu in ob pregledu zaključnih kriterijev za dokončanje projekta. Ko so definirane projektne aktivnosti, je potrebno preveriti medsebojna razmerja med njimi. Na tem mestu je potrebno biti predvsem pozoren na prekrivanje posameznih aktivnosti, kjer je potrebno izpostaviti in dokumentirati tveganja.

### **2.3 Planiranje terminskega plana in stroškov**

Naslednji korak po razvrščanju aktivnosti je ocenjevanje virov za aktivnosti, s katerim določimo potrebne vrste virov (npr. osebje, oprema), potrebne količine vsakega vira in kdaj bo posamezni vir na voljo za izvajanje aktivnosti projekta. Ta proces je tesno usklajen s procesom ocenjevanja stroškov (Česen et al., 2008, 127-135).

Vhodi v proces ocenjevanja so seznam aktivnosti, njihove lastnosti ter organizacijski vidiki podjetja, ki vplivajo na izbiro virov. Pomemben vhod je še t.i. koledar virov, ki opredeli, kdaj bodo kateri viri na voljo in kakšne so njihove lastnosti oz. usposobljenost v primeru človeških virov. Za človeške vire koledar opredeli delovne ter dela proste dni, planirane odsotnosti ipd. Za nečloveške vire koledar opredeli, v katerih obdobjih je možno koristiti neko opremo ali infrastrukturni objekt. Projektni manager s pomočjo koledarja virov ugotavlja, kdaj so določeni viri prosti ali zasedeni in na ta način sprejema odločitve, povezane z načrtovanjem časovnice (Vatovec, 2013, str. 14).

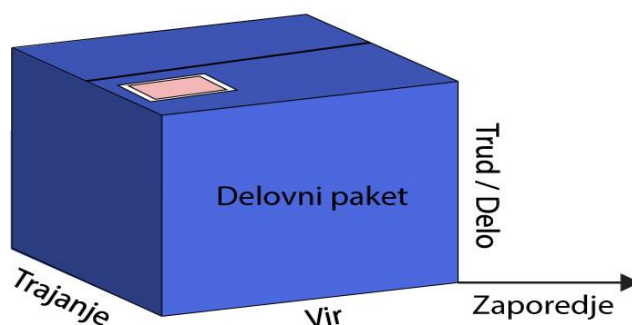
Po končanem ocenjevanju virov je potrebno oceniti trajanje planiranih aktivnosti. Za to aktivnost uporabimo informacije o obsegu dela planiranih aktivnosti, o potrebnih vrstah virov, ocenjenih količinah virov in koledarju virov z razpoložljivostjo virov. Podatke za trajanje planiranih aktivnosti pridobimo od osebe oz. projektnega tima, ki je najbolj seznanjen z naravo vsebine dela za posamezno aktivnost. Trajanje ocenjujemo s postopno podrobno obdelavo pridobljenih podatkov, pri čemer je potrebno upoštevati kakovost in razpoložljivost podatkov. Točnost ocenjenega trajanja se s časom trajanja projekta

izboljšuje. Ker je trajanje aktivnosti pogosto težko ocenjevati zaradi številnih dejavnikov, imamo na voljo več različnih orodij in tehnik, in sicer:

- ekspertna presoja – temelji na preteklih informacijah;
- analogno ocenjevanje – kot izhodišče za ocenjevanje trajanja prihodnje planirane aktivnosti se uporabi dejansko trajanje prejšnje podobne planirane aktivnosti;
- parametrično ocenjevanje – zmnožek količine planiranega dela in ustreznega normativa (angl. *Productivity rate*);
- tritočkovno ocenjevanje – temelji na določanju treh vrst ocen, in sicer: zelo verjetna, optimistična (angl. *best-case scenario*) in pesimistična (angl. *worst-case scenario*).

Osnovni cilj planiranja projekta je določitev štirih spremenljivk, ki jih bomo upravljali in se nanašajo na osnovno delovno enoto projekta. Te spremenljivke so: predvideno delo (celoten trud), določitev virov za delovno enoto, trajanje aktivnosti (za dodeljen vir) in delovno zaporedje. Navedene spremenljivke so osnovni gradniki posamezne delovne enote pri projektu in njihova povezanost je lepo razvidna na Sliki 10.

Slika 10: Osnovna delovna enota projekta



Vir: D. S. Carstens et al., *Project Management Tools and Techniques*, 2013, str. 145.

Ko smo pridobili vse ocene, lahko začnemo s pripravo terminskega plana, kjer se določijo planirani začetni in končni datumi za vse projektne aktivnosti. V tej fazi se nam lahko zgodi, da moramo ponovno pregledati in popraviti ocene trajanja in ocene virov, da smo v skladu z odobrenim terminskim planom projekta. Kajti le-ta je osnova za spremljanje napredovanja projekta (Česen et al., 2008, 139-143).

Henderson (2005) opiše proces priprave terminskega plana znotraj projekta kot kompleksno, težavno in izzivov polno nalogo. Tudi za pripravo realnega terminskega plana manjšega projekta je potrebnih mnogo kompleksnih faktorjev kot npr. ocena zahtevanih aktivnosti, trajanje aktivnosti, identificirani viri za posamezne aktivnosti ipd. Pri večjih projektih se kompleksnost omenjenih faktorjev le še povečuje. Včasih v praksi naletimo tudi na t.i. dvojne terminske plane, in sicer: interni terminski plan z bolj agresivnimi datumi in roki ter

bolj realističen terminski plan, katerega se uporabi za poročanje managementu o stanju projekta. Potrebno je zagotoviti, da se takšni podvojeni terminski plani odpravijo na projektu, saj lahko prinesejo veliko škode in zmede na projektu. Toda ravno iz omenjene prakse je priporočeno, da se v projektu upošteva tudi časovna rezerva (angl. *Schedule Reserve*), ki pripomore k doseganju zastavljenih časovnih rokov in mejnikov projekta.

Terminski plan projekta (angl. *Project schedule*) je plan, ki prikazuje začetne in končne datume aktivnosti projekta in njihovo trajanje. Začne se z izdelavo seznama potrebnih aktivnosti, nadaljuje z razmislekom o možnem vzporednem izvajanju posameznih aktivnosti (krajše trajanje projekta) in mrežnim planom, ki se mu oceni trajanje. Terminski plan se lahko prikaže grafično v obliki gantograma (Stare, 2011, str. 108).

Ena izmed tehnik za izdelavo terminskega plana projekta je časovna analiza mreže, vendar so danes najpogosteje v uporabi paketi programske opreme za projektno vodenje, ki precej pohitrijo in olajšajo aktivnosti v okviru projektnega vodenja. Primer terminskega plana je prikazan v Prilogi 3 magistrske naloge.

Ocenjevanje stroškov za planirane aktivnosti je priprava približkov stroškov, ki bodo nastali zaradi virov, potrebnih za dokončanje posamezne planirane aktivnosti. Pri tem se upošteva odstopanja pri ocenah stroškov, ki vključujejo posamezna tveganja. V procesu ocenjevanja stroškov ugotavljamo, ali s pričakovanimi prihranki stroškov lahko nadomestimo dodatno delo pri snovanju oz. fazi izdelave tehnične dokumentacije. Ocene stroškov običajno izražamo v denarnih enotah (dolarji, evri) zaradi lažje primerljivosti znotraj projekta in med projekti. Ponekod se uporabljajo še druge enote, npr. človek.ura, človek.dan s pripadajočimi stroški. Zelo koristno je, da se lahko ocene med potekom projekta izboljšujejo zaradi dodatnih podrobnosti. Stroške za planirane aktivnosti ocenjujemo za vse vire, ki bodo bremenili projekt, in sicer: delo, materiali, oprema, storitve in zgradbe, specialne kategorije kot npr. dodatki za inflacijo, dodatki za nepredvidene stroške (Česen et al., 2008, 161).

Česen et al. (2008) opredeli naslednje tehnike in orodja za ocenjevanje stroškov:

- analogno ocenjevanje (angl. *top-down*) – osnova stroškov tekočega projekta so dejanski stroški prejšnjih, podobnih projektov;
- določitev stroškovnih cen na enoto vira – potrebno je poznati cene na enoto za vsak vir projekta;
- analitično ocenjevanje – ocenjevanje posameznega delovnega paketa ali posamezne planirane aktivnosti na najbolj podrobnem nivoju;
- parametrično ocenjevanje – statistična povezava med preteklimi podatki in drugimi spremenljivkami (npr. število vrstic kode v informacijskih projektih), s katerimi ocenimo strošek vira za planirano aktivnost;
- programska oprema za projektno vodenje – računalniške aplikacije za ocenjevanje stroškov, računalniške preglednice, simulacijsko in statistično orodje;



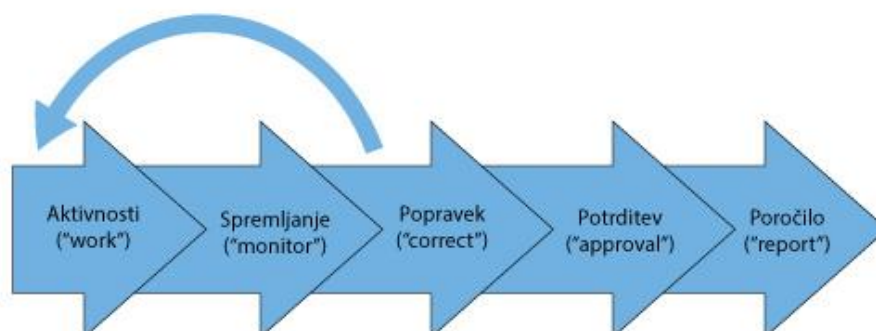
- analiza ponudb dobaviteljev;
- analiza rezerv – primer so odobrene rezerve za nepredvideno (angl. *contingency allowance*);
- stroški kakovosti.

Terminski plan stroškov (angl. *cost baseline*) vključuje oceno stroškov za vire po posameznih aktivnostih, ki jih razporedimo po časovni premici in seštejemo vse višine stroškov vzporednih aktivnosti v določeni časovni enoti (npr. za dan, mesec). Plan stroškov je namenjen planiranju financiranja projekta (potrebna finančna sredstva v časovnih obdobjih) in seveda kontroli stroškov. Da bi bil plan stroškov še natančnejši, je smiselno določiti še natančnejši čas nastanka stroška (npr. enakomerno skozi celotno aktivnost, na začetku ali koncu aktivnosti). Na podlagi terminskega plana stroškov in plana rezerv za tveganja se pripravi predlog financiranja projekta oziroma proračun projekta (Stare, 2011, str. 131-132).

## 2.4 Izvedba terminskega plana in stroškov

Implementacija ali izvedba informacijskega projekta je po Snedaker (2005) začetek aktivnega projektne delo, saj smo pred tem korakom projekt oz. posamezne projektne faze le planirali. Začetek predstavlja končni ter potrjeni projektni plan ter se konča z zaključkom projekta. V okviru managementa projekta je še posebej potrebno biti pozoren na spremembe terminskega plana, stroškov in vsebine projekta. V okviru izvedbe projekta se določijo tudi kontrolne točke, kjer se stranki pokaže napredek projekta. Zaključek projekta je povezan z dostavo izdelka ali rešitve stranki. Na Sliki 11 je prikazan potek aktivnosti pri projektu.

Slika 11: Izvedba poteka aktivnosti na projektu



Vir: S. Snedaker, *How to cheat at IT Project Management*, 2005, str. 406.

Avtorica izpostavlja kot ključne faze izvedbe pregled plana, pričetek aktivnosti pri projektu, spremljanje ter kontroliranje in merjenje aktivnosti projekta. V primeru odklona od plana se morajo izvesti korektivni ukrepi, in sicer v naslednjem zaporedju korakov: pregled, potrditev, poročanje in ustrezen popravek projektnega plana.

PMBOK vodnik (Česen et al., 2008) omenja, da naj se v času izvedbe terminskega plana v sklopu poteka projekta ves čas nadaljuje z iterativnim procesom pregleda in popravkov terminskega plana. V kolikor je potrebno se spremeni tudi načrt za obvladovanje projekta, ob spremljanju obstoječih in novih tveganjih na projektu.

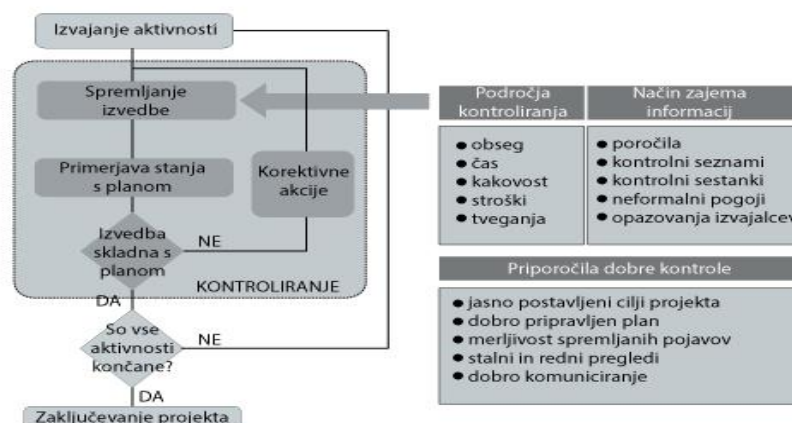
Bonham (2005) povzema, da se projektni manager skozi celoten projekt zelo trudi, da ostaja v okviru postavljenih časovnih rokov in proračuna projekta. Zato je edino smiselno vključevanje časovnih in stroškovnih rezerv v sam plan projekta. Pozoren naj bo na pogosto spregledane in prikrite stroške ob morebitnih zamudah projekta, npr. zamude pri relokaciji virov, strateško neustreznost, uničene poslovne odnose ali celo tožbe. Spremljanje in obvladovanje stroškov in časa projekta v fazi izvedbe projekta je tesno povezano z izračunavanjem povrnitve projektne investicije (angl. *ROI – Return on investment*).

## 2.5 Kontroliranje terminskega plana in stroškov

### 2.5.1 Kontroliranje terminskega in stroškovnega plana projekta

Kontroliranje je zadnji korak procesa projektnega managementa, kjer redno preverjamo, ali zadeve potekajo po planu. Kontroliranje vključuje spremljanje izvedbe, primerjavo stanja s planom, ugotavljanje odstopanj in planiranje ter izvedbo korektivnih akcij oziroma ukrepov, s katerimi zagotovimo, da bo projekt izpeljan v okviru postavljenih ciljev. Strokovnjaki navajajo več področij kontroliranja (obseg, čas, kakovost, stroške, tveganja, dobave). Poznamo tudi več načinov pridobivanja informacij, ki so podrobneje opredeljene na Sliki 12. Priporočljivi so tudi redni kontrolni sestanki (angl. *progress meetings*), na katerih se sestajajo člani ožjega tima in odgovorni za posamezna področja managerju poročajo o stanju aktivnosti (Stare, 2011, str. 155).

Slika 12: Kontroliranje projekta – proces, področja in ugotavljanje stanja



Vir: A. Stare, *Projektne management: teorija in praksa*, 2011, str. 156, povzeto po: Hughes & Cotterell, *Software project management*, 1999.

Osnova za kontroliranje je plan projekta, zelo pomembni dejavniki učinkovitega kontroliranja pa so redno poročanje o napredku projekta, sodelovanje pri poročanju vseh udeležencev projekta, kontroliranje mora biti racionalno (razumni časovni roki za poročanje) in dokumentirano ter usmerjeno v reševanje težav in ne prikrivanje le-teh. Naj še opozorimo na razliko med kontroliranjem in nadzorom projekta. Projektni manager s funkcijo kontroliranja mora redno spremljati izvedbo in ukrepati v primeru odstopanj, medtem ko nadzornik dobi celovito poročilo in praviloma ne ukrepa (Stare, 2011, str. 240-241).

Kontroliranje terminskega plana in stroškov je sestavni del procesa celovitega kontroliranja sprememb. Z njim določamo trenutni status terminskega plana in stroškov, vplivamo na dejavnike, ki povzročajo spremembe rokov in stroškov, ugotavljamo spremembe terminskega plana in stroškov ter obvladujemo dejanske spremembe (Česen et al., 2008).

Kontrola znotraj projektnega managementa ima štiri stopnje: vzpostavitev standardov, opazovanje izvedbe, primerjava dejanske in planirane izvedbe in uvedba korektivnih ukrepov. Pomembna je tudi projektna kontrolna knjiga (angl. *Project Control Book - PCB*), ki predstavlja spreminjajoč se dokument za kontroliranje in ocenjevanje ter vsebuje vse informacije o izvedbi projekta. Na področju napredka poročanja nam predstavi pogodbeno poročilo o statusu projekta z uporabo analize variance, na področju spremljanja napredka posodobitev terminskih planov s pomočjo časovnih poročil ter na področju finančnega plana poročilo o stroških, izvedeno s pomočjo posodobljenega finančnega poročila (interno gradivo podjetja X, 2015).

Phillips (2006) opozarja na aktivno vlogo projektnega managerja glede spremljanja odmikov stroškov, še posebej na naslednje: spremljanje stroškovnih odmikov in vzrokov, zakaj so se pojavili, sprememba stroškovnega plana na podlagi potrjenih sprememb, sodelovanje z udeleženci projekta in pogoji projekta za preprečitev nepotrebnih sprememb stroškovnega plana, obveščanje udeležencev projekta o nastalih stroškovnih spremembah ter obvladovanje stroškov znotraj dogovorjenih in sprejetih okvirov. Na Sliki 13 so nazorno prikazani medsebojni vplivi treh ključnih komponent (stroški, čas, obseg) ob morebitnem povečanju ene izmed navedenih količin.

Slika 13: Vpliv povečanja stroškov projekta na celoten projekt



Vir: J. Phillips, *PMP Project management Professional study guide, second edition, 2006, str. 288.*

Stimpson (2007) poimenuje posameznike, ki imajo nalogo kontroliranja projekta, projektna kontrolna skupina (angl. *project control group*). Odgovorni so za ustrezno izvedbo kontroliranja projekta z vidika časa in stroškov. Izpostavlja naslednje pozitivne učinke iz primerov dobrih praks kontroliranja projekta:

- nižja rast stroškov v primeru pogodb s povrnitvijo stroškov ob izvedenem delu oz. aktivnosti,
- nižji skupni stroški izvedbe projekta v primerjavi s podobnimi projekti brez kontrole,
- manjši odmiki od terminskega plana,
- manjša poraba časa za izvedbo projekta v primerjavi s podobnimi projekti brez kontrole,
- vključujejo dejanske stroške in terminske plane, ki se lahko uporabijo za nadaljnje planiranje in primerjave z drugimi projekti.

Dinsmore in Cabanis-Brewin (2006) opisujeta, da je uspeh projekta velikokrat odvisen od sposobnosti projektnega vodenja za kontroliranje stroškov. Ne glede na to, da so v okviru projekta tudi drugi zelo pomembni projektni cilji, ostajajo stroški univerzalno merilo za merjenje uspeha. Projekti, ki prekoračijo stroškovne okvire, so namreč le redko označeni za uspešne. Za ohranjanje kontrole nad stroški je nujen zelo natančen in izvršen sistem kontroliranja stroškov projekta, ki opravlja štiri osnovne funkcije: določa stroškovno osnovo, zbira podatke o dejanskih stroških, omogoča poročanje in ocenjevanje (vključno z metodo EV, ki bo podrobneje predstavljena v 3. poglavju) ter se izvede potrebne korektivne ukrepe.

### **2.5.2 Spremljanje izvedbe projekta**

Dejstvo, da veliko informacijskih projektov nima projektnega plana, je zelo zaskrbljujoče. Velikokrat namreč IT strokovnjaki pričnejo z delom na rešitvi ali pisanju programske kode, ne da bi definirali jasen projektni plan. Brez natančno definirane projektnega plana je vsaka pot negotova in boš zagotovo prišel na cilj. Pot lahko primerjamo z vožnjo ladje brez kompasa, ki bo v nekem času sicer dosegla cilj/končno točko, ampak s številnimi odmiki od prave poti in kakšnim trkom ob čeri. Zato dobri projektni plani projektne managerju pomagajo voditi in pripeljati projekt do zaključka projekta, definirajo učinkovito pot in so stalna referenčna točka v primeru preverjanja stanja projekta. Dobri projektni plani pomagajo pri hitrem identificiranju novonastalih težav in ovir pri projektu. Dober projektni plan za izvajanje projekta upošteva naslednje značilnosti: zelo podrobno definirane naloge in aktivnosti znotraj projekta, vključevanje ustreznih ljudi/udeležencev v sam projekt, podrobno analizo stroškov in časa vseh faz projekta, določitev produktov projekta s pomočjo urne postavke za vse ocenjene aktivnosti izvedenih nalog, določitev standardov projekta, določitev procedure sprememb in zaključitvenih kriterijev projekta (Murch, 2001, str. 27-42).

Hauc (2002) definira vodenje projekta kot proces zagona izvajanja projekta na podlagi sklenjene pogodbe z naročnikom projekta s posredovanjem programskih in strukturnih informacij ter drugih podatkov izvajalcem projekta, zbiranje kontrolnih informacij po planu kontrole ali urgentno, replaniranje, posredovanje vodstvenih programskih informacij managementu projekta za potrebe odločanja o nadaljnjem poteku, po potrebi priprava revidiranih zagonskih elaboratov ter zagon nadaljevanja izvajanja projekta. Hkrati se posredujejo vodstvene programske informacije po dogovorjenem načinu managementa ali vodstvu projekta naročnika, ki lahko uveljavlja tudi spremembe projekta po načinu, določenem v pogodbi. Tako sta izvajalski in upravljavski cikel povezana v celovit dinamičen model vodenja izvajanja projekta.

Kapur (2005) predlaga spremljanje stanja projekta s pomočjo vitalnih znakov IT projekta. Kot je prikazano v Tabeli 5, jih razdelimo v tri skupine, in sicer:

- strateški vitalni znaki, ki se osredotočajo na vprašanje, zakaj delamo projekt in ali je to dejansko pravi projekt,
- taktični vitalni znaki, ki nam povedo, kako dobro smo dosegli cilje projekta,
- okoljski vitalni znaki, ki so vezani na delovno okolje in jih je težko meriti.

*Tabela 5: Vitalni znaki IT projekta*

<b>VITALNI ZNAKI PROJEKTA</b>		
<i><b>Strateški</b></i>	<i><b>Taktični</b></i>	<i><b>Okoljski</b></i>
Strateška uskladitev	Stanje kritične poti	Izkoriščenost čez predvidene roke
Sponzorstvo	Število doseženih mejnikov	Razpoložljivost tima (učinkovitost)
Potrditev stranke	Število doseženih nalog	
Tehnološka vitalnost	Nerešena področja	
Poslovna vrednost	Planirani stroški	
Vitalnost izvajalca	Razmerje med dejanskimi in planiranimi viri	
	Visoka verjetnost, visok riziko vplivanja	

*Vir: G. K. Kapur, Project management for information, technology, business, and certification, 2005, str. 374.*

Ko imamo zbrane vrednosti za posamezne vitalne znake projekta, določi projektni manager območje odmikov od pričakovanih rezultatov z navedbo barv kot nekakšen semafor. Zelena barva potrjuje odmik med planiranim in dejanskim stanjem in je v sprejemljivem dosegu. Rumena barva, da imamo poslabšanje v izvedbi projekta, ki negativno vpliva na napredek. Potreben je sestanek udeležencev projekta in morebitna uvedba korektivnih ukrepov. Rdeča barva pomeni kršitev izvedbe projekta izven odgovornosti projektnega managerja, da bi sam uredil težavo pri projektu. Uspeh projekta je ogrožen in sestanek udeležencev projekta in sponzorja projekta je nujen za določitev plana izboljšav.

Stimpson (2007) za predstavitev zdravja projekta uporabi šest osnovnih poročil: povzetek terminskega plana, opis vseh aktivnosti, vključno z najdaljšo aktivnostjo, komisijsko poročilo, integriran terminski plan, poročilo za “tri tedne naprej” (aktivnosti za prihodnje 3 tedne) in EV krivuljo.

Lientz in Rea (1999) sta mnenja, da je namen spremljanja izvedbe projekta ugotavljanje trenutnega stanja, razumevanje tega pa je izhodišče za odločanje in ukrepanje, če je to potrebno. Podobno meni Rousenau (1998), ki dodatno poudarja, da mora projektni manager izvesti vse, kar se je v preteklosti dogajalo pri projektu, a se mora zavedati, da lahko spremeni le prihodnost. Pridobivanje informacij o izvajanju projekta je temelj za določanje ustreznih ukrepov v prihodnosti.

Snedaker (2005) navaja statusno poročilo in poročilo o napredku kot ključna za uspeh informacijskih projektov. Kot primere metod za ovrednotenje napredka projekta navede odstotek izvedenega stroška/dela in odmik (odstotek odstopanja trenutne vrednosti projekta od planirane vrednosti). Prednost informacijskih projektov je, da imajo velikokrat že planirane kontrolne točke in ravnotežja z uporabo natančno definiranih vhodnih/izhodnih kriterijev, kriterijev zaključevanja aktivnosti, matrik kakovosti in testiranj. Vse omenjeno olajša nadzor in spremljanje izvedbe projekta. Spremembe terminskega plana vidi kot najpogostejše spremembe v izvedbeni fazi projekta. Povrnitev na prvotno načrtani terminski plan je mogoča z dvema metodama, in sicer: z dodajanjem novih virov k projektu (angl. *crashing*) in vzporedno oz. s prikrivanjem izvajanja nalog (angl. *fast tracking*). Pri čemer je potrebno opozoriti na rizike izvajanja obeh metod, saj ni nujno, da bo projekt pravočasno zaključen ob izvedenih ukrepih. Včasih je bolje podaljšati trajanje projekta.

### **2.5.3 Metode za nadzorovanje časa in stroškov podjetja**

Milošević (2003) natančno opiše različne metode in orodja v fazi planiranja in izvajanja projekta. V magistrski nalogi bom na kratko predstavila le najpomembnejše metode in orodja za nadzorovanje časa in stroškov podjetja. Glavna metoda, metoda prislužene vrednosti (EV) bo podrobneje predstavljena v 3. poglavju.

#### ***Strukturirana členitev dela (WBS)***

Je orodje, na podlagi katerega projektni manager izdelava katerokoli drugo orodje, ki je potrebno za učinkovit in uspešen projektni management. Dobro izvedena strukturirana členitev dela, kot že omenjeno v prejšnjem poglavju, predstavlja osnovo za planiranje, razvrstitev, finančno planiranje in kontrolo napredka pri izvajanju projekta. Predstavlja razpoznavno oblikovalno pot razčlenitve – dokompozicije nalog projekta v uspešne nižje (izvedbene nivoje) z vsemi podrobnostmi z namenom izdelave posameznih nalog in faz

projekta. Je torej natančen spisek nalog, faz in podrobnosti, ki jih moramo opraviti za dokončanje projekta. Obstajata dva načina predstavitve strukturirane členitve dela:

- razpoznavna oblika (angl. *indent format*) – gre za prepoznavanje in identifikacije vsakega nižjega nivoja izdelave z oštevilčenjem posameznih nalog tako po ravneh kot po dekompoziciji nižjih nivojev;
- grafična oblika – spominja na organizacijski diagram. Njena slabost je, da zahteva veliko prostora in ne podpira vseh orodij projektnega managementa (Šuhel et al., 2009, str. 52).

Primeri WBS v obeh oblikah sta priložena v Prilogah 4 in 5.

Milošević (2003) med glavne značilnosti strukturirane členitve dela uvršča: informacije kot osnovo za projektne inpute, vključuje le aktivnosti oz. naloge projekta, predstavlja celotno projektno delo, posamezne naloge so relativno neodvisne med sabo in izraža integrirane napore.

Carstens et al. (2013) predstavljajo kot osnovni gradnik WBS delovne pakete s priporočljivim trajanjem 2 tedna ali 80 delovnih ur.

### ***Gantogram (angl. Gantt chart)***

Je okoli leta 1917 razvil Henry L. Gantt, ki sodi med pionirje projektnega managementa. Gantogram je diagram za analiziranje projektne strukture. Je črtni diagram, ki kaže planirane potrebne procese za naloge, ki jih razvrstimo vodoravno po časovni osi. Ta oblika informacije prikazuje tekoč potek napredka in sodi med najbolj uspešna ter uporabna orodja za ocenjevanje projektnega managementa. Poleg sledenja planiranega napredka je tudi učinkovito komunikacijsko orodje, ki nam hitro posreduje množico podatkov. Projekti, ki jim sledimo in jih nadzorujemo z gantogrami, omogočajo vrednostne analize in spremembo regulacijskih procesov (Šuhel et al., 2009, str. 62).

Gantogram prikazuje konkretne datume začetkov in koncev aktivnosti, saj so navedeni dnevi, ko naj bi izvajalci aktivnosti posvetili svoj čas projektu. V njem so lepo vidni sklopi oziroma faze projekta z mejniki in časovne rezerve nekritičnih aktivnosti, ki se lahko izkoristijo za uravnavanje obremenitev ljudi. Za krajšanje projekta, ki je vidno tudi v gantogramu ob uvedbi sprememb projekta, lahko uporabimo tri tipe ukrepov: prekrivanje aktivnosti, prenos aktivnosti na podizvajalca in uvedba dodatnega izvajalca (Stare, 2011, str. 116-120).

Pinto (2010) izpostavlja naslednje prednosti gantograma: je nazoren in razumljiv, zelo preprosto poveže mrežni plan in naročnikove zelene roke, uporaben je za kontrolo in preprost za posodabljanje, uporaben je tudi za ugotavljanje potreb po virih. Omogoča hiter

in preprost izračun ali preverjanje več možnih scenarijev izvedbe oziroma simulacij ukrepov in posledic v procesu managementa tveganj. Z gantogramom usklajujemo aktivnosti članov tima z aktivnostimi, ki jih mora v sklopu projekta izvesti naročnik, ter s tistimi, ki jih bomo zaupali pogodbenim izvajalcem.

Uporaba gantograma je po Silvi (2012) priporočljiva iz naslednji razlogov:

- diagram učinkovito vizualno prikaže potek projekta ter preprečuje zmedo, katere aktivnosti so bile končane in katere ne. Nazorno prikaže tudi stopnjo dokončanja vsake posamezne aktivnosti,
- informacija o poteku projekta je na voljo na enotnem diagramu in hkrati vsem deležnikom projekta,
- diagram nazorno prikaže povezave med aktivnostmi ter učinkovito identificira, katere aktivnosti je potrebno končati za napredovanje projekta,
- diagram nazorno kaže, kateri viri so v uporabi in kateri viri bodo potrebni za naslednje aktivnosti ter omogoča tudi pravočasno rezervacijo virov,
- diagram omogoča učinkovit pregled prihodnjih aktivnosti in faz projekta ter omogoča tistim, ki sprejemajo odločitve, pravočasno pripravo naslednjih korakov.

Primer gantograma je prikazan v Prilogi 6 magistrske naloge.

### ***Mrežna analiza***

Mrežna analiza je orodje, ki v osnovi določa načrt poteka del pri projektu in posledično možno oceno stroškov projekta. Mrežna analiza nam poda grafično predstavitev odvisnosti med dejavnostmi projekta, med njegovimi komponentami in fazami. Izvesti jo je potrebno na posamezni ravni strukturirane členitve dela in ne le na najvišji ravni. Je prva priložnost, kjer lahko ugotavljamo območje tveganja, kot so spornost med viri, ki lahko prispevajo k zamudam planiranja projekta, če nastopijo zamude pri eni ali več nalogah. Prav tako določi tudi kritično pot, ki je časovno najkrajša možna pot za izvedbo projekta. Prikaže medsebojne odvisnosti med dogodki in na podlagi nje lahko nato razvijemo plan projekta (Šuhel et al., 2009, str. 29-30).

Danes je najbolj razširjena uporaba mrežne analize z metodo predhodnega diagrama (angl. *PDM – precedence diagram method*). Ta tehnika je uporabljena pri orodjih za Microsoftove projekte, ker jo je lažje programirati. Prvi korak pri razvoju projektnega časovnega razporeda je vnaprej določiti trajanje vsake posamezne naloge. Trajanje projekta je pogosto seštevek povprečja trajanja podobnih delovnih opravil v organizaciji, povzetih iz podatkov o izvajanju projektov iz preteklosti. Za aktivnosti, ki vsebujejo tveganja glede sredstev ali znanja, upoštevamo pri planiranju tudi faktor verjetnosti. Ko je čas trajanja posameznih nalog določen, nastopi planiranje medsebojne funkcionalne odvisnosti, ki je delo



projektnega tima. Medsebojna odvisnost nalog usmerja plan, ker se nekatere aktivnosti ne morejo pričeti, preden se ne izvedejo predhodne. Naloge, ki medsebojno niso odvisne, se lahko izvajajo vzporedno ali sočasno. Grafični prikaz diagrama kompleksnejše mrežne analize lahko vsebuje še časovni prednostni potek nalog v mrežnem diagramu, kjer so prikazani tudi: zgodnji začetek in zgodnji konec nalog (angl. *ES* – *early start* in *EF* – *early finish*), pozni začetek in pozni konec nalog (angl. *LS* – *late start* in *LF* – *late finish*) ter kritična pot urnika. Najpomembnejši del mrežne analize pa predstavlja izvedba optimalnega terminskega plana izdelave (Šuhel et al., 2009, str. 57-62).

Kritična pot so tiste medsebojno povezane aktivnosti, katerih seštevek trajanj je najdaljši in je t.i. pričakovano trajanje projekta. Kritične aktivnosti moramo poznati, da vemo, katere aktivnosti krajšati, da bi skrajšali projekt, in da damo večji poudarek tveganjem na kritični poti. Poleg tega se moramo zavedati, da pomeni zamujanje kritične aktivnosti v fazi izvedbe projekta neposredno tudi zamujanje projekta (Stare, 2011, str. 116).

### ***(Mrežni) Diagrami***

Planirani mrežni diagrami projekta so shematični prikazi planiranih aktivnosti projekta in logičnih razmerij med njimi, ki jih imenujemo odvisnosti. Mrežni diagram je lahko narisano ročno ali s programsko opremo za projektno vodenje (Česen et al., 2008, 135).

CPM (*Critical path method*) diagram je mrežni diagram, ki predstavlja naloge projekta s pomočjo vozlišč ali puščic kot kritičnih na projektu za doseganje zastavljenih rokov in zaključka projekta. Prikazuje vse potrebne naloge na projektu, logično zaporedje aktivnosti, trajanje in organizacijo virov za vsako nalogo ter kritične poti. Primeren je za večje in kompleksnejše projekte (Milošević, 2003, str. 193).

TAD (*Time-Scaled Arrow Diagram*) diagram je edino orodje kritične poti, ki prikazuje tudi časovnico oz. koledar projekta (npr. navedba mesecev). Prednost omenjenega diagrama je takojšnja določitev časa nalog iz koledarja projekta za vsako projektno nalogo in njeno trajanje. Prikazuje celoten čas trajanja projekta, razloži zaporedje aktivnosti, organizira vire projekta, nadzoruje kritične vire in meri napredek projekta (Milošević, 2003, str. 201).

Milošević (2003) omenja kot novost še metodo kritične verige (*CSS - Critical Chain Schedule*), ki je mrežni diagram za doseganje drastično hitrih časovnih rokov. Orodje uporablja trajanje projektne aktivnosti, ki so bistveno krajše od uporabljenih v ostalih orodjih za časovno planiranje. Ta metoda je uporabna za podjetja s kulturo visoko naravnanih ciljev.

Primer vsakega izmed zapisanih mrežnih diagramov je prikazan v Prilogah 7, 8 in 9 magistrske naloge.

## ***Obvladovanje sprememb***

Spremembe v teku projekta so in bodo prisotne, zato je zelo pomembno, da imamo v projektne planu zapisan proces za obvladovanje sprememb, ki nam jasno določa, kako ravnati v primeru sprememb pri projektu. Brez usklajenega procesa sprememb se lahko soočimo z veliko nevšečnostimi in celo odpovedjo projekta.

Sprememba je kakršnokoli odstopanje od predhodno odobrenega projektne plana. Vpliv spremembe projekta je potrebno ovrednotiti s stališča posledic na omejitve projekta (izvedba, čas, stroški). Dejavniki spremembe so lahko interni, posledica tveganj in eksterni. Za upravljanje s spremembami je priporočljivo uporabiti povezani kontrolni sistem sprememb (angl. *integrated change control system*). Z njim projektne manager ovrednoti pomembnost spremembe za življenjski cikel projekta, sprejme odločitev (potrdi ali zavrne spremembo) in komunicira z ostalimi udeleženci projekta, kaj je potrebno narediti. Ustanovi se kontrolni svet za spremembe (angl. *Change Control Board*), sestavljen iz posameznikov, ki imajo jasno definirane vloge, odgovornosti in pooblastila. Vsaka sprememba mora biti pisno potrjena s strani odgovorne osebe pri projektu. Glavni koraki v procesu identifikacije spremembe so: zaznavanje spremembe, razjasnitev spremembe, ocena kompleksnosti in stroška spremembe, potrditev/zavrnitev spremembe.

Snedaker (2005) opozarja, da je prvi korak ob zaznavanju spremembe iskanje vzrokov zanjo. Sprememba nakazuje, da stvari ne potekajo po planu, toda noben plan ni popoln. Če se s spremembo ne soočimo in je uredimo, nas bo ona soočila z nami, kot se velikokrat pokaže v projektne managementu. Spremembe se največkrat pokažejo v odmikih (poraba rezerv za izničenje učinka), spremembah časovnega trajanja, stroškov in vsebine projekta.

Milošević (2003) je označil spremembe za "ubijalce projekta", ker povečajo obseg del, povzročajo neskladja v delu in zamudo projekta, povišajo stroške, znižajo moralo in produktivnost ter kvarijo odnose med udeleženci projekta.

Šuhel et al. (2009, str. 206) navedejo dve različni vrsti sprememb.

1. Spremembe, ki jih zahteva stranka, ko vrednoti svoje že podane zahteve, največkrat zaradi sprememb tehnologije ali sprememb na trgu, ki v času priprave projekta še niso bile opisane. To so spremembe namena in bodo izvršene na osnovi spremembe pogodbe ali z uradnim zapisom in obrazložitvijo (notranja stranka). Ta kategorija sprememb mora biti zabeležena in pripeta k pogodbeni dokumentaciji, saj bodo te spremembe pomembno vplivale na stroškovni ali terminski plan ali oboje. Če takšne spremembe niso pogodbeno evidentirane, bo izvajalec nosil posledice spremembe terminskega in stroškovnega plana.
2. Spremembe znotraj projekta in njegovega razvoja, pogosto prepoznane kot očitne izboljšave. Te spremembe lahko povzročijo spremembo namena in so za projekt in

organizacijo notranjega značaja, vendar zahtevajo pred izvedbo soglasje stranke. Postopek sprememb spada pod uradni postopek za vodenje sprememb, ki ga izvajajo člani projektnega tima in projektni manager, drugače bi lahko vsak udeleženec projekta priporočil spremembo izdelka, s posledicami za stroškovni in terminski plan.

Stare (2011) deli spremembe glede na vpliv na projekt (neposredne in posredne), področje vpliva (vsebinske in planske), trajanje (začasne, trajne), obravnavo (uradne in prikrite), možnost odločanja o spremembi (nujne in predlagane) in glede na kritje stroškov (plačljive in neplačljive). Kontroliranje sprememb je namenjeno njihovem obvladovanju, zato je zelo priporočljiva uvedba procesa obvladovanja sprememb. Ta proces naj bi omogočil: pripravo formalnega predloga spremembe, vključeval razmislek o več alternativah uresničitve in oceno vpliva spremembe na cilje projekta, potrditev in izvedba (odobrene) spremembe, ki vključujeta ali spremembo planov in ciljev projekta ali izvedbo korektivnih aktivnosti, vzdrževanje baze sprememb preteklih projektov.

Spremembe obsega, časa in kakovosti projekta imajo velikokrat neposreden učinek na spremembo stroškov projekta. Zato je nujno, da je vsaka sprememba ocenjena z vidika spremembe stroškov, preden je odobrena in izvedena.

### ***Kontrolni sestanki in kontrolno poročilo, poročilo o napredku***

Nadgradnja kontroliranja projekta je poročanje skrbniku, managementu in drugim udeležencem o poteku projekta. Pogostost poročanja je odvisna od števila udeležencev projekta, dolžine, vrste, zahtevnosti in drugih značilnosti projekta. Kompleksnejši in bolj tvegani projekti imajo zato pogostejšo dinamiko spremljanja od enostavnejših projektov.

Poročilo o stanju projekta je tekoči opis napredka projekta, ki je največkrat namenjen vodstvu in drugim predstavnikom stranke. Pogostost sestankov in poročil je odvisna od zapletenosti in tveganj na projektu. Kompleksnejši projekti imajo tedensko, lahko celo dnevno poročanje o stanju, drugače je običajna perioda za kontrolne sestanke in poročila en mesec. Poročilu o vsebinskem pregledu projekta je lahko dodano tudi poročilo iz analize o prisluženi vrednosti ali pa se poda le časovna poraba iz stroškovnega plana (Šuhel et al., 2009, str. 204).

Projektni manager na kontrolnih sestankih po Heerkensu (2002) z obiski ugotavlja raven motiviranosti članov tima, preverja točnost ali veljavnost informacij, ki jih prejema v poročilih in sestankih, hitreje odkriva morebitne težave. Podpira čim pogostejše kontrole, saj so zaradi tega odkrita odstopanja čim manjša, s tem pa so tudi ukrepi preprostejši, cenejši in manj tvegani.

## 3 METODA EV

### 3.1 Osnove in značilnosti EV

Za celovito obvladovanje stroškov projekta je najbolj razširjena uporaba metode prislužene vrednosti oz. EV oz. EVA (angl. *Earned Value Analysis*) ali EVM (angl. *Earn Value Management*).

Koncept EV se je razvil v šestdesetih letih 20. stoletja v okviru ameriškega ministrstva za obrambo. Takrat se je imenoval kriterij za kontrolo stroškov in časa (angl. *Cost/Schedule Control System Criteria*, v nadaljevanju C/SCSC). Kriterij je vključeval navodila za definiranje standardov sprejemljivosti za sistem nadzora managementa projektov za zunanje izvajalce v obrambi. Kriterij za kontrolo stroškov in časa je sestavljalo 35 komponent, združenih v pet splošnih kategorij: organizacija, planiranje in proračun, računovodstvo, analiza in revizija. Njegov glavni namen je bil reševanje težav managementa in vnašanje doslednosti v projektni management. Kasneje se je njegova uporaba razširila še na projekte v celotni ameriški javni upravi, nato pa so metodo EV prevzeli tudi organizacije in podjetja za privatne, ne le državne projekte. Nekateri so celo uvedli vlogo managerja nadzora računov (angl. *Control Account Manager*) kot osrednjo vlogo v procesu projektnega managementa (Dinsmore & Cabanis-Brewin, 2006, str. 105).

Webb (2003) opisuje začetke metode EV pri sodelovanju Nase (angl. *National Aeronautics and Space Administration*) in ameriškega ministrstva za obrambo zaradi skrbi glede kontrole stroškov projektov. Oboji so imeli največ projektov z visokimi riziki in dolgimi časovnimi roki, ki so se največkrat zaključili z velikimi presežki stroškov in časovnimi zamiki. Zato so uvedli metodologijo C/SCSC, ki naj bi skrbela za stroške s pomočjo plana planiranih in dejanskih stroškov. Primerjava obeh stroškov bi nato pokazala, ali je bilo narejeno delo na projektu z večjimi ali manjšimi stroški, ki so bili planirani za izvedbo aktivnosti.

Na tem mestu je potrebno omeniti, da metoda C/SCSC ni bila nikoli mišljena, da bo odpravila presežke stroškov ali prekoračitve časovnih rokov. C/SCSC je predstavljalo orodje za nabavne službe javnih ustanov kot pomoč pri določanju skupnih stroškov in skupnega trajanja obstoječih in prihodnjih projektov. Na podlagi kriterija C/SCSC so bile nabavne službe boljše pripravljene za odločitve o tem, za katere programe si lahko privoščijo nadaljevanje le-teh (Fleming, 1992).

PMBOK vodnik opisuje tehniko prislužene vrednosti v različnih oblikah kot najpogosteje uporabljeno metodo za merjenje doseženega oz. opravljenega dela. Združuje merila za obseg projekta, stroške (ali vire) in čas (roke, termine) ter hkrati omogoča vodstvenemu timu projekta ovrednotiti izvajanje projekta (Česen et al., 2008, str. 174).

Po Anabariju (2003) EV pomaga usmeriti managementu fokus pri projektih, ki potrebujejo največ pozornosti in prioritete glede projektnih aktivnosti. Podaja informacije glede odločitev za projektne aktivnosti oz. delovne pakete, njegova dejanska uporaba in učinkovitost je pogosto odvisna od razumevanja njenih razsežnosti. Poenostavitev kalkulacij EV, uporaba grafičnih prikazov za razumevanje trendov in uspešna uporaba EV v različnih industrijah so faktorji nadaljnega uspeha in razširitve dragocene metode projektnega managementa.

Prislužena vrednost, ki je tehnika sledenja napredka med dejanskim izdelovanjem, je osnovana na predvidenih stroških in izvajanju terminskega plana strukturirane členitve dela WBS. Gantogram pospešuje analizo prislužene vrednosti z uporabo hitre primerjave odstotka izvedbe, ki je pomemben vhodni podatek za izračun prislužene vrednosti s pomočjo enačbe za vrednotenje. EV je torej prislužena vrednost izvedenega – to je vrednost dejansko opravljenega projekta v točki nadzora (Šuhel et al., 2009, str. 63).

Stroške najpreprosteje kontroliramo tako, da vnesemo v tabelo poleg planiranih stroškov tudi dejanske stroške in jih primerjamo med sabo. Toda za realno sliko odstopanj porabe sredstev glede na plan potrebujemo še podatke o času in stanju izvedbe aktivnosti oziroma projekta. Aktivnosti namreč potekajo različno dolgo, zato je smiselno kontrolirati stroške tudi med izvedbo in ne le na koncu projekta. Izhodišče za kontroliranje stroškov predstavlja plan stroškov po času (S-krivulja), ki naj bi bil popravljen v skladu z morebitnimi spremembami ciljev, zahtev in plana. Za ugotavljanje morebitnega trenutnega odstopanja sta pomembna še dva podatka, in sicer: poraba sredstev do danega trenutka in stanje izvedbe projekta. Šele razlika med porabo sredstev v danem trenutku in planiranimi sredstvi za že izvedene aktivnosti prikaže resnično odstopanje stroškov od plana (Stare, 2011, str. 259 -260).

Czarnigowska, Jaskowski in Biruk (2011) omenjajo uporabo S-krivulj v projektnem managementu po celem svetu in prikazujejo kumulativno porabo sredstev pri projektu v določenem časovnem obdobju. Vrednost porabe omenjenih sredstev je enaka vsem aktivnostim za izvedbo nalog pri projektu, največkrat so to delovne ure/dnevi (poraba dela) ali monetarne enote (strošek plačila). Največkrat so njihove vrednosti prikazane v grafih ali tabelah, za lažje nadaljnje analize podatkov. Najbolj poznana uporaba S-krivulj je EV.

Lewis (2007) omenja, da se lahko za potrebe analize prislužene vrednosti namesto plana in porabe sredstev uporabita tudi plan in poraba ur dela pri projektu.

Metoda prislužene vrednosti največkrat spremlja podatke o skupni porabi za celoten projekt. V primeru, da bi ena aktivnost zamujala, kar bi pomenilo nižje stroške, druga aktivnost pa bi imela višje stroške kot po planu, bi seštevek skupnih stroškov lahko bil po planu. Za omenjeno situacijo pa bi dejansko veljalo, da govorimo o podražitvi projekta. Zato se za boljši pregled odstopanj in ugotovitev vzroka za takšno odstopanje v projektih priporoča spremljanje prislužene vrednosti po posameznih vrstah stroškov ali aktivnosti v okviru

projekta (npr. po pogodbah). Na ta način se lažje določi ukrep za zmanjšanje ali odpravo odstopanj in imamo natančnejši nadzor nad projektom.

EV metoda je po Dinsmore in Cabanis-Brewin (2006) lahko uspešna le, če uporabniki spoznajo potrebo po hierarhičnih odnosih med vsemi enotami dela, ki bodo izvedeni pri projektu. Ti hierarhični odnosi so definirani v WBS. Aktivnosti in naloge se opravljajo na najnižji stopnji WBS, ki jo imenujemo delovni paketi. EV proces vključuje številne specifične naloge in aktivnosti, in sicer: kontrolni račun (angl. *Control Account* - CA), avtoriziran delovni paket (angl. *Authorized Work Package* - AWP), planirani delovni paket (angl. *Planning Work Package* - PWP), proces avtorizacije dela, planiranje in razporejanje, zbiranje stroškov, merjenje izvedbe, analizo odmikov ali variance, poročanje, notranjo revizijo in pregled. Merjenje napredovanja projekta nam omogoča status poteka del, razmerje planiranih stroškov in časa v primerjavi z dejanskim dosežkom pri projektu, veljavne in časovno preverljive podatke ter možnost nadaljnjega napovedovanja za projekt. Med najpogostejše metode za merjenje napredovanja projekta v okviru metode EV uvrščamo:

- v primeru kratkih delovnih paketov do tri mesece je prislužena vrednost enaka 80 odstotkom planiranega proračuna projekta, ob dokončanju aktivnosti se prizna celotna prislužena vrednost dokončanja aktivnosti;
- metoda doseganja mejnikov in priznanje prislužene vrednosti aktivnosti ob doseganju mejnika;
- metoda 0/100 – celotna prislužena vrednost se prizna šele ob zaključenem delu posameznega delovnega paketa;
- metoda 50-50 – 50-odstotno priznanje prislužene vrednosti ob začetku izvajanja delovnega paketa in preostanek ob končanju;
- realno priznavanje prislužene vrednosti glede na izveden odstotek delovnega paketa oz. aktivnosti v sklopu projekta.

Davey (2004) pri kontroliranju stroškov izpostavlja še vidik nadzora plačevanja računov, ki jih izstavijo pogodbeni izvajalci, ki so največkrat vzrok za odstopanje načrtovanih stroškov. Zato mora projektni manager odobriti plačilo vseh računov, pri čemer mora preveriti, ali je bilo delo, za katero je bil izstavljen račun, dejansko tudi opravljeno. Boljša preglednost je lahko zagotovljena z zahtevanimi informacijami, ki naj bi jih vključeval vsak račun, in sicer: prvoten pogodbeni znesek, vrednost odobrenih sprememb, spremenjen pogodbeni znesek (na podlagi sprememb), vsota predhodnih plačil in bilanca pogodbe.

Kot že omenjeno, je vsako odstopanje stroškov običajno neposredno povezano s spremembami obsega, časa in kakovosti. Zato je potrebno biti zelo pazljiv pri potrjevanju kakršnekoli spremembe projekta in zahtevati tudi oceno spremembe stroškov, preden se odloča o omenjeni spremembi.

Zbiranje podatkov o porabi denarja se lahko izvaja ročno (projektni manager, projektna pisarna) ali samodejno v okviru podprtega informacijskega sistema. Prednost uporabe informacijskega sistema je, da lahko iz zbranih podatkov zelo hitro naredimo poročila in analize projekta.

Prednosti metode EV (Dinsmore & Cabanis-Brewin, 2006):

- zagotavlja informacije za managerje in ostale udeležence pri aktivni vlogi na projektu,
- pravočasno opozarja na potencialne težave za proaktiven in ne reaktiven odziv,
- jasno prikaže dosežke v izbranih časovnih točkah,
- zagotavlja osnovo za pomembno izboljšanje interne in eksterne komunikacije,
- močno marketinško orodje za prihodnje projekte in programe, ki zahtevajo visoko upravljanje vsebin,
- predstavlja osnovo za dosledno, učinkovito sistematično managiranje usposabljanja in šolanja,
- prinaša bolj dosledne navedbe vplivanja na stroške in čas zaradi projektnih sprememb,
- dovoljuje obsežno fleksibilnost v izvedbi.

Med omejitve EV metode prištevata:

- stranke velikokrat zahtevajo več podrobnosti,
- več porabljenega časa za organiziranje in analiziranje podatkov za določeno osebo znotraj organizacije, kljub temu da je sedaj ob vpeljavi novih tehnologij veliko več avtomatizacije,
- večja zahteva po strukturi in disciplini kot običajno,
- za razvoj in izvedbo EV metode so potrebne finance in organizacijski viri.

Prav tako metoda EV ne bo rešila tehničnih težav, težav, povezanih s financiranjem (lahko le pripomore k temu), sprejela odločitev (lahko le pripomore), vodila program ali projekt. EV metoda lahko zagotovi pravočasno informacijo za projektne vodje in druge udeležence projekta pri sprejemanju odločitev.

Webb (2003) opiše metodo EV kot računovodski princip in ne kot managerski proces. Kajti stroški in čas ne morejo nikoli biti obravnavani na enak način. Ob prenehanju dela na projektu stroški mirujejo, kar pa ne moremo reči za čas, ki se nikoli ne ustavi.

Po Carstens et al. (2012) metoda EV na edinstven način meri napredek projekta z združitvijo vrednosti stroškov, časa in obsega projekta. Njena razsežnost je presegla meje ZDA in je sedaj poznana po celem svetu. Tako je potrjeno, da EV predstavlja eno izmed najbolj učinkovitih in smiselnih orodij projektnega managementa za merjenje statusa in napredka projekta.

## 3.2 Temeljni pojmi, formule EV

Pri metodi prislužene vrednosti se za vsako planirano aktivnost, delovni paket ali kontrolni konto izračuna določene vrednosti. Ker je omenjenih vrednosti kar nekaj in različni avtorji uporabljajo različna poimenovanja, bom v Tabeli 6 opredelila temeljne pojme.

*Tabela 6: Temeljni pojmi metode prislužene vrednosti*

Kratica	Angleški izraz	Slovenski izraz	Opis
PV = BCWS	Planned Value = Budget cost of work scheduled	Planirana vrednost	Planiran strošek za planirano delo, opravljen za aktivnost ali komponento WBS
EV = BCWP	Earned Value = Budget cost of work performed	Prislužena vrednost	Planiran znesek stroškov za že opravljeno delo za aktivnost ali komponento WBS
AC = ACWP	Actual Cost = Actual cost of work performed	Dejanski stroški	Skupni nastali (povzročeni) stroški za opravljeno delo za aktivnost ali komponento WBS
SAC	Schedule at completion	Terminski plan projekta	Čas za izvedbo projekta
BAC	Budget at completion	Predvideni stroški za izvedbo	Celotni stroški projekta

Planirana vrednost (PV) je predviden strošek in predstavlja ceno, ki jo je projektni vodja navedel na podlagi različnih pridobljenih informacij in analiz za del naloge, aktivnosti ali projekta. Pri uporabi metode EV je poudarek na doseganju korelacije med predvidenimi dokončanimi nalogami oz. aktivnostmi projektne plana in količino virov, ki so potrebni za izvedbo omenjenih nalog oz. aktivnosti.

Šuhel et al. (2009) opredelijo dejanske stroške (AC) kot količino denarja, ki je bila dejansko porabljena za izvedbo naloge ali projekta do določenega trenutka preverjanja. Številka predstavlja ceno dela, materiala, izvajalcev in pogodbenikov pri izvajanju nalog ter aktivnosti projekta. To vsoto je projektni vodja zagotovil v proračunu projekta za izvedbo plačil vsem izvajalcem projekta za že prej omenjene naloge in aktivnosti projekta. Pred uporabo metode prislužene vrednosti so za sledenje napredovanja projekta projektni managerji uporabljali le vrednosti AC in PV, čas izvajanja projekta ni bil predmet ocenjevanja napredka. Primerjava dejanskih porabljenih stroškov s predvidenimi stroški v določeni točki opazovanja projekta je projektne managerju nakazovala, ali je za projekt porabljenih več/manj sredstev, kot je bilo predvideno. Napredek projekta je bil ob takšnem zaključku v boljšem stanju od pričakovanja, s strani časovne komponente pa ni bilo določeno, koliko časa že poteka izvajanje. Kajti brez upoštevanja terminskega plana izvedbe – časa, ne moremo dobiti dejanskega podatka o napredku projekta.

Dinsmore in Cabanis-Brewin (2006) izpostavljata, da je poudarek pri dejanskih stroških v metodi EV na zbiranju stroškov in porabe virov s korelacijo na planirane naloge oz. aktivnosti projektne plana, ki naj bi bile dokončane v določeni časovni točki.



Prislužena vrednost EV je vrednost dejansko izvedenega in merljivega dela za določeno obdobje, ki upošteva tudi čas izvajanja. EV je merilo, ki kaže napredek projekta v primerjavi s planiranim časovnim okvirom. Merjenje in računanje podanih količin (PV, AC, EV) nudi osnovo ocenjevanja odstopanja stroškov in terminskega plana od plana projekta (Šuhel et al., 2009, str. 65).

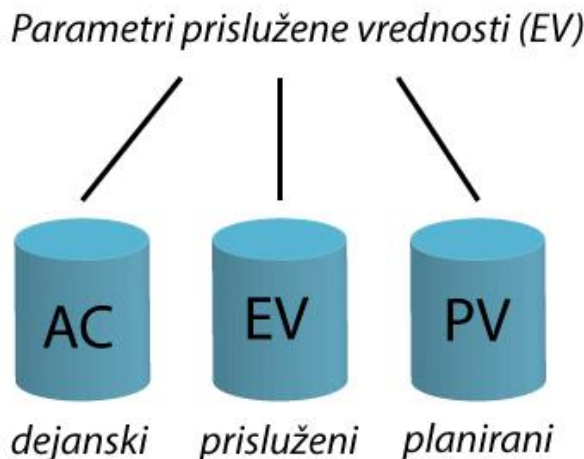
Razlika med primerjavo EV z AC in PV je po Dinsmore in Cabanis-Brewin (2006) v tem, da le EV zagotavlja osnovo za celovite managerske ocene, napovedi in po potrebi tudi planiranje korektivnih ukrepov in implementacijo.

Snedaker (2005) povzema vse tri ključne pojme s pomočjo spodnjih vprašanj:

1. Koliko dela je bilo planirano za dokončanje? (PV)
2. Koliko dela je bilo dejansko izvedenega/dokončanega? (EV)
3. Kolikšen je bil strošek dokončanja/izvedbe tega dela? (AC)

Za lažjo predstavitev podajam na Sliki 14 osnovne parametre EV, v Prilogi 10 je prikazana tabela s primerjavo PV, EV in AC z opisom stanja projekta v opazovani časovni točki.

*Slika 14: EV parametri*



*Vir: D. S. Carstensen et al., Project Management Tools and Techniques: A practical guide, 2013, str. 260.*

V primeru, da imamo kot znan podatek le odstotek dokončanja aktivnosti znotraj projekta, uporabljamo naslednje formule za analizo prislužene vrednosti:

$$PV = \text{planiran \% aktivnosti/dela} * \text{celotni proračun projekta} \quad (2)$$

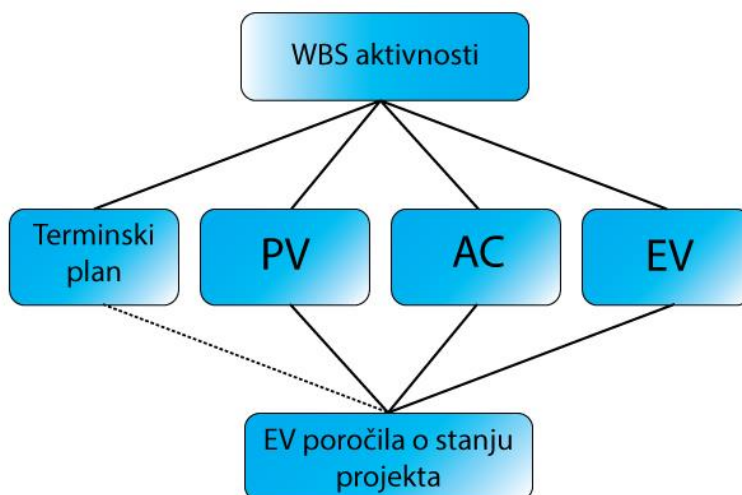
$$EV = \text{izveden \% aktivnosti/dela} * \text{celotni proračun projekta} \quad (3)$$

Po definiciji vrednost EV ne bo nikoli presegla vrednosti PV. Ko doseže projekt okrog 70 odstotkov življenjskega cikla projekta, lahko postane formula za izračun prislužene vrednosti zavajajoča, saj bo vrednost EV konvergirala proti številu 1 ne glede na dejansko stanje projekta. Iz tega razloga je potrebno nameniti posebno pozornost časovnim ovrednotenjem po metodi prislužene vrednosti, ko projekt preseže polovico projekta.

Lipke (2009) z diagramom EV sistema pokaže usklajevanje projektnih aktivnosti, opredeljenih v terminske in finančne računovodske in časovne sisteme WBS.

Slika 15 prikazuje glavne komponente sistema EV in njihove medsebojne povezanosti oz. odvisnosti.

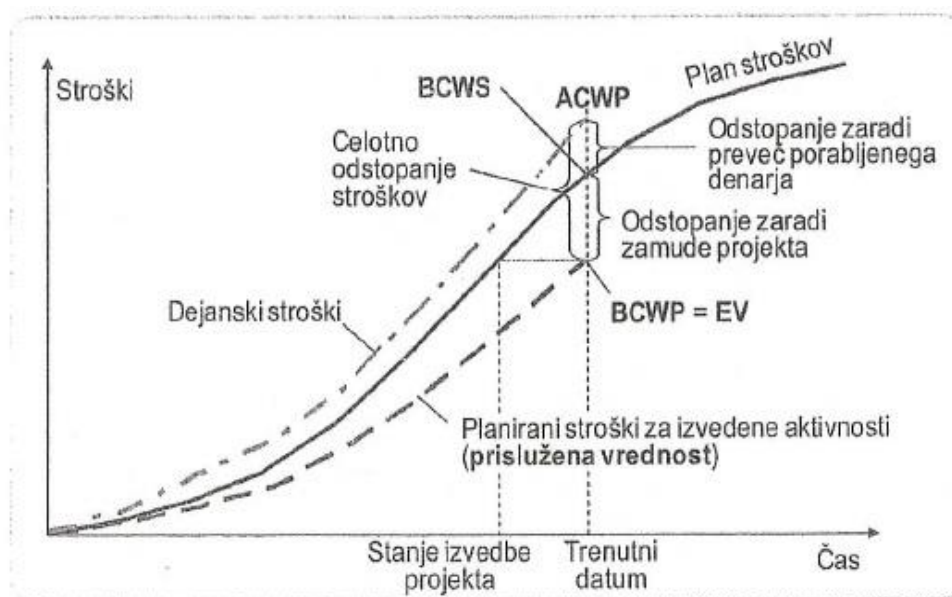
*Slika 15: Diagram EV Sistema*



*Vir: W. H. Lipke, Earned Schedule, 2009, str. 4.*

Na Sliki 16 so v diagramu prikazani vsi temeljni pojmi metode prislužene vrednosti, zapisani v tabeli za izbran projekt. Naveden projekt je na žalost v slabem stanju, saj dejanski stroški močno presegajo planirane vrednosti stroškov. V diagramu je označeno celotno odstopanje stroškov, ki je nato še razdeljeno na dve enoti: odstopanje zaradi preveč porabljenega denarja in odstopanje zaradi zamude projekta. V navedenem primeru je potrebna analiza projekta in natančen izračun vrednosti za uvedbo morebitnih korektivnih ukrepov.

Slika 16: Plan stroškov, dejanska poraba in odstopanje stroškov glede na plan



Vir: A. Stare, *Projektni management: teorija in praksa*, 2011, str. 260.

### 3.3 Odmiki od planov in indeksi

Najpogostejši merili pri prisluženi vrednosti sta stroškovni odmik (CV) in odmik od terminskega plana (SV), definirani v Tabeli 7. Velikost obeh odmikov se v zaključnem delu projekta zmanjšuje, saj se opravi in končuje čedalje več dela. Če želimo zelo natančno kontrolirati posamezen projekt, lahko v planu za obvladovanje stroškov že vnaprej določimo sprejemljive vrednosti odmikov.

Tabela 7: Temeljni pojmi metode prislužene vrednosti – odmiki, indeksi

Kratica	Angleški izraz	Slovenski izraz	Opis
CV	Cost Variance	Stroškovni odmik	Je razlika med prisluženo vrednostjo in dejanskimi stroški
SV	Schedule Variance	Odmik terminskega plana	Je razlika med prisluženo vrednostjo in planirano vrednostjo
CPI	Schedule Performance Index	Stroškovni indeks	Je enak razmerju med prisluženo vrednostjo in dejanskimi stroški. Meri izvedbo za 1 €.
SPI	Cost Performance Index	Terminski indeks	Je enak razmerju med prisluženo vrednostjo in planirano vrednostjo. Meri fizično delo za 1 €.

Formula (4) prikazuje izračun stroškovnega odmika:

$$CV = EV - AC \text{ [€]} \quad (4)$$

Stroškovni odmik ob koncu projekta bo razlika med planiranimi stroški (angl. *BAC – Budget at completion*) in dejansko porabljenimi zneski (stroškov). Pozitivni CV sporoča, da je

porabljenih manj sredstev, kot je bilo načrtovano. Negativni CV, da je porabljenih več sredstev in CV enak nič, da so porabljena sredstva natančno po predvidenih stroških.

Formula (5) podaja odmik terminskega plana:

$$SV = EV - PV \text{ [€]} \quad (5)$$

Negativni SV pomeni zaostajanje projekta po terminskem planu ali manj narejenega od planiranega po planu. Pri pozitivni vrednosti SV dela na projektu prehitujejo in v primeru izenačenja vrednosti SV z nič poteka izvajanje projekta natančno po terminskem planu. Odmik terminskega plana bo enak nič, ko bo projekt končan. Takrat bodo vse planirane vrednosti postale prislužene vrednosti.

Odmik terminskega plana, možnost kasnitve ali prehitovanja pri projektu oz. časovna razlika so ovrednoteni z denarjem in ne z urami oz. časovno komponento. V nadaljevanju pa bom podrobneje predstavila metodo ES, ki omogoča izračun v časovni vrednosti.

Tako z metodo prislužene vrednosti primerjamo napredek projekta po finančnem in časovnem stanju.

Če vrednosti stroškovnega in terminskega indeksa pretvorimo v kazalnika uspešnosti, dobimo stroškovni in terminski indeks, ki kažeta stroškovno in ustrezno (časovno) rokovno obnašanje pri projektih. Izračunane vrednosti podajajo izraze uspešnosti v relativnem razmerju in ne v ceni.

Formula (6) podaja izračun stroškovnega indeksa (CPI):

$$CPI = EV / AC \quad (6)$$

Stroškovni indeks je merilo o tem, koliko prislužene vrednosti je bilo izvedene z dejanskimi uporabljenimi sredstvi projekta do točke merjenja napredka projekta. Formula 6 nam podaja izračun stroškovnega indeksa. Vrednost, manjša od ena, kaže na prekoračitev ocenjenih stroškov oz. da smo porabili več sredstev od predvidenih, če je vrednost indeksa večja od ena, bodo stroški manjši od ocenjenih v projektu. Vrednost CPI enaka ena pomeni, da projekt poteka po predvidenem planu stroškov.

Drug način interpretacije stroškovnega indeksa je, da z njim ovrednotimo, koliko vrednosti projekta smo za 1 planirani € dejansko izvedli oz. pridelali. Če vzamemo primer: vrednost stroškovnega indeksa 1,15 (CPI = 1,15) pomeni, da smo za vsak predviden 1 € iz projektnega plana pridelali 1,15 € vrednosti.

Formula (7) podaja izračun terminskega indeksa (SPI):

$$SPI = EV / PV \quad (7)$$

S terminskim indeksom napovedujemo končni datum projekta. Velikokrat ga uporabljamo skupaj s stroškovnim indeksom za napovedovanje ocen o dokončanju projekta.

SPI vrednost manjša od 1 pomeni zaostanek za terminskim planom, večje od 1 prehitvanje terminskega plana oz. natančno izvajanje po terminskem planu v primeru, da je SVI enak 1.

Drug način interpretacije terminskega indeksa je, da z njim ovrednotimo, koliko smo za 1 planirani € dejansko naredili. Če vzamemo primer: vrednost terminskega indeksa 0,75 (SPI = 0,75) pomeni, da je dejanska vrednost izvedenega projekta za uporabljen 1 € le 75 centov (oz. 0,75 €). V opazovani točki gantograma smo naredili le za 0,75 € prislužene vrednosti namesto 1 €.

Za lažji povzetek podanih formul podajam Tabelo 8, poimenovano magični kvadrat, ki nazorno prikazuje razmerja med osnovnimi parametri EV metode in njihove povezave pri izračunu indeksov in odmikov. Osnova za izhodišče je točka EV, od katere se pomikamo proti levi ali desni strani glede na izbran parameter (strošek ali čas). Pomik na levo nam ustvari stroškovne parametre, pomik v desno časovne parametre. Za zapis formule uporabimo še predpisani matematični izraz (odštevanje, deljenje). Za izračun odmikov (CV, SV) uporabimo odštevanje med parametri EV, za izračun indeksov (CPI, SPI) pa funkcijo deljenja.

Tabela 8: Magični kvadrat EV parametrov

	AC		EV		PV	
	←————●————→					
CV	35	...	20	...	30	SV
CPI	35	/	20	/	30	SPI

Vir: D. S. Carstens et al., *Project Management Tools and Techniques: A practical guide*, 2013, str. 264.

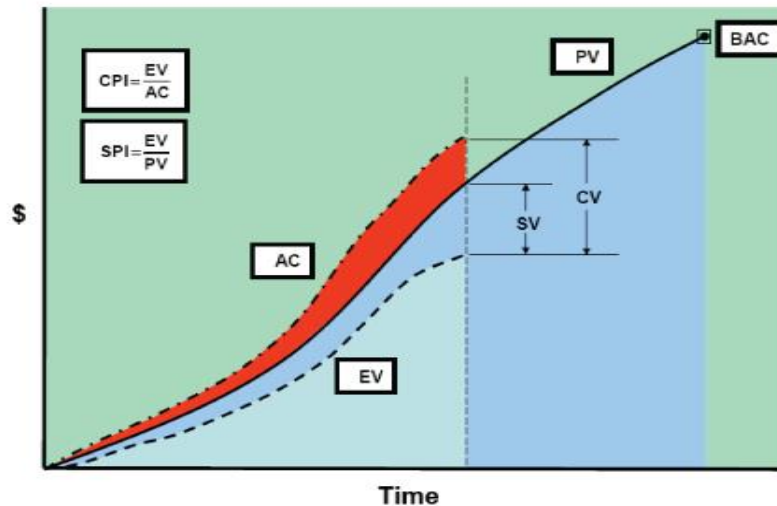
V primeru slabih vrednosti za SPI in CPI indikatorja (zamujanje po projektnem planu, prekoračitev sredstev) lahko uporabimo že prej omenjene rezerve znotraj proračuna ali terminskega plana (contingency). V tem primeru je potrebno biti le pazljiv, ko se pripravi naslednje poročilo o napredku projekta. Upoštevati je potrebno dejstvo, da je bil za spremembo projekta uporabljen dodatni vir ali sredstvo (rezerva idr.) in je zaradi omenjenega stanja projekta ponovno naravnano na optimalen potek.

Lipke (2007) opozarja na dilemo projektne managerja glede porabe rezerv. Ob predpostavki šestdesetodstotne uspešnosti projekta je že ob manjši neučinkovitosti projekta

zaradi vpliva rizikov na projektu porabljena vsa predvidena rezerva. Zato je najboljši način za uspešen projekt izvedba projektnega plana brez odmikov. Za smotno porabo rezerv projekta morajo imeti projektni managerji potrditev, da bodo izvedene spremembe prinesle projektu koristi in s tem dokončanje projekta v okviru predvidenih stroškov in časa.

Primer grafičnega prikaza odmikov in indeksov EV metode je podan na Sliki 17.

Slika 17: Odmiki in indeksi EV



Vir: R. Virle, S. Mhaske, Application of Earned Value and Earned Schedule to Construction Project, September 2013, str. 98.

Šuhel et al. (2009) pravijo, da so CPI in SPI indikatorji odlični za poročanje in projektni management, ker dejansko prikažejo aktualni, resnični status projekta. Dodatno so pomembni za napovedovanje potrebnega dodatnega časa in denarja, ki ga bomo potrebovali za dokončanje projekta.

Koeficient kritičnosti (*CR - Critical ratio*) prikazuje celotni napredek projekta iz stališča stroškov in rokov.

Formula (8) za koeficient kritičnosti je:

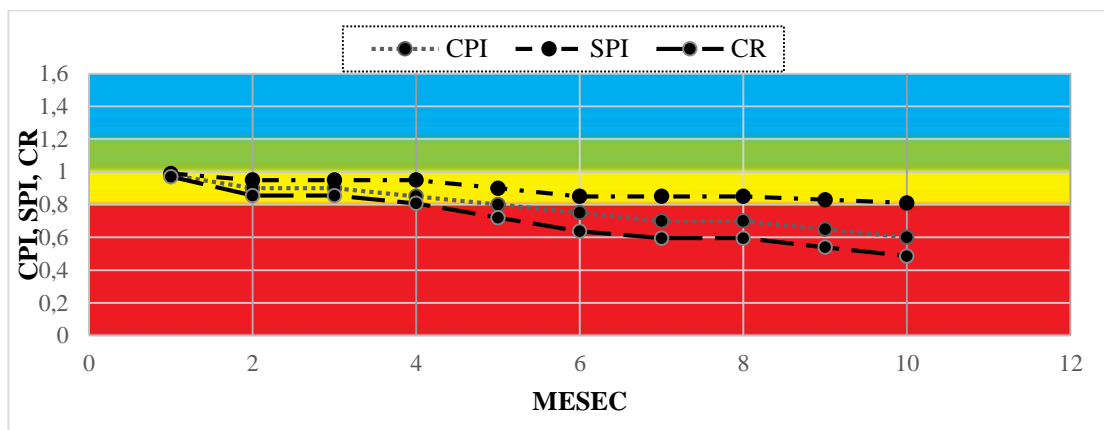
$$CR = SPI * CPI \quad (8)$$

Vrednost koeficienta ena pomeni, da je projekt po planu, vrednost, večja od ena, da je projekt bolj uspešen od plana, in vrednost CR pod ena, da projekt zaostaja glede na plan.

Anabari (2003) poimenuje koeficient kritičnosti tudi stroškovno-časovni indeks (*CSI – Cost schedule index*), ki prikazuje stanje projekta. Priporoča grafični prikaz indeksov SPI, CPI in CR skozi določeno časovno obdobje, saj s tem lahko prikažemo pomembne trende

uspešnosti projekta in vpliv korektivnih ukrepov. Zelo koristna je uporaba grafov v pregledu celotnega projekta. Za lažjo preglednost predlaga uvedbo barv, ki še nazorneje prikažejo stanje projekta. Primer grafičnega prikaza stanja projekta in indeksov s pomočjo barv za lažjo oceno stanja projekta je prikazan na Sliki 18. Rdeča barva opozarja na temeljit pregled projekta in najverjetneje korektivne ukrepe, rumena pozoren pregled projekta, ki nakazuje določene težave pri projektu, in zelena barva, ki potrjuje pravilen potek projekta v okviru časovnih in stroškovnih smernic, ter modra kot zelo dober potek projekta.

Slika 18: Grafični prikaz stanja projekta



Vir: F. T. Anabari, *Earned value project management method and extensions*, 2003, str. 16.

### 3.4 Napovedovanje in ocene

PMBOK vodnik (2008, str. 174) napovedovanje (*an forecasting*) opredeli kot pripravljanje ocen ali prognoz (*an predictions*) stanj projekta v prihodnosti, ki temeljijo na razpoložljivih informacijah in poznavanju situacije v trenutku (času, datumu) napovedovanja. Napovedi vseskozi pripravljamo, posodabljam in objavljamo v skladu z napredovanjem projekta in razpoložljivimi informacijami o opravljenem delu. Potrebno je izpostaviti, da so ravno informacije o opravljenem delu, poleg tistih o preteklem izvajanju projekta, tudi vse informacije, ki bi lahko vplivale na projekt v prihodnje. Primera takšnih informacij sta: ocena končnih stroškov (EAC) in ocena preostalih stroškov (ETC), opisani v Tabeli 9.

Tabela 9: Temeljni pojmi metode prislužene vrednosti – napovedovanje

Kratica	Angleški izraz	Slovenski izraz	Opis
ETC	Estimate (time) to complete	Ocena preostalih stroškov	Je ocena preostalih stroškov za dokončanje preostalega dela za planirano aktivnost.
EAC	Estimate (cost) at completion	Ocena končnih stroškov	Vnaprej pričakovana ali predvidena končna vrednost za planirano aktivnost ob celotno opravljenem delu po projektu.
OTE	Original time estimate	Prvotna ocena časa za dokončanje	Je prvotna ocena časa za dokončanje projekta.

ETC in EAC izračunamo s pomočjo že predstavljenih parametrov metode prislužene vrednosti, in sicer: BAC (planirani stroški), OTE (prvotno oceno časa za dokončanje) in kazalnikoma uspešnosti CPI in SPI; pri čemer je BAC enak celotni planirani vrednosti PV ob dokončanju (seštevek) za planirane aktivnosti, delovne pakete, kontrolne konte ali druge komponente WBS.

ETC je ocena za dokončanje preostalega dela za planirano aktivnost, delovni paket ali kontrolni konto. Za projektne managerja je pomembna, ker mora vedeti, koliko dodatnih sredstev potrebuje za dokončanje projekta. V primeru odstopanj mora projektne manager spraviti projekt na načrtano pot in predvideti vse ukrepe za izboljšave znotraj projekta.

$$ETC = OTE / SPI \quad (9)$$

EAC ali ocena končnih stroškov izraža vrednotenje stroškov ali količine dela za dokončanje planiranih aktivnosti s tehnikami napovedovanja. Je vnaprej pričakovana ali predvidena končna vrednost za planirano aktivnost, WBS komponento ali projekt, ko bo opredeljeno delo v projektu v celoti opravljeno.

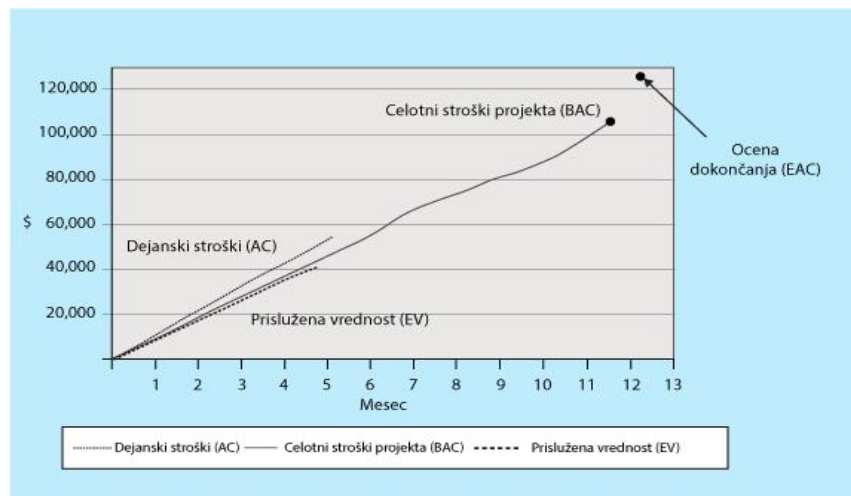
$$EAC = BAC / CPI \quad (10)$$

Vrednost EAC je veliko bolj natančna kot stroškovni in terminski indeks. Omogoča nam zelo jasn pogled, kaj se dogaja pri projektu in s tem imamo lažji pregled in nadzor nad njim. Prikaže nam napredovanje projekta v odnosu do stroškov in časa. Je orodje za razumevanje, kako bo odmik proračuna projekta vplival na končne stroške projekta, kar je zelo pomembna informacija v primeru projektov z omejenimi sredstvi.

Na Sliki 19 je vizualen prikaz stanja izbranega projekta. Kot vidimo, je predviden čas dokončanja projekta 12 mesecev in poraba 105.000 \$. Trenutno stanje projekta oz. stanje v opazovani točki petega meseca izvajanja projekta, nam prikazuje, da so dejanski stroški višji od planiranih. Posledica tega je izračun ocene dokončanja projekta z višjimi stroški od proračuna projekta (125.000 \$) in podaljšanje projekta na 12,5 mesecev. Izračun glede na zgoraj navedene formule sporoča uvedbo korektivnih ukrepov za izbran projekt, kajti v nasprotnem primeru je ogrožena uspešnost dokončanja projekta v predvidenih časovnih in stroškovnih okvirih. Na grafu je lepo vidno, da je nova točka dokončanja projekta (EAC) skrajno desno, kar pomeni izven vseh planov projekta.



Slika 19: Grafični prikaz prislužene vrednosti za primer projekta po petih mesecih



Vir: K. Schwalbe, *Information Technology Project Management (7<sup>th</sup> ed.)*, 2012, str. 294.

Snedaker (2005) opozarja, da je pri upoštevanju EAC vrednosti potrebno biti previden, v kateri točki opazovanja se vrednoti projekt. Namreč, če smo v točki, ki je slaba faza projekta (npr. prekoračitev stroškov), je nevarno narediti projekcije za dokončanje projekta, saj se bodo vmes še zagotovo izvedli korektivni ukrepi za izboljšanje projekta. Zato je potrebno narediti realistično oceno stanja projekta, izvesti tudi simulacijo korektivnega ukrepa za projekt, če je to potrebno, in šele nato izračunati EAC za pravilno napoved stroškov v prihodnosti.

Analiza prislužene vrednosti z navedbo določenih kazalnikov (SPI, CPI, CR) in ocen za dokončanje projekta lahko uporabi projektni manager v IT projektih kot kazalnike za prikazovanje napredka projekta in komunikacijo s sponzorji ter odločevalci projekta pri stranki. S tem podane informacije o projektu niso preveč detajlne, hkrati pa dovolj pomembne za prikaz stanja projekta. Kajti preveč podrobna poročila s preveliko količino informacij ne dosežejo pravega namena, velikokrat celo negativno dojemanje projektnega managementa. Prikaz izbranih kazalnikov EV metode zagotavlja natančne meritve, ki jih bom za praktični del magistrske naloge še nadgradila z metodo ES, podrobneje predstavljeno v 4. poglavju.

## 4 METODA ES

### 4.1 Osnove in značilnosti ES

Metodo ES je leta 2003 vpeljal Walter Lipke s svojim delom „Schedule is Different“, ki je povzročilo veliko zanimanje med projektnimi managerji in organizacijo PMI. Za nadaljnjo preučitev in razširitev ES metode je veliko pripomogla tudi Kym Henderson z objavo lastnih izkušenj in izsledkov praktične uporabe metode ES pri projektih. Nato se je metoda ES

začela uporabljati na različnih koncih sveta, največ v Ameriki, Avstraliji in Evropi. Leta 2004 je bila metoda ES tudi dodana v „PMI EVM Practice Standard“, kar pomeni, da je bila prepoznana kot razširitev metode EV in njenih praktičnih standardov v mednarodni organizaciji projektnega managementa.

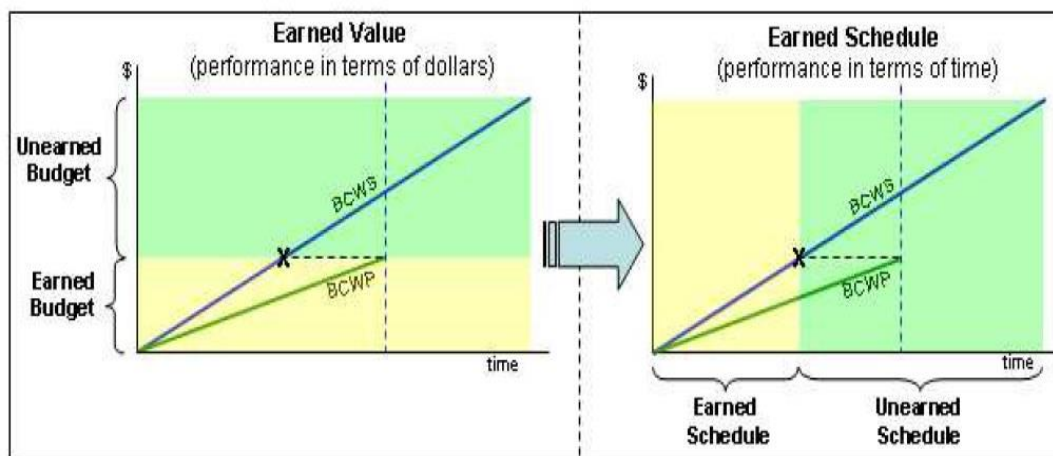
Stimpson (2007) povzema po Lipkeju tri ključne pomanjkljivosti metode EV:

1. Indikatorji izvedbe niso dejansko povezani z izhodi (angl. *output*) projekta. Lahko se zgodi, da dokončanje mejnika izvedbe aktivnosti ali produkta ne doseže pričakovanj stranke, kljub temu da EV indikator prikazuje sprejemljiv rezultat.
2. Indikatorji časa so neustrezni. V projektih s časovno zakasnitvijo prikazujejo EV indikatorji popolno stanje na projektu.
3. Indikatorji izvedbe niso izrecno povezani z ustreznimi dejavnostmi managementa. Kljub podatkom, pridobljenih z metodo EV, se mora projektni manager zanesti na lastno intuicijo, ali je še potrebna dodatna dejavnost ali ne.

Na podlagi navedenih razlogov je podan zaključek, da je EV ustrežna metoda za nadzor stroškov in neustrezna za nadzorovanje časa, kjer se priporoča uporaba razširitve z metodo ES.

Primerjava metod EV in ES s pomočjo dveh različnih diagramov in njunima glavnima razlikama v izvedbi projekta in enotah merjenja je prikazana na Sliki 20.

Slika 20: Grafična primerjava metod EV in ES



Vir: Y. Qualls, *Applying Earned Schedule Principles in a Non-EVM Environment*. College of Scheduling Conference Proceedings, 2010, str. 1.

Metoda ES je nadgradnja metode EV na področju spremljanja in napovedovanja managementa časa na projektu. Njene glavne prednosti so navajanje časovnih odmikov v enotah časa, izboljšana natančnost merjenja v zaključnih fazah projekta ter skozi celotno

projektno obdobje. Metoda ES tudi preseže omejitve analize EV na projektih z zakasnitvami. S skupno uporabo metod EV in ES lahko govorimo o pravi integraciji projektne managementa časa in stroškov.

Ključne prednosti uporabe metode ES po Davis in Higgins (2010) so:

- zagotavlja oceno trajanja do zaključka projekta in časovnih mejnikov, še posebej za zakasnele projekte,
- metoda ES ponuja indikatorje napovedovanja, ki so podobni metodi EV,
- projektni in programski managerji imajo novo orodje za analiziranje časa, ki jim lahko poveča zaupanje pri statističnem poročanju glede terminov napovedovanja za zaključek in datume dostave izdelkov oz. rešitev projekta, posebej za zakasnele projekte,
- integrira in podpira aktivnosti, povezane z managementom tveganj, posebej ko je potrebno upravičiti potrebo po časovni rezervi, ne le managerski (finančni) rezervi,
- omogoča vpogled do najenostavnejših oz. osnovnih enot terminskega plana, ki potrebuje pozornost managementa,
- podaja svoj vidik k analizi trenda, saj lahko uporaba metode ES izpostavi trende v primeru odstopanj od mejnikov projekta in je lahko nadgrajena z datumi in roki dostave za naročnike, določi meje zaupanja za rizike na projektu in koristi za realizacijo v časovnih vrednostih za zagotavljanje celovite slike stanja projekta oz. programa,
- uporaba podatkov metode EV v drugačni dimenziji.

## 4.2 Temeljni pojmi, formule ES

Metoda ES podobno kot metoda EV uporablja nekaj specifičnih izrazov. Za lažji pregled so vsi ključni pojmi so zbrani v Tabeli 10.

*Tabela 10: Temeljni pojmi metode ES*

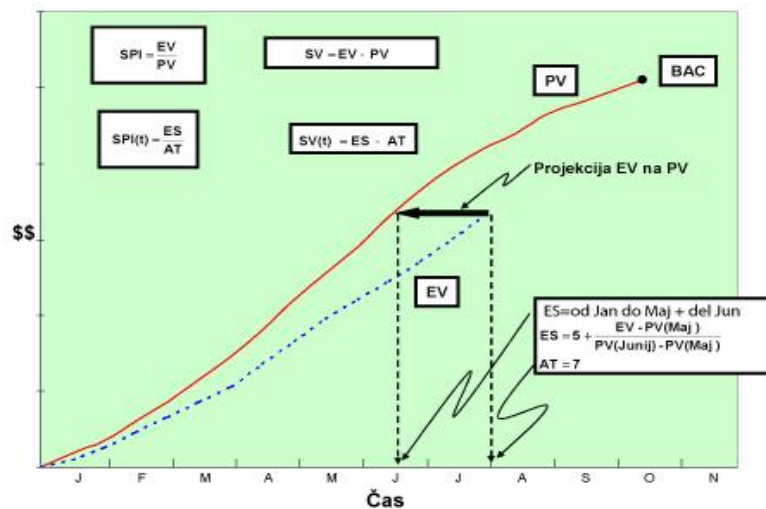
<b>Kratica</b>	<b>Angleški izraz</b>	<b>Slovenski izraz</b>	<b>Opis</b>
ES <sub>cum</sub>	Earned Schedule	Prislužen termin	Je število časovnih enot, ki bi bile potrebne po planu, da se doseže trenutni napredek oz. prislužena vrednost (EV).
AT <sub>cum</sub>	Actual Time	Dejanski čas	Je število izvedenih časovnih enot od začetka projekta (tedni, meseci).
SV <sub>(t)</sub>	Schedule Variance	Odmik terminskega plana	Je časovna razlika med prisluženo vrednostjo in planirano vrednostjo.
SPI <sub>(t)</sub>	Schedule Performance Index	Terminski indeks	Je časovno razmerje med prisluženo vrednostjo in planirano vrednostjo.
TSPI	To Complete Schedule Performance Index	Ocena preostalega časa za dokončanje projekta	Je ocena za dokončanje preostalega časa za planirano aktivnost.
EAC <sub>(t)</sub>	Estimate at completion (time)	Ocena končanja projekta	Vnaprej pričakovan ali predviden končni čas za planirano aktivnost, ob celotno opravljenem delu po projektu.

Glavno sporočilo metode ES je identifikacija časa, pri kateri se vrednost EV obračuna kot prislužena. Z določitvijo tega časa se časovni indikatorji lahko nadalje uporabijo za

izračunavanje stroškovnih odmikov in informacije za management glede učinkovitega poteka projekta.

ES vrednost se izračuna kot projekcija kumulativne vrednosti EV na krivuljo PV (angl. *Performance Management Baseline - PMB*). Na Sliki 19 je primer takšne projekcije, kjer se obračunana vrednost EV preslika na krivuljo PV in nato na osi y dobimo vrednost ES. Ta opazovana točka določa čas, ki bi jo morala vrednost EV prislužiti v skladu z urnikom (Lipke, 2009). Povzetek osnovnih pojmov je prikazan na Sliki 21.

Slika 21: Osnove metode ES



Vir: W. H. Lipke, K. Henderson, *Earned Schedule: An Emerging Enhancement to Earned Value Management*, 2006, str. 4.

Kot je razvidno na diagramu, je prislužena vrednost trajala do maja, v mesecu juniju pa je vključen le del. Trajanje zaključenega dela planiranega terminskega plana je v našem primeru večje od 5 (mesecev), obračunana EV je prikazana ob koncu 7. meseca oz. julija, kar pomeni, da je vrednost AT (angl. *Actual Time*) ali dejanski čas enaka 7 mesecem. Metoda kalkulacije za določitev dela v juniju, ki se prišteje vrednosti ES, se imenuje linearna interpolacija. Vrednost EV, ki se razširja v maju glede na kumulativno vrednost PV za maj, vse skupaj deljeno z inkrementalno vrednostjo PV, planirano za junij, določa delček junijskega časa, ki je bil prislužen. Zapisano lahko povzamemo s Formulo 11.

$$ES_{cum} = C + I \quad (11)$$

C – predstavlja število časovnih inkrementov PMB, za katere velja, da je  $EV \geq PV$

$$\text{Izračun inkrementa: } I = (EV - PV_C) / (PV_{C+1} - PV_C) \quad (12)$$

Iz diagrama lahko razberemo tudi, da metoda ES ne more izračunati napačnih rezultatov v primeru zakasnelih projektov, kot se je to zgodilo v primeru metode EV. V tem primeru se linija EV podaljšuje čez časovno točko opredeljenega BAC oz. t.i. planiranega časa za dokončanje projekta. S pomočjo vizualizacije lahko trdimo, da bo ne glede, koliko bo kasnil projekt, časovna točka na PMB lahko vedno določena in bo enaka obračunu EV. Obračunana EV ne bo nikoli presegla BAC.

V diagramu je prikazan tudi izračun EV časovnih indikatorjev (SV, SPI) in ES indikatorjev ( $SV_{(t)}$ ,  $SPI_{(t)}$ ). Vrednosti časovnih indikatorjev metode EV smo izračunali po že predstavljenih formulah, a so neprimerni zaradi podajanja vrednosti v denarnih enotah in ne časovnih enotah. Ko imamo izračunano vrednost ES, lahko izračunamo indikatorje, ki temeljijo na časovnih enotah. Zato lahko sedaj primerjamo, na kateri časovni točki se nahaja projekt trenutno, s časovno točko, v kateri bi projekt moral biti glede na PMB. Vrednost AT predstavlja časovno trajanje, pri katerem je beležena obračunana vrednost EV.

S pomočjo zapisanih pojmov dobimo nove časovne indikatorje za metodo ES, ki so naslednji:

$$SV_{(t)} = ES - AT \quad (13)$$

$$SPI_{(t)} = ES / AT \quad (14)$$

Pomen izračunov indikatorjev  $SV_{(t)}$  in  $SPI_{(t)}$  je podoben kot pri metodi EV. Kar pomeni, da če je vrednost odmika terminskega plana negativna, projekt zaostaja za terminskim planom oz. če je pozitivna, je projekt hitrejši od predvidenega trajanja po terminskem planu. Podobno je s terminskim indeksom, če je pod 1, je projekt v zaostanku, in prehiteva v primeru vrednosti, večje od 1.

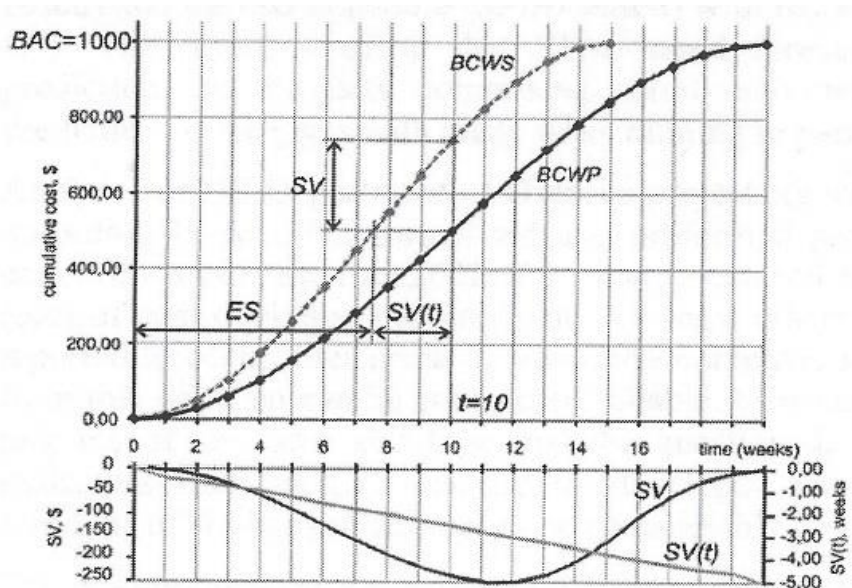
V prikazanem diagramu na sliki 21 je vrednost ES 5,5 meseca, vrednost AT 7 mesecev. Uporaba formul nam poda izračunane vrednosti za  $SV_{(t)}$  -1,5 meseca oz. zaostanek projekta za 1,5 meseca in vrednost  $SPI_{(t)}$  0,79, kar zopet potrjuje zaostanek pri projektu.

Z uvedbo zapisanih indikatorjev odmika terminskega plana in terminski indeks metode ES v prakso projektnega managementa postane poročanje o projektu za čas projekta v časovnih enotah in zanesljivo. Uporabljene enote so ponavadi tedni ali meseci. Omeniti je potrebno, da so teoretično lahko časovne enote katerekoli, ne le predhodno navedeni enoti, ker ne obstajajo omejitve glede uporabe časovne enote. Vendar je v povezavi s prakso potrebno poudariti, da je zaradi vpliva učinkovitosti delavcev in discipline podatkov prišlo do zahtev po manjših periodah poročanja o projektu.

Czarnigowska et al. (2011) opisujejo določene pomanjkljivosti metode EV, npr. nezanesljivost določenih izračunanih rezultatov ter poenostavljenost napovedovanja.

Predlaga nadgraditev metode EV z meritvijo parametra SPI na horizontalni (časovni) premici, kar omogoča metoda ES. Zanesljivost metode EV pri merjenju projektov, ki so bili že na polovici, je odpirala veliko vprašanj in napačnih rezultatov. V drugi polovici izvedbe projekta se izbrana parametra SV in SPI približujeta končnim vrednostim projekta ( $SV=0$  in  $SPI=1$ ), kar ni nujno pravilno za vsak projekt. Zato je izboljšanje metode EV na področju časovnega trajanja metoda ES, ki prikaže zgoraj navedena parametra v časovnih in ne stroškovnih enotah. Na Sliki 22 je lepo razvidna vizualna primerjava terminskega indeksa po metodi EV in ES. Kot je prikazano na sliki, je vrednost indeksa SV po metodi EV prikazana na osi y (stroški), medtem ko je vrednost indeksa  $SV(t)$  prikazana na osi x (čas). Vpliv izbora same metodologije (EV ali ES) pa posledično vpliva na približevanje določeni vrednosti zaradi omejitev metode ne glede na realno stanje projekta. V izbranem primeru gre za projekt z zakasnitvijo glede na predviden terminski plan in zato je vrednost indeksa SV, ki je ob koncu projekta 0, popolnoma drugačna od vrednosti indeksa  $SV(t)$ , ki je -5 oz. 5 tednov zakasnitve na projektu.

Slika 22: Primerjava odmikov SV in  $SV(t)$  za izbran projekt z zakasnitvijo



Vir: A. Czarnigowska et al., *Project performance reporting and prediction: extensions of earned value management*, 2011, str. 16.

V času trajanja projekta zanima projektne managerje še možnost napovedovanja. Ali bo projekt dokončan v predvidenih rokih in kako kaže z doseganjem rokov na projektu, v primeru nahajanja v izbrani časovni točki. Podobno kot pri metodi EV ima tudi metoda ES indeks TSPI (angl. *To Complete Schedule Performance Index*). TSPI predstavlja učinkovitost izvajanja terminskega plana, ki je potrebna za nadaljevanje projekta, da se dosežejo definirani roki oz. njihovi približki. SPI ima možnost dveh definicij, in sicer: prva je povezana s projektnim planom in planiranim trajanjem - PD (angl. *Planned duration*),

druga je povezana za želeno ali predvideno končno trajanje –  $EAC_{(t)}$ . Zapisane formule podajajo izračun posameznih opredeljenih pojmov.

$$\text{Formula za plan (PD): } TSPI_P = (PD - ES) / (PD - AT) \quad (15)$$

$$\text{Formula za oceno končnega trajanja: } TSPI_E = (PD - ES) / (EAC_{(t)} - AT) \quad (16)$$

Podobno kot interpretacija pri indeksu TCPI, so tudi vrednosti indeksa TSPI v primeru izenačenja ali manjše vrednosti od 1, je lahko izvajanje terminskega plana manjše od potrebne učinkovitosti, da v nadaljevanju projekta uspešno dosežemo zastavljeni izid. Vrednost TSPI, večja od 1,1, pa nakazuje, da bo projekt presegel plan ali oceno, kar posledično pomeni, da predviden izid projekta ni dosegljiv.

Vrednost  $PD - ES$  oz. časovno razliko med planirano in prisluženo vrednostjo terminskega plana imenujemo v metodi ES preostanek časa (angl. *Remaining Time - RT*). Gre za podoben koncept kot pri metodi EV, kjer govorimo o preostalih stroških.

Indeks EAC nam po metodi EV pove, kolikšna je ocena končnih stroškov projekta. Toda projektni managerji morajo v okviru poročanja o projektu vedeti, kdaj se bo projekt zaključil. Ta podatek se lahko pridobi s pomočjo indeksa  $IEAC_{(t)}$  (angl. *Independent Estimate at Completion time*) oz. ocene končanja projekta. Po metodi ES nam indeks  $IEAC_{(t)}$  sporoča, kdaj naj bi bil projekt zaključen glede na trenutno stanje na projektu. Večina projektnih managerjev je mnenja, da bo izvajanje projekta v prihodnosti (čas, stroški) v določeni meri odvisno od njegovega preteklega izvajanja. IEAC po metodi ES bi lahko poimenovali tudi oceno končnega trajanja projekta in njen izračun je podan s formulo 18.

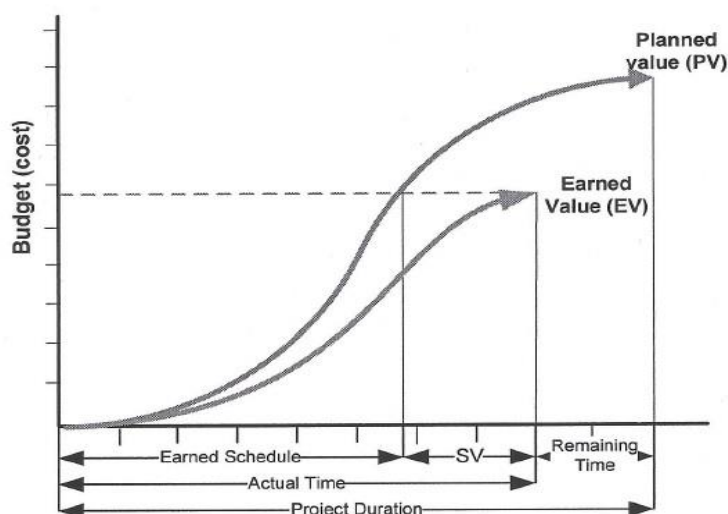
$$\text{Ocena končnega trajanja: } IEAC_{(t)} = PD / SPI_{(t)} \quad (17)$$

Corovic (2006) predlaga za merjenje časovne komponente nov kazalnik, ki ga poimenuje kritičnost odmika terminskega plana (angl. *Schedule Variance Criticality*). Izračuna se kot razmerje med odmikom terminskega plana in preostalega časa, kot je prikazano s Formulo 19. Kazalnik SVC omogoča projektnim managerjem lažje odločanje o morebitnih korektivnih ukrepih v primeru zakasnelih projektov in sporoča zamudo v odstotku preostalega časa za lažje odločanje v primeru več podprojektov.

$$SVC = SV_{(t)} / RT \quad (18)$$

Večina opisanih vrednosti metode ES je prikazanih v diagramu na Sliki 23.

Slika 23: Glavni pojmi ES metode



Vir: R. Corovic, Why EVM Is Not Good for Schedule Performance Analyses (and how it could be...), 2006, str. 6.

Večina orodij metode EV za projektni management še ne vključuje časovno merjenih indikatorjev metode ES. Delno zaradi zgodnjega obdobja uvajanja metode ES in splošne prepoznavnosti, zato je možnost sprejemanja koristi metode ES omejena. Podporniki metode ES so tako naredili t.i. ES kalkulator (angl. *ES Calculator*), ki je objavljen na uradni spletni strani Earned Schedule. ES kalkulator je razpredelnica v Excellu, omejena z vnosom 50 časovnih enot. Enota merjenja je mesec, vendar obstaja možnost izbire druge izbrane časovne enote, prav tako kot razširitev na več časovnih enot. Zahtevani podatki za vnos v ES kalkulator so vrednosti PV, ki predstavljajo PMB, ter vrednosti EV za izbrano časovno točko. Kalkulator ES nam izračuna več vrednosti, med katerimi sta najpomembnejša  $SV_{(t)}$  in  $SPI_{(t)}$ . ES kalkulator sem uporabila v praktičnem delu magistrske naloge za izračun vrednosti po ES metodi.

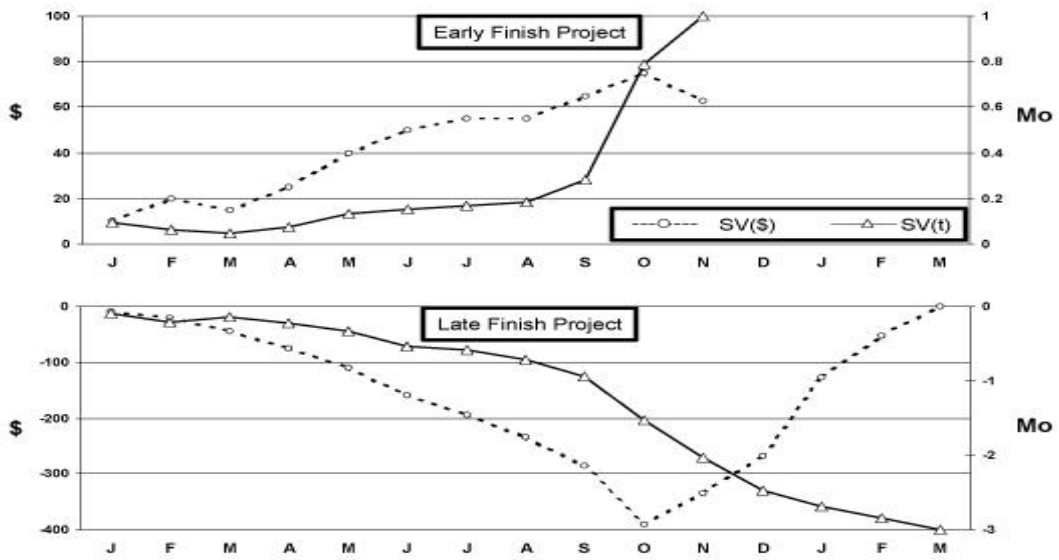
ES metoda je tudi vključena kot razširitev parametrov metode EV v določenih programskih orodjih za projektni management. Nekaj primerov je navedenih na uradni spletni strani ES.

### 4.3 Primerjava metod EV in ES

Z uvedbo in razširjeno uporabo metode ES je veliko različnih avtorjev naredilo primerjavo obeh metod. Večina potrjuje, da je EV metoda ustrezna za stroškovni pregled in izvajanje spremljanja projekta. Metoda ES je primernejša za časovno spremljanje informacijskih in drugih projektov, saj je veliko realnejša in pravilna glede izračunov opazovanih časovnih točk projekta. Kot primer podajam primerjavo med časovnim odmikom in indeksom metod EV in ES na Slikah 24 in 25, kjer je zelo lepo vidna razlika med vrednostima obeh metod. Vrednosti izračunanih parametrov so prikazane za projekt s hitrejšim zaključkom od predvidenega (angl. *Early finish project*) in projekt z zakasnitvijo (angl. *Late finish project*).

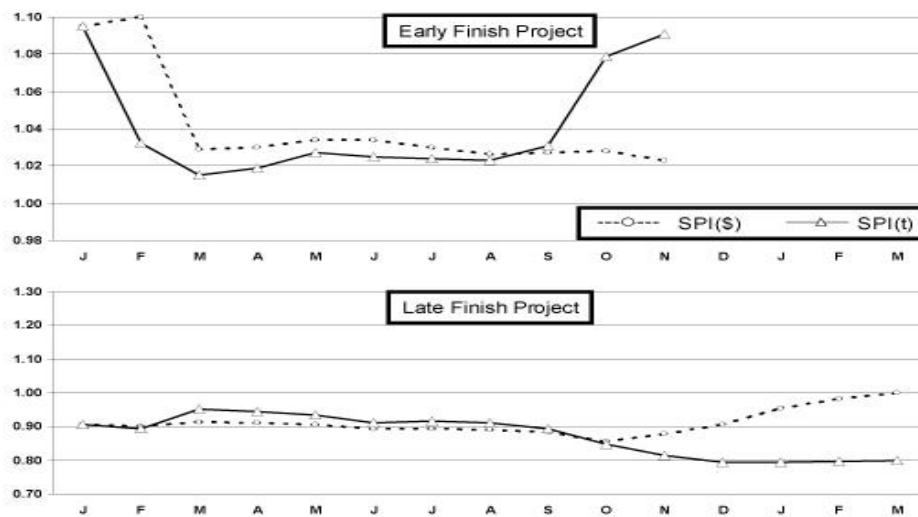


Slika 24: Primerjava časovnega odmika metod ES in EV za projekte s hitrim in zakasnelim končanjem projekta



Vir: W. H. Lipke, *Schedule is different*, 2003, str. 31.

Slika 25: Primerjava časovnega indeksa metod ES in EV za projekte s hitrim in zakasnelim končanjem projekta



Vir: W. H. Lipke, *Schedule is different*, 2003, str. 31.

Stimpson (2007) na kratko povzame naslednje razlike med kazalniki obeh metod, predstavljenih v Tabeli 11.

Tabela 11: Primerjava kazalnikov metod ES in EV

ES	EV
SV <sub>(t)</sub> in SPI <sub>(t)</sub> veljavna skozi celoten projekt, tudi pri zgodnjih in poznih zaključkih projekta	SV <sub>(s)</sub> in SPI <sub>(s)</sub> omejena na projekte z zgodnjim zaključkom projekta.
Možnost napovedovanja trajanja projekta, usklajenega s stroškovnimi indikatorji EV	Omejena možnost napovedovanja, brez možnosti napovedovanja, ko je presežen planirani datum zaključka projekta
Olajša management stroškov in časa z uporabo EV in ES	EV management, osredotočen na stroškovni vidik

Vir: C. B. Stimpson, *A review of the validity of current project performance reports and the identification of areas needing improvement (professional paper)*, 2007, str. 36.

Za lažji pregled terminologije metod EV in ES je v Tabeli 12 povzetek ključnih gradnikov v angleškem jeziku, da ne bi prišlo do morebitnih napak in napačnih interpretacij ob prevodu. V tabeli se lepo vidi povezanost oz. prepletanje obeh metod.

Tabela 12: Primerjava terminologije ES in EV

	EV	ES
<b>Status</b>	<i>Earned Value (EV)</i>	<i>Earned Schedule (ES)</i>
	<i>Actual Cost (AC)</i>	<i>Actual Time (AT)</i>
	<i>Schedule Variance (SV)</i>	<i>SV<sub>(t)</sub></i>
	<i>Schedule Performance Index (SPI)</i>	<i>SPI<sub>(t)</sub></i>
<b>Prihodnje delo</b>	<i>Budgeted cost for work remaining (BCWR)</i>	<i>Planned duration for work remaining (PDWR)</i>
	<i>Estimate to complete (ETC)</i>	<i>Estimate to complete (time) (ETC<sub>(t)</sub>)</i>
<b>Napoved</b>	<i>Independent estimate at completion (IEAC)</i>	<i>Independent estimate at completion (time)(IEAC<sub>(t)</sub>)</i>
	<i>To complete performance index (TCPI)</i>	<i>To complete performance index (time) (TSPI)</i>

Vir: W. H. Lipke, *Earned Schedule*, 2009, str. 166.

#### 4.4 Prihodnost metode ES

Lipke (2006) potrdi možnost uporabe metode ES ne le na celoten projekt, ampak tudi za posamezne dele oz. podprojekte. Segregacija in grupiranje podatkov metode EV za specifičen del projekta je tehnika, ki omogoči metodi ES ustreznost za celoten projekt ali nižje nivoje projekta. Tehnika omogoča tudi analizo izvedbe terminskega plana za kritično pot. Z uporabo takšne tehnike za analiziranje kritične poti se lahko oceni izvedba terminskega plana za posamezno aktivnost, kar identificira trajanje najdaljše poti projekta (dejanska kritična pot) kot tudi mrtvene cone (angl. *slack or float*).

Širjenje ES metode kot formalne numerične tehnike po Davis in Higgins (2010) že poteka v okviru različnih raziskovalnih projektov, ki so že v teku, na drugih področjih projektne kontrole in projektne managementa. Prednosti in širša uporaba ES so predvsem na področju obrambe in IT industrije na območjih:

- ES in management koristi,
- ES in meje zaupanja,
- ES vmesniki za management tveganj,
- uporaba ES v programskem managementu.

Vizzuett (2010) se strinja, da se bo vpeljava metode ES razširila in predstavlja močno orodje za projektne managerje. Z vpeljavo ES pridobi projektni manager konkurenčno prednost pred ostalimi. Vendar tudi opozarja, da je potrebno že na začetku projekta pridobiti podporo managementa za uvedbo širših mehanizmov spremljanja in kontroliranja projekta.

Sam avtor metode ES, Lipke, po desetih letih obstoja ugotavlja, da je doživela veliko pozitivnih odzivov, je vključena v analitična orodja EV, vključena v izobraževanja o metodi EV, postala del predmetnika za projektni management na določenih univerzah po svetu ter se pojavila v knjigah in raziskovalnih člankih. Zato je Lipke mnenja, da je potrebno metodo ES integrirati v usmeritev EV kot normalno komponento izobraževanj o metodi EV in del analitičnih orodij metode EV (Lipke, 2014).

## **5 ANALIZA EV IN ES ZA IZBRANE INFORMACIJSKE PROJEKTE**

### **5.1 Predstavitev podjetja X in vloga projektnega managementa**

Podjetje X je mednarodno podjetje, ki nudi svojim strankam produkte, rešitve, financiranje in različne storitve na področju informacijske tehnologije. Na trgu je že veliko let in ima svoja predstavništva v številnih državah po svetu. Zaposluje več deset tisoč sodelavcev, svetovalcev in zunanjih partnerjev. Ima tudi več specializiranih centrov za prikaz svojih rešitev in interno poslovanje.

Rešitve na področju informacijske tehnologije so vezane na različne gospodarske panoge od bančništva, zavarovalništva, energetike, telekomunikacij, zdravstva, industrije in javno upravo. S specializacijo rešitev po posameznih poslovnih področjih želi podjetje X pokazati visoko usposobljenost in osredotočenost informacijskih rešitev za številne izzive podjetij v različnih panogah.

Podjetje X ima tudi svoje razvojne laboratorije in veliko sodeluje z različnimi univerzami, združenji in drugimi podjetji zaradi nenehnega razvoja in visoke orientiranosti podjetja k inovacijam. Vsako leto razvije ogromno patentov, ki so pomemben del bodočih sprememb na področju informacijske tehnologije.

Podjetje X ima kulturo projektnega managementa, ki je pomemben del strateške usmeritve podjetja, kot je projektno usmerjeno poslovanje podjetja v zadnjih dvajsetih letih. Podjetje redno izobražuje svoje zaposlene z novostmi na področju projektnega managementa ter ima

vzpostavljeno sodelovanje z organizacijo PMI, saj se zaveda prednosti in nujnosti vlaganj v izobraževanje lastnega kadra. Na področju projektne managementa ima večletne izkušnje iz projektov v različnih gospodarskih panogah ter projektih v javni upravi.

## **5.2 Projektna orientiranost v podjetju X**

Podjetje X je prepoznalo projektni management kot eno izmed ključnih področij za zanesljivo izpolnjevanje obveznosti do strank zaradi večjega števila slabih izkušenj ob pomanjkanju projektne managementa na projektih. Poslovne enote podjetja so pomanjkanje izkušenj na področju projektne managementa označile kot enega izmed glavnih razlogov za doseganje ciljev projekta v dogovorjenem času, stroških in s profitom. Podjetje X je na podlagi analize sposobnosti projektne managementa ugotovilo, da je v podjetju X pomanjkanje razumevanja potrebnega dela za uspešno izvedbo projekta, števila usposobljenih projektne managerjev in kulture organizacije ter sistemov za podporo projektne managementu oz. jo v določeni meri celo ovirajo. Priporočilo podjetju X je tako predlagalo spremembo organizacije in dela v projekte, ki proizvajajo storitve, produkte in rešitve za stranke. Prav tako je zelo pomembno dosledno financiranje in spremljanje poteka projektov, ki naj velja enako za interne kot tudi eksterne projekte za stranke.

Za izvajanje spremembe projektne usmerjenega poslovanja z integracijo projektne managementa v vse poslovne enote in sisteme so bile potrebne naslednje organizacijske lastnosti znotraj podjetja X:

- delo je organizirano na podlagi projektne linij, izvedbe in iniciative medresornih skupin so osredotočene na specifične cilje v definiranih časovnih rokih,
- projekti so vedno financirani, kadrovske ovrednoteni in upravljani v vseh poslovnih enotah, projektni management pa ima stalno vlogo pri vseh poslovnih procesih,
- posamezniki pri projektih razumejo svojo vlogo pri le-teh,
- izidi projekta so lahko predvideni z visoko stopnjo zaupanja, v primeru sprememb so predvidene korektivne aktivnosti,
- sistem, ki podpira natančne, kvantitativne metode za spremljanje napredka, napovedovanje rezultatov in ovrednotenje tveganj projekta,
- izbira projektne managerjev na podlagi strogih profesionalnih meril,
- nenehna možnost izobraževanja in osebne rasti na področju projektne managementa znotraj podjetja.

Podjetje skrbi za nenehen razvoj zaposlenih na področju projektne managementa z investiranjem v izobraževanje in sodelovanje podjetja X z organizacijo PMI. Kot že omenjeno, se večine projektne managementa razvijajo s pomočjo izobraževanj in mentorstva ter z zagotavljanjem organizacijskih standardov na področju discipline projektne managementa. Podjetje X ima v okviru centra odličnosti interne programe za

pospeševanje veščin projektne managementa za potrebe podpore poslovanju in osebni rasti zaposlenih. Glavne iniciative na področju pospeševanja ključnih veščin projektne managementa so: osnovni tečaj in certifikacija za projektni management, skupina za PMI in interno certifikacijo projektne managerjev ter vitalna skupina projektne managementa.

Podjetje X tudi redno spremlja trende na področju projektne managementa in študije priznanih podjetij za svetovanje (PricewaterhouseCoopers, McKinsey idr.). Študije so potrdile kritično vlogo projektne managementa za uspešno poslovanje, uspeh organizacije ter zagotovitev nadaljnje poslovne rasti. Vodilni direktorji in managerji podjetij so v študijah pozicionirali vlogo projektne managementa med tri najpomembnejše usmeritve podjetja.

Podjetje X je za namen strateške organiziranosti in pomembnosti projektne managementa znotraj organizacije ustanovilo center odličnosti za projektne management (angl. *Project Management Center of Excellence*). Njegova misija je zagotoviti projektne managerjem podjetja ustrezne veščine, izobraževanja, karierni napredek, skupnosti, metode in orodja projektne managementa za namen uspešnega sodelovanja strank ter preostalih udeležencev projekta. S pomočjo učinkovitega in uspešnega izvajanja projektne managementa in njegovih orodij dodatno zagotoviti pospeševanje poslovanja vseh internih nivojev organizacije in zadovoljstva strank.

Center odličnosti za projektne management omogoča podporo in povezanost vsem projektne vodjem v podjetju X. Znotraj njega se je razvil enoten pristop za izboljševanje projektne managementa, ki se dopolnjuje na podlagi posameznih zahtev določenih poslovnih enot podjetja in tudi zaradi novih trendov na trgu. Vse to je podprto s krovno usmeritvijo podjetja, da je osredotočenost na projektne management ena izmed ključnih kompetenc podjetja X. Pomembnost projektne managementa je utemeljena tudi s kritično podporo direktorjev in managementa v podjetju X, še posebej na področju rešitev in storitvenih projektov.

Center odličnosti združuje projektne managerje z dolgoletnimi izkušnjami na področju projektne managementa z znanjem iz različnih poslovnih enot in držav, da se zagotovijo najboljše prakse in veščine projektne vodenja na globalnem nivoju. Izkušeni projektne vodje nudijo mentorstvo in podporo sodelavcem, ki potrebujejo strokovnjake na določenih področjih (angl. *Subject Matter Expert*) in druga profesionalna znanja projektne managementa. Vsa podpora je namenjena zagotovitvi najboljših orodij, metod in sistemov, da se uspešno zaključijo interni ali eksterni projekti in programi.

Center odličnosti nudi kazalnike, meritve in analitiko za spremljanje uspešnosti projekta na najvišjem nivoju. Kot dodatek ima center tudi orodje za stopnjo zrelosti projektne managementa (angl. *Project Management Progress Maturity*).

Podjetje X ima v okviru projektnega managementa organizirano projektno pisarno (angl. *Project Office* ali *Project Management office*), ki predstavlja centralizirano skupino enega ali več posameznikov znotraj organizacije za namene projektnega managementa enega projekta ali portfelja projekta zaradi povečanja učinkovitosti projekta in delovanja organizacije. Osnovne funkcije projektne pisarne so:

1. metodologija projektnega managementa, standardi izvajanja,
2. politike projekta, procedure, vzorci za izvajanje,
3. spremljanje in kontroliranje projekta ali programa,
4. mentorstvo in vodje projektnega managementa,
5. začetek projekta,
6. proces upravljanja izvajanja,
7. koordinacija multiprojektov,
8. zaključevanje projekta ali programa,
9. spremljanje in kontroliranje izvedbe projekta,
10. izdelava matrik poročanja za izvajanje.

Center odličnosti omogoča kvartalna poročila na področju ključnih zadev glede kazalnikov in upravljanja projektov v celoti, z omejitvenimi kriteriji pa na nivoju poslovnih enot, držav itd.

Ključne prednosti in značilnosti kazalnikov uspešnosti projektnega managementa vključujejo:

- spletni dostop do kazalnikov na enotni internetni povezavi,
- možnost vpogleda v obstoječe projekte ali programe na najvišjem ali nižjem, že segmentiranem nivoju po posameznih kategorijah ali njihovih kombinacijah,
- enotna platforma za lažji pogled na informacije iz različnih podatkovnih virov,
- enostavno dosegljiva napredna orodja za pripravo slikovnih prikazov (grafi, drugo) za lažjo interpretacijo in razpravo,
- integrirana analiza vsebine s komentarji ob grafičnih prikazih.

Boljša stopnja zrelosti analitike je v splošnem pokazatelj, da je v organizaciji dostopnost do poročil in kazalnikov za management omogočena večjemu številu zaposlenim. Obstaja namreč povezava med prihodki podjetja in dostopom zaposlenih do informacij, s katerimi se jim omogoči boljše odločitve za optimizacijo projektov. Podjetje X zato stremi k čim večji uporabi analitike in poročanja v okviru izvajanja projektnega managementa pri projektih.

### **5.3 Metodologija in orodja projektnega managementa v podjetju X**

Metoda projektnega managementa v podjetju X opisuje projekt kot začasno prizadevanje za proizvodnjo edinstvenega produkta ali storitve v okviru določene vsebine. Projekti so

taktična prizadevanja, ker so kratkoročni in imajo definirano vsebino ali cilje. Projekti so le redko izolirani in predstavljajo del strateškega prizadevanja programa interno znotraj podjetja ali eksterno za stranko. Projekti so lahko enostavni ali zelo kompleksni, z zahtevami po veliko časa, denarja in navora. Projekti in programi sestavljajo portfelj, ki vsi skupaj predstavljajo projektno orientirano poslovanje, kot je v podjetju X.

Glavna odgovornost projektnega managerja je dostaviti edinstven produkt ali storitev, ki odgovarja taktičnim zahtevam stranke, zapisanih v sporazumu, v dogovorjenih časovnih rokih in finančnih okvirjih projekta. Poleg omenjenega mora projektni manager zagotoviti skladnost projekta s strateško usmeritvijo organizacije. Projektni manager ima nalogo uspešnega vodenja timov, ki premaguje ovire in vodi v okolje sodelovanja ter povečane produktivnosti.

Podjetje X ima postavljene temelje delovanja principov projektnega managementa v okviru centra odličnosti, ki zagotavlja projektnim managerjem podjetja splošen, a hkrati fleksibilen nabor orodij za uspešno zaključevanje projektov. Omenjeno je v podjetju X združeno v organizacijski program kompetenc za projektni management. Program nudi organizacijsko osnovo za podporo učinkovitemu in uspešnemu zaključevanju projektov s strani zaposlenih v okviru podjetja X. Izvajalcem projektnega managementa nudi usmeritev za pravilno smer in najboljše prakse za uspešno vodenje projektov ali programov. Usmeritev temelji na kriterijih projekta ali programa in stopnje usposobljenosti izvajalcev projektnega managementa. Omenjeni nivoji organizacijske usposobljenosti so vseskozi v posodabljanju na podlagi podanih ocen in morebitnih potrebnih korektivnih ukrepov.

Metoda projektnega managementa (angl. *PM Method*) je osnova vseh managementov projektov, programov in portfeljev v podjetju X. Predstavlja najbolj napredne in najboljše prakse skupne več poslovnim področjem, s potrditvijo rezultatov z uspešno zaključenimi projekti. Je osnova projektnega managementa za začetnike v podjetju X na področju projektnega managementa kot tudi usmeritev za profesionalne projektne managerje, ki vodijo najbolj kompleksne projekte in programe. Metoda se dopolnjuje in integrira z novimi iniciativami podjetja X, vključitvijo izboljšav iz prakse in uskladitvijo z zunanjimi standardi.

Podjetje X je definiralo orodja projektnega managementa v okviru centra odličnosti, ki je ocenil navedena orodja kot ustrezna za vodenje projektov in programov. Podjetje X ima več orodij za projektni management zaradi nujenja fleksibilnosti poslovnim zahtevam pri vodenju projektov.

Osnovno orodje je programski delovni center (angl. *Program Work Center*), ki je ustrezno orodje za večino poslovnih enot znotraj podjetja X, še posebej za vse organizacijske enote, ki vključujejo storitvene oddelke. Gre za rešitev upravljanja programa sodelovanja za obstoječe zadeve med manjšimi kot tudi večjimi projektnimi timi. Najpomembnejše prednosti orodja programski delovni center so:

- poročila v realnem času in personalizirane osebne strani za spremljanje napredka, nalog in odprtih zahtev na projektu,
- izpis grafa terminskega plana projekta in kritične poti,
- avtomatizirana in ročna uporaba elektronskih sporočil za obveščanje o projektu,
- baza znanja za vse strukturirane, podatkovne in nestrukturirane dokumente,
- robusten sistem spremljanja in izvedbe ukrepov,
- omogočanje združevanja med nalogami, zadevami, dokumenti in koristni za namene povezovanja aktivnosti s strategijo,
- širok sistem poročil z možnostjo vpogleda podatkov na nižjih nivojih,
- enostaven iskalnik med podatki v programu,
- integracija z MS Excel in MS Project programskima orodjema,
- visoko varovan sistem dostopa do podatkov in enkripcije podatkov,
- možnost revizijske sledi in managementa sprememb.

Naslednje orodje je IPPF (angl. *Integrated Project Planning and Forecasting*) ali integrirano projektno planiranje in napovedovanje, ki je namenjeno poročanju periodičnih finančnih napovedi in ocenjevanju v sklopu že omenjene metode sedmih ključev. Metoda IPPF zagotavlja projektnemu managerju vir za upravljanje in kontroliranje financ projekta in drugih nefinančnih informacij s pomočjo: finančne kontrole projekta (planiranje, popravki, napovedovanje), nefinančne ocene projekta, integracijo z zalednimi sistemi za boljše razumevanje projekta. Z orodjem dobi projektni manager finančne informacije o projektu, management delegacij, napovedovanje in analize napovedi, oceno za metodo sedmih ključev, dokumentiranje ovir in dodatnih nalog v sklopu projekta, delokrog odobritev, različni pogledi na projekt (po pogodbi, poslovni skupini itd.), avtomatična opozorila za prekoračitve predefiniranih omejitev na projektu, avtomatična obvestila po elektronski pošti v primeru zakasnitve aktivnosti.

Za kompleksne projekte in specifične situacije ima podjetje X še druga interna orodja projektnega managementa, katerih uporaba je pogojena s specifično situacijo projekta ali poslovne potrebe.

Metoda EV se v podjetju X uporablja za podrobnejše podajanje statusa projekta. Z uporabo metode EV dobimo odgovore na vprašanja, prikazana v Tabeli 13.

*Tabela 13: EV kazalniki in vprašanja projektnega managementa*

Vprašanja projektnega managementa	EV kazalniki
Kako napredujemo glede na časovne roke projekta?	Analiza terminskega plana in napovedovanje
Ali projekt kasni ali prehitveva glede na terminski plan?	SV
Kako učinkovito trošimo čas?	SPI
Kako napredujemo glede na predvidene stroške projekta?	Analiza stroškov in napovedovanje

se nadaljuje



Tabela 14: EV kazalniki in vprašanja projektnega managementa (nad.)

Smo prekoračili ali smo pod odobrenim proračunom projekta?	CV
Kako učinkovito koristimo vire na projektu?	CPI
Kako učinkovito moramo koristiti preostale vire na projektu?	TCPI
Kolikšen bo končen strošek projekta?	EAC
Kolikšen bo strošek preostalega dela na projektu?	ETC

Vir: Podjetje X, *Project Management (interno gradivo)*, 2015.

## 5.4 Prihodnost in nadaljnji razvoj projektnega managementa v podjetju X

Center odličnosti projektnega vodenja v podjetju X je razvil in vzpostavil osnovne gradnike za realizacijo projektno orientirane organizacije. V okviru centra odličnosti so omogočene karierne priložnosti za projektne managerje, poseben program osebne rasti na področju projektnega managementa, ustanovljena je široka skupnost projektnih managerjev po celem svetu, metoda projektnega managementa na svetovnem nivoju, strateška orodja projektnega managementa kot programski delovni center in orodje za stopnjo zrelosti projektnega managementa.

Podjetje X je investiralo več kot 20 let v veščine projektnega managementa kot ključno komponento, ki povečuje rast in uspešne poslovne rezultate. Iniciative, ki jih je podjetje X uporabilo za doseganje projektno orientirane organizacije, so prinesle naslednje rezultate:

- usposobljene in predane projektne managerje,
- bogato bazo najboljših praks projektnega managementa,
- doseganje projektnih in poslovnih ciljev,
- visoko motivirano skupnost projektnih managerjev, podprto s strani vodstva podjetja X,
- večjo poslovno rast in reference uspešnih projektov.

Ker se trgi in poslovanje podjetja X spreminjajo, se bo tudi center odličnosti odzval na te spremembe, da bo ohranil vodilno mesto na trgu. Zato je potrebno še naprej vlagati v integracijo discipline projektnega vodenja na vseh poslovnih nivojih podjetja X.

## 5.5 Namen in potek empirične raziskave

V prejšnjih poglavjih magistrske naloge sem podrobneje predstavila področja managementa stroškov in časa pri projektih, s poudarkom na obravnavanju informacijskih projektov. Sledila je predstavitev dveh metod, in sicer: uveljavljene metode EV ter novejšje metode ES. Povzela sem njune glavne značilnosti in razlike ter poudarila možnost razširitve metode EV z metodo ES za nadzorovanje časa.

S pomočjo empirične raziskave želim narediti primerjavo metod EV in ES na že zaključenih izbranih informacijskih projektih. Z uporabo obeh metod bi želela preizkusiti ustreznost obeh metod na izvedenih projektih in kako bi lahko izboljšali uspešnost vodenja projektov z ustrezno uporabo kazalnikov obeh metod.

Namen raziskave je ugotoviti:

- smiselnost razširitve uporabe metode EV z metodo ES za kazalnike managementa časa v izbranih informacijskih projektih,
- po opravljeni analizi uporabe metod EV in ES narediti primerjavo obeh metod in primerjati njune rezultate,
- narediti priporočila glede na najboljše prakse projektnega managementa v informacijskih projektih ter pripraviti predlog za razširitev kazalnikov za poročanje na informacijskem projektu z izračuni metode ES.

Pri raziskavi se bom omejila na štiri izbrane projekte, pri katerih je bila v okviru podjetja X uporabljena metoda EV za spremljanje in kontroliranje projekta.

V prvem koraku raziskave bom uporabila že zbrane podatke in kazalnike metode EV, ki so bili izračunani za vsak posamičen projekt. Nato sem za vsak projekt s pomočjo kazalnikov metode EV izračunala še ustrezne kazalnike za metodo ES. Vse zbrane kazalnike sem uredila v tabelo, kjer sem nato analizirala in primerjala obe metodi.

Analiza obeh metod je potekala po naslednjih korakih:

- primerjava kazalnikov odmkov terminskega plana po metodi ES in EV za vsak posamičen informacijski projekt,
- primerjava indeksov terminskega in stroškovnega plana po metodi ES in EV za vsak posamičen informacijski projekt,
- ključne ugotovitve iz analize pridobljenih rezultatov,
- nadaljnja možnost razširitve in uporabe metode ES v informacijskih projektih.

## **5.6 Predstavitev značilnosti obravnavanih informacijskih projektov**

Podjetje X ima kulturo projektnega managementa ter nudi zunanjim izvajalcem in naročnikom storitve s področja projektnega managementa. Podjetje redno izobražuje svoje zaposlene z novostmi na področju projektnega managementa, saj se zaveda prednosti in nujnosti vlaganja v svoj kader. Na področju projektnega managementa imajo večletne izkušnje iz projektov v različnih gospodarskih panogah ter projektih v javni upravi.

V praktičnem delu magistrske naloge sem želela preizkusiti veljavnost metode ES na izbranih zaključenih informacijskih projektih. Zaradi anonimnosti podatkov projekta so določeni podatki o trajanju in stroških ustrezno popravljene, a odražajo realne primerjave med vrednostmi.

Izbrani projekti so se izvajali pri naročniku, ki je podjetje X najel za izvajanje naloge projektnega managementa, ker so sami opazili težave in pomanjkanje znanj na področju projektnega managementa. Naročnik je želel izboljšati stanje na tem področju in je najprej pri projektih vzporedno uvedel metodologijo projektnega vodenja. S tem je bil narejen velik korak k sistematičnemu upravljanju projektov, predvsem z vidika standardizacije vlog, procesov in dokumentacije.

Podjetje X je bilo vključeno v nove projekte in tudi obstoječe projekte v skladu z zahtevami naročnika, ki je imel v okviru svojega podjetja veliko število internih projektov ter projektov z zunanjimi izvajalci.

Podjetje X je najprej pregledalo interne pravilnike in dokumente naročnika, ki so podlaga za uvajanje projektnega managementa v organizaciji naročnika. Po pregledu razpoložljive dokumentacije se je podalo poročilo, ki je ocenilo, da je osnova projektnega managementa v organizaciji naročnika dobra, saj obstaja v organizaciji osnovno znanje projektnega managementa. Splošna ugotovitev ob pregledu že preteklih projektov je bila, da ključni problemi izvirajo iz prevelike zasedenosti ključnih kadrov in slabe prioritizacije projektov naročnika. Eden od ciljev analize preteklih projektov je bilo tudi zmanjševanje vplivov organizacije in upravljanja portfelja na planiranje in izvajanje projektov.

Analiza že izvedenih informacijskih projektov je pokazala naslednje slabosti:

- preveliki delovni paketi kot osnovne enote projekta. Posledica je bila v slabo izvedenem planiranju, postavljanju prioritet, kompleksni izvedbi nalog itd.,
- nezanesljive ocene razpoložljivosti kadrov,
- premalo ustreznih kazalnikov za natančno poročanje statusa na projektu, kot je na primer pregrobo definirana realizirana vrednost glede na planirano vrednost in dejansko porabo,
- slaba transparentnost projekta,
- različne prakse dela na projektih – individualni in nepoenoteni pristopi vodenja projekta glede na posamezno poslovno enoto naročnika.

Zaradi omenjenih neučinkovitosti pri izvajanju projektnega vodenja znotraj organizacije naročnika je podjetje X predlagalo ključne kratkoročne spremembe za vse nove projekte na dveh področjih, in sicer: planiranju ter spremljanju projekta.

Za bolj učinkovito spremljanje projekta je najprej potrebno ustrezno definirati plan, ki bo omogočal dodatne kazalnike, ki sedaj niso na voljo. Kot najbolj razširjena metoda za

spremljanje učinkovitosti v modernih metodologijah projektnega managementa se je predlagala uvedba metode EV. Uporaba te metode bo naročniku omogočila:

- objektivne (kvantitativne) kazalnike,
- večjo transparentnost in sledljivost skozi vse nivoje projekta,
- enotno prakso in enak pogled na status projekta,
- pravočasno zaznavanje negativnih trendov,
- analizo odmikov od planov in ukrepanje.

Z uvedbo predlaganih dobrih praks se bo izboljšala preglednost nad izvajanjem projekta ter hkrati omogočilo hitrejše reakcije ob problemih in odstopanjih od zadanih ciljev. Razdelitev podprojektov na manjše iteracije bo omogočila učinkovitejše delo, hitrejši čas dobav, lažje koordiniranje kadrov. Zaradi krajših in obvladljivejših dobav bo naročnik dobil višjo kvaliteto izdelkov ter večje zadovoljstvo uporabnikov.

V sklopu analize sem izbrala štiri različne projekte. Pogoji za izbiro je bila uporaba metode EV za spremljanje in nadzor projekta, ki je bila vključena v kazalnike na poročilih o stanju projekta. Podatki o stroških projekta pa so bili podani s strani naročnika, ki je vodil vse stroške pri projektu. Za priznanje prislužene vrednosti v okviru metode EV so se uporabili principi 0/100, 50/50 in upoštevanje doseganja določenih mejnikov projekta v sklopu projektnega plana. V nadaljevanju sledi kratek opis posameznih projektov. Zaradi poslovne skrivnosti jih bom označila kot Projekt 1, Projekt 2, Projekt 3, Projekt 4.

Pri Projektu 1 je podjetje naredilo nov vmesnik za interno aplikacijo podjetja. Pri projektu so sodelovali le interni kadri podjetja, ki so del razvijalcev v oddelku za IT. Gre za krajši informacijski projekt, saj je trajal le 6 mesecev in je vključeval 3 člane tima. Projekt je presegel stroškovne okvire projekta.

Projekt 2 se je ukvarjal z razvojem novega modula za interno rešitev računov. Projekt je trajal devet mesecev ter je vključeval projektni tim 5 članov. Projekt je vključeval razvoj nove verzije programske aplikacije, prilagojene za določen interni oddelek podjetja v skladu s poslovnimi zahtevami. Projekt je bil zaključen v okviru terminskega plana, a je presegel planirana sredstva. Projektu so v drugi polovici izvajanja dodali dodatne kadre, da so uspešno dosegli rok zaključka projekta.

Projekt 3 je izdelal novo rešitev za nabavo, ki je želela uvesti spremembe v nabavnem procesu. Vključeval je interni kader in zunanje izvajalce, ki so bili najeti zaradi izkušenj na podobnih projektih. Projekt je obsegal 12 članov tima in zunanje sodelavce ter naj bi trajal 15 mesecev, a se je izkazalo, da je projekt kljub predvidenim rezervam projekta v časovnem zaostanku in prekoračitvi predvidenih stroškov. Projekt se je uspešno zaključil z dodatnim delom zunanjih izvajalcev in dodatnimi sredstvi, zagotovljenimi s strani naročnika.

Projekt 4 je obsegal prenovo rešitve za oddelek financ. Obstoječa rešitev v podjetju je bila že tako stara, da jo je bilo potrebno prenoviti. Naročnik se je odločil za novo rešitev, ki je vključevala funkcionalnosti, potrebne za izračun in spremljanje kazalnikov v skladu s poslovnimi smernicami v podjetju in na trgu. Projekt je obsegal 20 članov projektnega tima in zunanje izvajalce, ki so opravljali glavno prenovo. Projekt je presegel časovne in stroškovne okvire, v glavni meri zaradi zasedenosti naročnikovih internih kadrov in večjega obsega del zunanjih izvajalcev. Planiran čas izvedbe projekta je bil 18 mesecev, končni čas zaključka projekta 2 leti.

## **5.7 Analiza izbranih informacijskih projektov z uporabo kazalnikov EV in ES metode za nadzorovanje projektov**

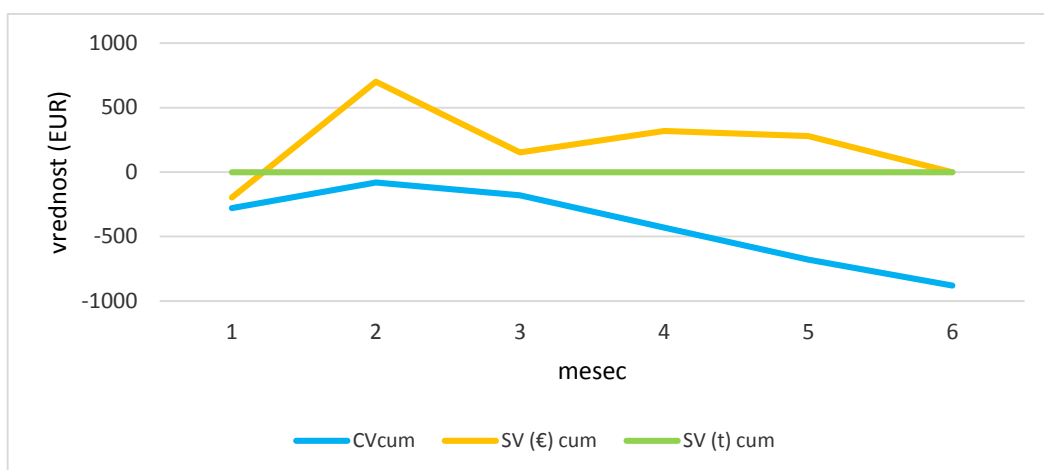
### **5.7.1 Analiza odmikov terminskega plana metod EV in ES**

Kot že zapisano, sem najprej za vsak izbran informacijski projekt povzela glavne vrednosti iz projekta, kot so bile navedene v poročilu projektnega managerja za vsak izbran projekt. Vrednosti, podane v grafičnih prikazih, so kumulativne oz. prikazujejo seštevek predhodnih vrednosti in končne opazovane točke za lažjo primerjavo obeh metod. Vrednosti vseh projektov so zaradi anonimnosti podatkov projekta ustrezno popravljene, a odražajo realna razmerja med posameznimi enotami.

Za Projekt 1, ki je trajal 6 mesecev, je glavna razlika med metodama EV in ES v enoti, ki jo predstavljata. V primeru metode EV je vrednost odmika terminskega plana izražena v denarni valuti, v našem primeru so to EUR, kljub temu da kazalnik meri časovne enote. Pri metodi ES je vrednost izražena v časovni enoti oz. v mesecih. Na Sliki 26 je prikazana primerjava izračunanih vrednosti kazalnikov za prvi informacijski projekt. V začetku projekta so bili prekoračeni stroški in terminski plan, a je v drugem mesecu izvedbe projekta delo že potekalo po planu oz. so bila izvedena dela predčasno glede na terminski plan. Potek projekta je bil v nadaljevanju v skladu s terminskim planom, vendar so stroški projekta večinoma naraščali in presegli okvire predvidenega proračuna projekta.

Grafični prikaz nam sporoča, da je bil projekt zaključen z večjimi stroški, kot je bilo predvideno na projektu. Glede časa je bil prvi projekt izveden v okviru terminskega plana, kar prikazujeta vrednosti 0 za kazalnika SV in  $SV_{(t)}$ .

Slika 26: Projekt 1 – stroškovni odmik in odmik od terminskega plana



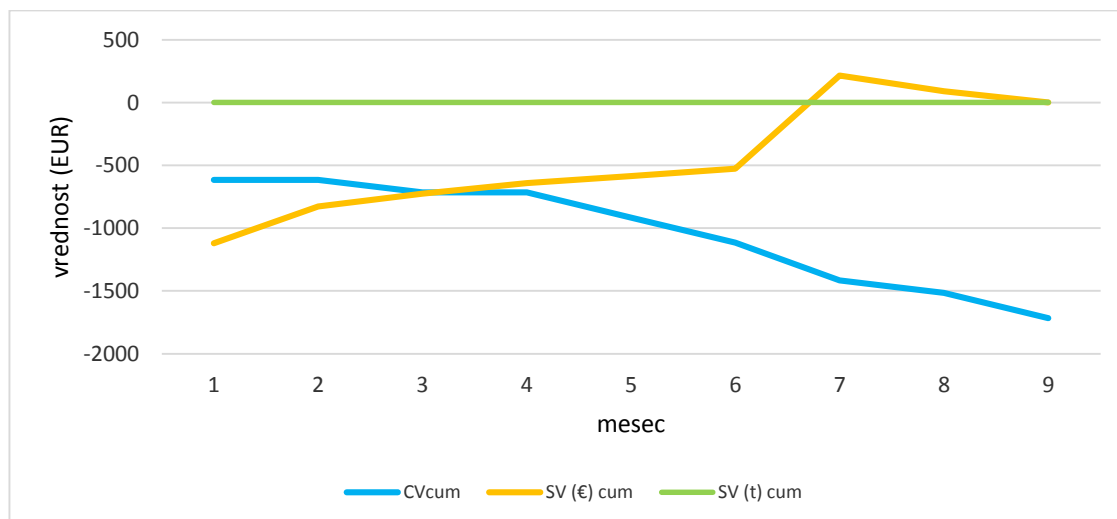
V tabeli 14 so zbrane vse vrednosti za projekt 1. Tabela nam prikazuje povečevanje stroškov pri projektu v vsakem mesecu izvajanja projekta. Pri časovnem odmiku vidimo, da je bila najprej vrednost negativna, nato vseskozi pozitivna. Vrednost časovnega odmika po metodi ES je bila zmeraj blizu vrednosti 0, kar nakazuje, da je projekt potekal v predvidenih časovnih okvirih.

Tabela 15: Projekt 1 – vrednosti CV, SV in  $SV_{(t)}$

	1	2	3	4	5	6
<b>CVcum</b>	-280,00	-80,00	-180,00	-430,00	-680,00	-880,00
<b>SV (€) cum</b>	-196,00	702,00	152,00	320,00	280,00	0
<b>SV (t) cum</b>	-0,05	0,20	0,04	0,06	0,08	0

Drugi projekt, ki je trajal 9 mesecev, je prav tako bil končan po predvidenem terminskem planu, a zopet ob prekoračitvi stroškov projekta.

Slika 27: Projekt 2 – stroškovni odmik in odmik od terminskega plana



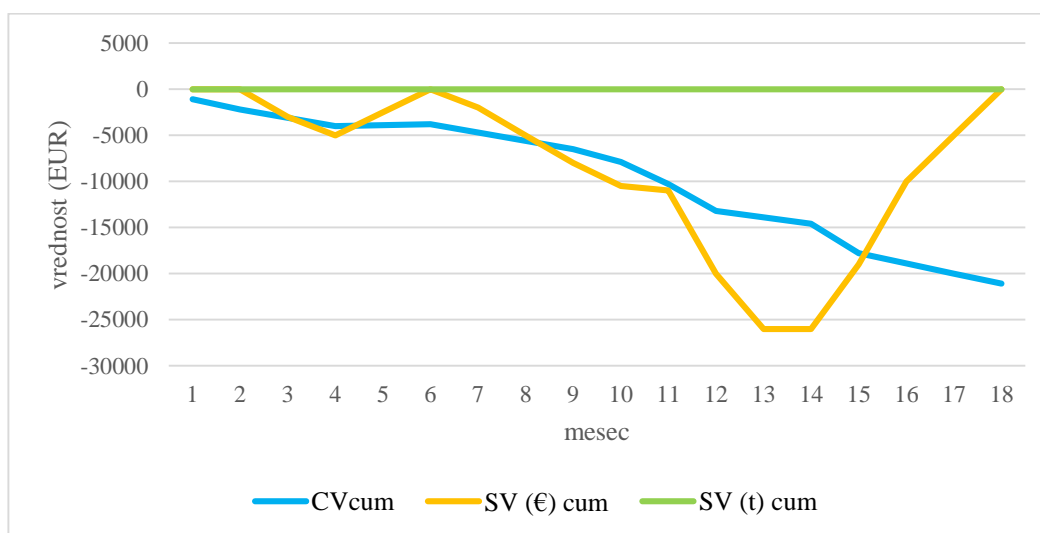
V Tabeli 15 so podane vse zbrane vrednosti za drugi informacijski projekt. Drugi projekt je bil na začetku v zaostanku in v manjšem preseganju stroškov glede na plan. Na koncu so bili stroški kar preseženi, zaključek projekta pa v okviru terminskega plana.

Tabela 16: Projekt 2 – vrednosti CV, SV in  $SV_{(t)}$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>CVcum</b>	-616,00	-616,00	-716,00	-716,00	-916,00	-1116,00	-1416,00	-1516,00	-1716,00
<b>SV (€) cum</b>	-1120,00	-828,00	-726,00	-642,00	-584,00	-526,00	216,00	90,00	0
<b>SV (t) cum</b>	-0,25	-0,22	-0,16	-0,10	-0,10	-0,09	0,03	0,02	0

Tretji projekt je bil že bolj kompleksen ter naj bi predvidoma trajal le 15 mesecev. Kot vidimo na Sliki 28, je tretji informacijski projekt presegel časovne in stroškovne omejitve projekta. Zaradi že omenjene lastnosti metode EV, kljub kasnitvi projekta, je vrednost kazalnika SV v 18. mesecu, ko je projekt zaključen, 0, kar seveda ni pravilno glede na dejansko stanje projekta. Metoda ES oz. kazalnik odmika  $SV_{(t)}$  prikaže pravilno vrednost -3, kar pomeni, da projekt zamuja za 3 mesece. Ker so vrednosti v EUR za kazalnika CV in SV zelo velike, je končna pravilna vrednost kazalnika  $SV_{(t)}$  po metodi ES skoraj neopazna. Projekt je presegel proračun projekta za približno 21.000 EUR, kar je predstavljalo približno šest odstotkov vseh stroškov projekta. Vse vrednosti za Projekt 3 so zbrane v Prilogi 11.

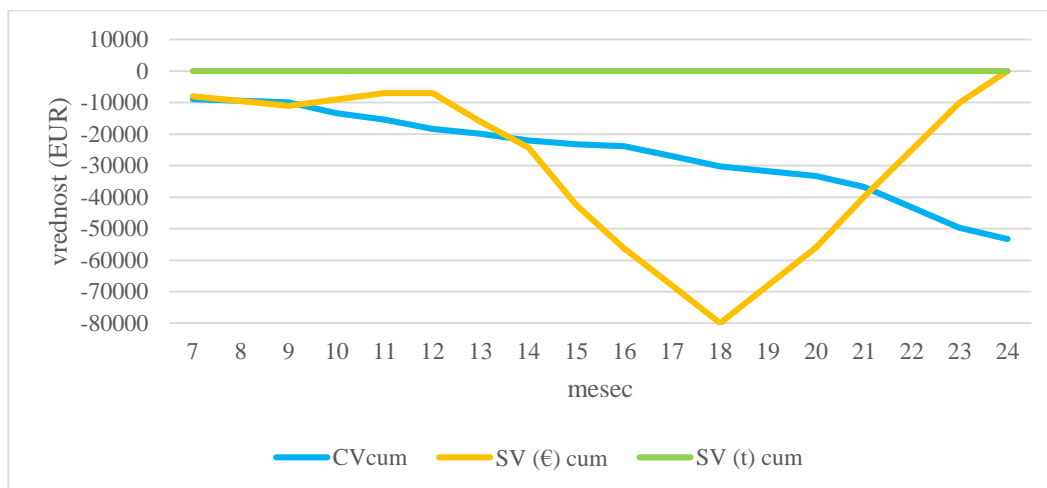
Slika 28: Projekt 3 – stroškovni odmik in odmik od terminskega plana



Četrty projekt je bil najdaljši in najbolj kompleksen informacijski projekt. Podobno kot pri tretjem informacijskem projektu je prišlo do časovne in stroškovne prekoračitve projekta. Glavni razlog za omenjeno je bila nerazpoložljivost kadrov v določenih obdobjih projekta in večja kompleksnost projekta od planiranega obsega. Projekt bi se moral zaključiti v 18 mesecih, a je delo potekalo počasneje in zato je bil projekt zaključen šele v dveh letih. Zanimivo je, da doseže kazalnik SV svoj maksimum ravno v 18. mesecu, ko bi moral biti

projekt zaključen, nato pa se približuje vrednosti 0, ki jo doseže v 24. mesecu ob zaključku projekta. Kazalnik metode ES,  $SV_{(t)}$  kaže pravilne časovne odmike od terminskega plana. Na zakasnitev opozarja že v 15. mesecu projekta, ko prikazuje vrednost kasnitve enega meseca. Vse nadaljnje vrednosti samo še povečujejo odklik od predvidenega terminskega plana. Ob zaključku projekta je vrednost kazalnika  $SV_{(t)}$  -6 oz. kasnitev projekta za 6 mesecev, kar je pravilno glede na dejansko dogajanje na projektu. Vse vrednosti za Projekt 4 so zbrane v Prilogi 12.

Slika 29: Projekt 4 – stroškovni odklik in odklik od terminskega plana



### 5.7.2 Analiza stroškovnih in terminskih indeksov metod EV in ES

Drugi del analize se nanaša na pregled in primerjavo kazalnikov stroškovnih in terminskih indeksov za štiri izbrane informacijske projekte. Vrednost 1 pomeni, da je potek projekta v skladu s terminskim/stroškovnim planom, vrednosti pod 1, da je projekt v zakasnitvi oz. prekoračuje stroške. Vrednosti nad 1 pomenijo, da so dela na projektu prehitro zaključena glede na terminski plan oz. je porabljenih manj stroškov, kot je bilo ocenjeno za projekt.

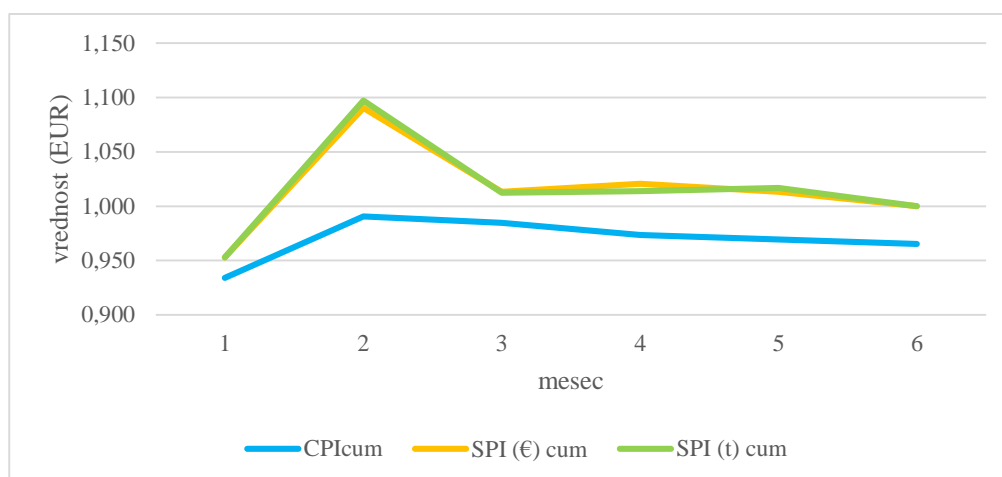
Pri prvem projektu vidimo, da je stroškovni indeks (CPI) vseskozi pod vrednostjo 1, kar samo potrjuje že zapisano, da je projekt prekoračil planirana sredstva. Glede vrednosti terminskih indeksov metod ES in EV pa vidimo, da sta dejansko v tem primeru izračuna skoraj identična. Obstajajo le minimalna odstopanja v vrednostih v posameznih opazovanih točkah. Podrobnejši vpogled za projekt 1 je prikazan v Tabeli 16 in Sliki 30.

Tabela 17: Projekt 1 – vrednosti CPI, SPI in SPI(t)

	1	2	3	4	5	6
<b>CPIcum</b>	0,934	0,991	0,985	0,973	0,969	0,965
<b>SPI (€) cum</b>	0,953	1,090	1,013	1,021	1,013	1,000
<b>SPI (t) cum</b>	0,953	1,097	1,012	1,014	1,017	1,000



Slika 30: Projekt 1 – stroškovni in terminski indeks

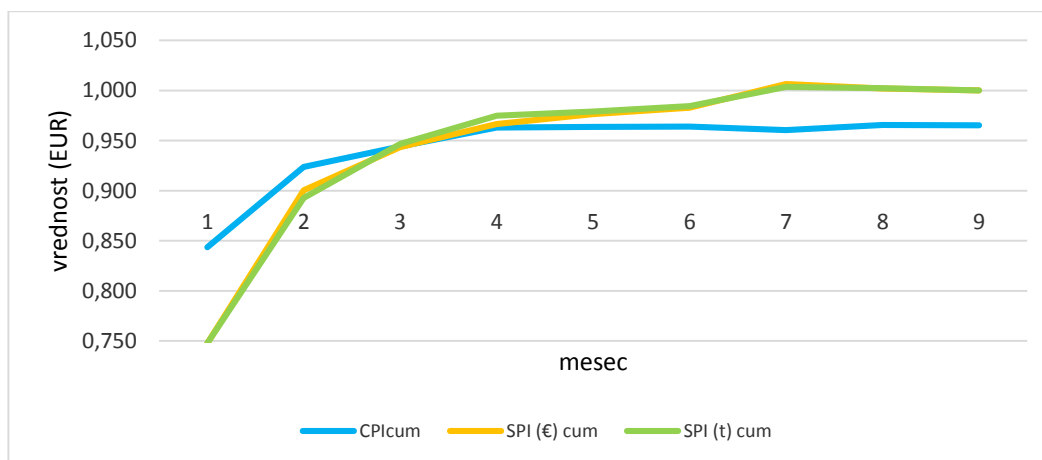


Drugi projekt, ki je prav tako krajši informacijski projekt, nam prikazuje podobne rezultate. Proračun projekta je bil zopet presežen, ampak projekt se je zaključil ob predvidenem roku (9. mesec). Glede vrednosti terminskih indeksov metod ES in EV pa vidimo, da sta dejansko v tem primeru izračuna skoraj identična. Prihaja le do minimalnih razlik. Na Sliki 31 se tudi lepo vidi, da je projekt na začetku močno zaostajal za terminskim planom, a se je stanje v nadaljevanju projekta izboljšalo in projekt se je zaključil pravočasno. Podrobnejši rezultati posameznih vrednosti so prikazani v Tabeli 17.

Tabela 18: Projekt 2 – vrednosti CPI, SPI in SPI<sub>(t)</sub>

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>CPIcum</b>	0,843	0,924	0,944	0,963	0,964	0,964	0,960	0,966	0,965
<b>SPI (€) cum</b>	0,748	0,900	0,944	0,967	0,976	0,983	1,006	1,002	1,000
<b>SPI (t) cum</b>	0,748	0,893	0,947	0,975	0,979	0,984	1,004	1,002	1,000

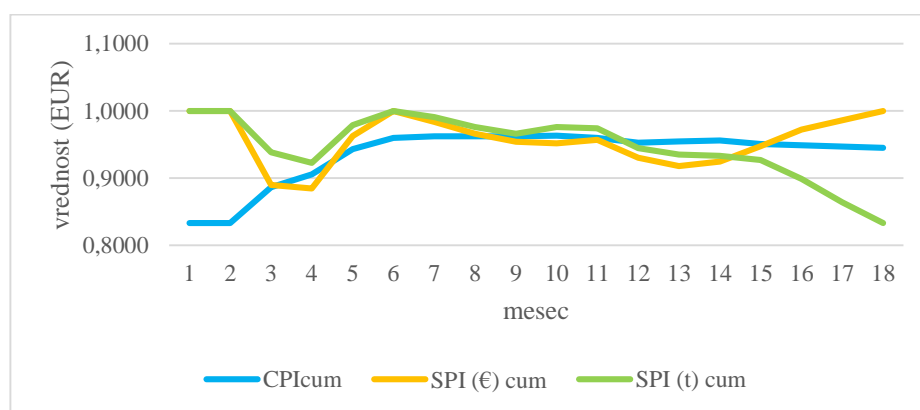
Slika 31: Projekt 2 – stroškovni in terminski indeks



Tretji projekt prikazuje že večje razlike med metodama ES in EV. Kot že večkrat omenjeno, metoda EV ni primerna za projekte z zakasnitvijo, kot je na primer tretji informacijski

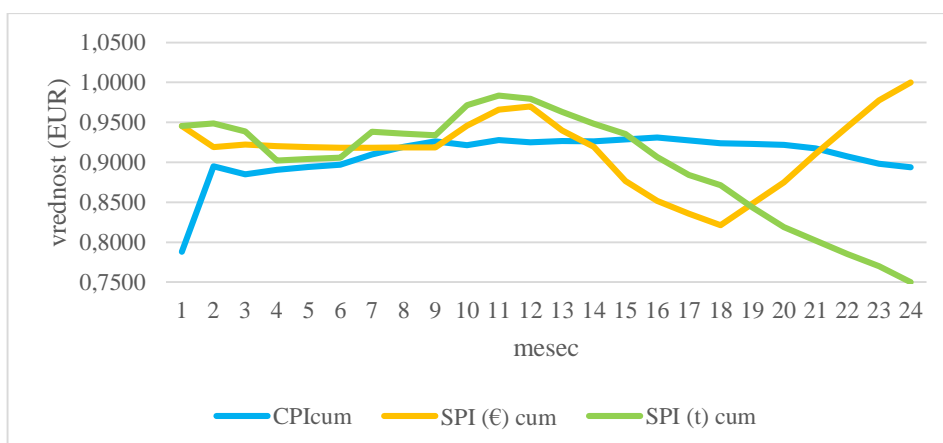
projekt. Kazalnik SPI namreč prikazuje, da je projekt zaključen v 18. mesecu, kljub dejstvu da je bilo po terminskem planu planiranih le 15 mesecev. Metoda ES in kazalnik  $SPI_{(t)}$  sta v tem primeru veliko bolj ustrezna in kažeta realno stanje. Projekt ni bil zaključen v predvidenem roku in opozarja na potrebno analizo projekta in morebitne korektivne ukrepe. Projekt je tudi presegel planirane stroške, najbolj v začetnem delu projekta (prvi štiri meseci), nato pa se je stanje izboljšalo in se je ohranilo razmerje okrog 0,95 odstoikov prislužene vrednosti za vloženi 1 EUR na projekt. Natančnejši pregled projekta je podan na Sliki 32, vsi izračuni kazalnikov pa v Prilogi 11 magistrske naloge.

Slika 32: Projekt 3 – stroškovni in terminski indeks



Zadnji, četrti projekt je podobno kot v primeru tretjega izbranega informacijskega projekta le še podkrepil neustreznost metode EV v primeru kasnitve projektov. Stroški projekta so bili preseženi za približno 11 odstotkov vrednosti celotnega projekta kljub rezervam. Vrednost SPI je strmo padala od 12. do 18. meseca, nato se je zopet dvignila do vrednosti 1 ob koncu 24. meseca, ko je bil projekt zaključen. Zanimivo je, da sta si bili krivulji kazalnikov SPI in  $SPI_{(t)}$  zelo podobni do 18. meseca, ko je bil predviden zaključek projekta v skladu s terminskim planom. Spet se pokaže dodana vrednost metode ES, ki po 18. mesecu pravilno prikazuje dodatno poslabšanje vrednosti projekta, ki je močno presegel zastavljene časovne okvire projekta.

Slika 33: Projekt 4 – stroškovni in terminski indeks



## **5.8 Ključne ugotovitve analize in priporočila za uvedbo metode ES v informacijske projekte**

Analiza izbranih informacijskih projektov je pokazala, da je mogoče uvesti metodo ES za izračun dodatnih kazalnikov za spremljanje časovnega vidika stanja projekta. Dodatno bi bilo potrebno preveriti, kako se pri projektih dejansko izračunajo vrednosti po metodi EV, da bi lahko potrdila ustreznost izračunanih vrednosti in kazalnikov metode EV. V primeru opazovanih informacijskih projektov je naročnik šele pričel s temeljitejšim uvajanjem in izvajanjem projektnega managementa pri projektih v organizaciji.

Podjetje X je pregledalo dokumente in pretekle projekte naročnika ter ugotovilo, da so potrebni manjši popravki pri izvajanju projektnega managementa na vseh projektih pri naročniku (internih in eksternih z zunanjimi izvajalci). Predlagane spremembe na področju projektnega managementa so potrebne na dveh področjih, in sicer planiranju in spremljanju projektov. Pri planiranju je bilo izpostavljeno, da je potrebno oblikovati manjše delovne pakete in preveriti razpoložljivost virov v podjetju. Praksa je pokazala, da je preveliko kadrov vključenih le v nekaj deset odstotkih na posamezen projekt, rezultat je v zakasnitvah projektov oz. slabi prioritizaciji projektov. Druga pomanjkljivost je bila opažena na področju neustreznih kazalnikov za natančno poročanje glede statusa projekta. Posledica tega so slaba transparentnost in neenotne prakse dela na projektih.

Podjetje X je predlagalo uvedbo metode EV in njenih kazalnikov za boljšo preglednost in boljši vpogled v stanje projekta. Metoda EV je bila uporabljena na vseh projektih, kjer je naročnik sodeloval s podjetjem X na področju projektnega managementa.

Za boljšo preglednost glede napredka projekta v okviru terminskega plana je bila izvedena razširitev metode EV z metodo ES in izbranimi časovnimi kazalniki. Analiza izbranih informacijskih projektov je pokazala, da je uvedba metode zelo smiselna pri večjih, kompleksnejših projektih in projektih, ki imajo daljše trajanje. Še posebej je to pomembno za projekte, ki se končajo z zakasnitvami, kajti v primerih zakasnitve projektov je metoda EV neustrezna za podajanje realnega stanja projekta.

Pri primerjavi manjših, internih projektov sem ugotovila, da so izračuni kazalnikov obeh metod precej podobni. Prednost uvedbe metode ES je le v prikazu izračunov v časovnih enotah (npr. meseci) in ne v denarni enoti (npr. EUR), kot je v metodi EV.

Za večje in kompleksnejše projekte se že pojavijo druge dodane vrednosti uvedbe metode ES. Informacijski projekti so že po naravi zelo zahtevni in imajo veliko stopnjo neuspešno zaključenih projektov glede na številne študije o projektne managementu. Zato je še toliko bolj pomembno, da imamo pravilno stanje na projektu in pravilne kazalnike, ki nam to omogočajo. V izbranih kompleksnejših informacijskih projektih so kazalniki pokazali slabo stanje projekta, ki bi ga bilo potrebno bolj podrobneje analizirati in ugotoviti vzroke za

takšno stanje projekta. Prav tako bi bilo potrebno poglobiti analizo na posamezno dogajanje pri podprojektih oz. posameznih aktivnostih, ki so del projekta. S tem bi se ugotovilo, kje je največja težava oz. katera aktivnost je kritična za projekt in jo je potrebno izboljšati. V nalogi sem se omejila le na rezultate in predvidela določene vzroke za nastalo situacijo. Projektni manager bi moral v takšnih situacijah narediti analizo v izbrani časovni točki in določiti korake za naprej.

Analiza bi lahko vključila tudi kazalnike za napovedovanje, ki bi še dodatno pojasnili dogajanje na projektu. Sama sem se omejila le na kazalnike odmikov in indeksov stanja, saj nisem želela prevelike kompleksnosti pri poročilu o stanju projekta in prevelike porabe časa za projektne managerje z izračuni posameznih kazalnikov. Po lastnih izkušnjah so preveč podrobna poročila o stanju projekta lahko zavajajoča ali celo izgubijo pomen, saj je zbranih preveč informacij na enem mestu.

Za povečanje uspešno zaključenih informacijskih projektov poleg uvedbe kazalnikov metode ES za spremljanje časa predlagam tudi evidentiranje in upoštevanje dobrih praks ob zaključkih projektov. Za dokončanje projektov v predvidenem času in stroških se je izkazalo, da je nujna:

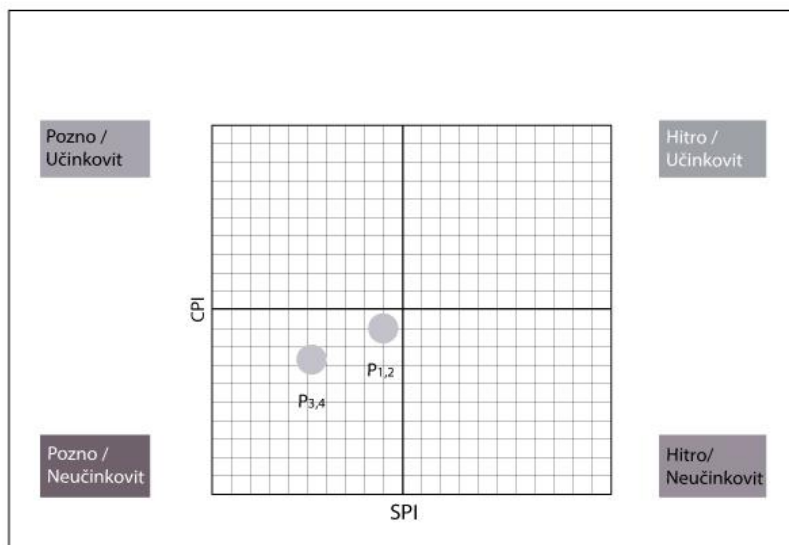
- podpora in vpliv sponzorja projekta; brez njegove podpore in aktivne vloge ob odločitvah glede sprememb, tveganj in ostalih zadev na projektu je uspešnost projekta zelo kritična;
- dobro definiran obseg projekta;
- realen obseg dela za projektne managerje v okviru projekta; prevelikokrat se zgodi, da se pri planiranju in podajanju ponudb vključi le delo strokovnjakov, ki bodo izvajali projekt, pozabi pa se na zadostno količino ur za projektno vodenje projekta za stranko;
- obvladovanje sprememb na projektih; rešitve ali produkti za stranko morajo biti jasno definirani v sprejetem projektne planu. Vsakršna sprememba ali odstopanje mora biti zabeležena in odobrena v skladu s pravili o spremembah na projektu;
- sredstva stranke, predvidena za projekt; proračun stranke mora biti definiran v skladu s projektne planom, kjer je potrebno vključiti tudi rezerve in ukrepe v primeru prekoračitve stroškov projekta;
- motivacija in vključenost udeležencev pri projektu; projektni manager mora imeti odlične komunikacijske sposobnosti, da usklajuje in posreduje informacije, ter usklajeno razumevanje informacij za vse udeležence projekta in projektni tim.

Obstaja še veliko več priporočil in dobrih praks v povezavi med uspešnimi projekti in učinkovitim izvajanjem projektne managementa. Sama bi le še dodala predlog vključitve kazalnikov ES pri poročilih za spremljanje in napredek projekta.

Ena izmed možnosti je prikaz kazalnikov SPI in CPI v matriki, ki prikazuje stanje projekta. Matrike so pogosto uporabljene in tudi na jasn in enostaven način prikažejo stanje projekta

v izbranem časovnem trenutku. Primer takšne matrike je prikazan na Sliki 34. Vrednosti kazalnika CPI so povzete kot učinkovit/neučinkovit projekt s stališča stroškov. Možnosti za vrednosti kazalnika SPI sta pozno/hitro, glede na kriterij zaključitve projekta pred terminskim planom ali s preseganjem terminskega plana in poznega končanja projekta. V matriko sem vrisala vrednosti za vse štiri izbrane informacijske projekte kot praktični primer uporabe matrike indeksov za poročanje.

Slika 34: Matrika  $CPI/SPI_{(t)}$



Drug primer bi bila možnost uvedbe kontrolnega mehanizma v obliki kategorij in z njimi povezanih ukrepov. Ob izračunanih odmikih ( $CV$ ,  $SV_{(t)}$ ) se naredijo intervali za posamezno stanje projekta. Vsak interval bi bil definiran z barvo, ki bi tudi opozarjala na stanje projekta. Uvrstitev v določeno kategorijo ima kot končno posledico zapisan ukrep, ki bi ga bilo potrebno izvesti ob kreiranju izračunov in priprave poročila o projektu. Primer uvedbe kontrolnega mehanizma je povzet v Tabeli 18.

Tabela 19: Primer uvedbe kontrolnega mehanizma za ES

Odmik	Kategorija	Ukrep
Pod 51 % in več	Rdeči alarm	Preverjanje – ustavitev dela na projektu
Pod 26-50 %	Rdeča – visok riziko	Takojšnje preverjanje
Pod 11-25 %	Rumena – srednji riziko	Nadaljevanje - analiza
Pod 0-10 %	Zelena – nizek riziko	Nadaljevanje - spremljanje
Nad 0-10 %	Zelena – nizek riziko	Nadaljevanje - spremljanje
Nad 11-25 %	Rumena – srednji riziko	Nadaljevanje – analiza
Nad 26-50 %	Rdeča – visok riziko	Takojšnje preverjanje
Nad 51 % in več	Rdeči alarm	Preverjanje – ustavitev dela na projektu

## SKLEP

Projekti nas obkrožajo vsepovsod v našem življenju, govorimo o projektih hiša, avto, šola, in mnogih drugih. Skoraj ni dogodka, ki bi trajal neko časovno obdobje, ki ga ne bi mogli poimenovati projekt. Zaradi vedno novih trendov, nenehno spreminjajočega se okolja in vedno večjih zahtev strank in trga po novih izdelkih in rešitvah, sta število in kompleksnost projektov močno narasla. Hkrati so tudi sama podjetja ugotovila, da je projektno orientirano poslovanje organizacije njihova konkurenčna prednost. Projekt je začasno prizadevanje za proizvodnjo edinstvenega produkta ali storitve v okviru določene vsebine za doseganje skupnih ciljev v dogovorjenem časovnem in finančnem okviru.

Vloga projektne managementa znotraj organizacij je mnogo večja od uspešnega vodenja določenega projekta. Projektne management je celota vseh znanj, veščin, tehnik in orodij v aktivnostih projekta za izpolnitev projektne zahteve in doseganje ciljev projekta. Projektne manager mora za uspešno končanje projekta uskladiti štiri ključna področja projektne managementa, in sicer: management obsega, management časa, management stroškov in management kvalitete. Za uspešno izveden projekt sta pomembna še dva elementa projektne managementa: udeleženci projekta in njihova pričakovanja ter orodja in tehnike. Projektne manager ustvarja s svojo vlogo zadovoljni tim, ki spodbuja kreativnost in s tem tudi zadovoljstvo stranke, ki za prihodnost pomeni novo rast v organizaciji.

Projekti v informacijski tehnologiji so zelo različni, a večina jih prinaša poleg tehnoloških tudi organizacijske spremembe za podjetja iz številnih gospodarskih panog in javnega sektorja. IT podpira ogromno različnih industrij (bančništvo, zavarovalništvo, telekomunikacije, energetiko idr.), katerih vsaka prinaša svoje zakonitosti. Zato mora biti projektne manager v informacijskih projektih zelo podkovan tudi v značilnostih in zahtevah posamezne industrije.

Uspeh informacijskih projektov kot enih izmed najtežjih in najkompleksnejših projektov, je odvisen od vrste dejavnikov. Njihova kompleksnost zahteva visoko strokovnost, hkrati pa običajno pomeni tudi veliko število med seboj povezanih in odvisnih aktivnosti, pri izpolnjevanju katerih sodeluje veliko število ljudi z različnih področij, z različnimi izkušnjami.

Za izvedbo projekta so zelo pomembne tudi usposobljenost in izkušnje projektne managerja, ki je zadolžen za uspešno dokončanje projekta. Zato morajo podjetja vseskozi vlagati v izobraževanje in razvoj zaposlenih, da bodo ohranile konkurenčno prednost in visoko profesionalnost svojih kadrov.

Tehnologija nam je omogočila velik napredek na številnih področjih. Kljub temu ostajajo zahteve po učinkovitosti in optimizaciji njene uporabe za proizvodnjo novih izdelkov, rešitev in procesov glavni cilj pri zasledovanju poslovnih ciljev organizacij. Kompleksni projekti zahtevajo natančne metodologije spremljanja projekta za ustrezno pripravo poročil projektne managerja in poslovnih direktorjev. Zelo pomembna je sposobnost

napovedovanja pogojev za dokončanje projekta in določanje vseh morebitnih aktivnosti izvedbe v projektu. S tem projektni manager vzdržuje ustrezno razmerje prioritete stroškov in časa, poslovni direktorji pa dosegajo optimalno ravnotežje med riziki, povrnitvijo investicije in vrednostjo projekta.

Vsi projekti, ne glede na industrijo, imajo dve ključni vprašanji: poteka projekt v okviru stroškov in časovnih rokov? Odgovore nanju sem poskušala podati v poglavju o predstavitvi managementa časa in stroškov projekta. Cilj projektnega managementa je doseči rezultate projekta znotraj vseh predvidenih omejitev projekta, ki so obseg, čas, stroški, kakovost. Zaključiti projekt v definiranih časovnih rokih je pogosto eden izmed največjih izzivov pri projektu ter hkrati predstavlja tudi najpogostejši razlog za nastanek konfliktov in drugih težav projekta.

Procesi za obvladovanje časa projekta so potrebni, da projekt pravočasno končamo. Osnovni procesi managementa časa so: opredeljevanje aktivnosti, razvrščanje aktivnosti, ocenjevanje virov za aktivnosti, ocenjevanje trajanja aktivnosti, pripravljane terminskega plana in kontroliranje terminskega plana. Navedeni procesi vzajemno učinkujejo drug na drugega in so tudi povezani s procesi managementa stroškov. Pri obvladovanju stroškov projekta gre za procese planiranja, ocenjevanja in kontroliranja stroškov. Kontrola znotraj projektnega managementa ima štiri stopnje: vzpostavitev standardov, opazovanje izvedbe, primerjava dejanske in planirane izvedbe in uvedba korektivnih ukrepov.

Projekti, ki nimajo projektnega managementa, se ne morejo korigirati sami. Kajti ko enkrat zaostajamo za terminskim planom, prekoračimo stroške in velikokrat tudi ne dosegamo kriterijev kakovosti ter vsebine projekta. Če se ob spremljanju in nadzoru projekta takrat ne naredi večjih ukrepov, postanejo projektne aktivnosti nepovratne in je usoda projekta zapečaten.

V magistrski nalogi sem na kratko povzela glavne metode za nadzorovanje časa in stroškov projekta. Predstavila sem strukturirano členitev dela (WBS), gantogram, mrežno analizo, različne diagrame, obvladovanje sprememb projekta ter različna kontrolna poročila in sestanke. Največji poudarek v magistrskem delu je namenjen predstavitvi dveh metod: metode prislužene vrednosti (Earned Value) in metode prisluženega termina (Earned Schedule).

Metoda EV nam na kratko odgovori na vprašanje, ali trošimo na projektu toliko, kot smo načrtovali. Zato bi lahko rekli, da gre bolj za metodo managementa stroškov kot metodo managementa časa. Je splošno priznana in razširjena metodologija za spremljanje in kontroliranje projekta. Z uporabo metode EV na projektih dobijo projektni managerji, sponzorji projekta in drugi udeleženci projekta možnost vizualizacije stanja projekta skozi celoten življenjski cikel projekta. Hkrati omogoča metoda EV tudi učinkovitejše vodenje projektov.

Metoda ES je most med metodo EV za spremljanje stroškov in mrežno časovno analizo, ki nam omogoča izboljšanje ter osnovo za nadaljnji razvoj pri integraciji časa in stroškov. Metoda ES uporablja za osnovo že izmerjene kazalnike prislužene vrednosti in jih razširi z lastnimi kazalniki metode ES. S tem pri merjenju časovnih kazalnikov projekta nismo več omejeni na izražanje vrednosti kazalnikov v denarnih valutah, ampak imamo možnost pridobitve vrednosti časovnih kazalnikov, merjenih v časovnih enotah oz. trajanju.

S tem se izboljša ocenjevanje spremljanja izvajanja terminskega plana in ocene napovedovanja za dokončanje projektov. Metoda ES omogoča projektному managerju lažje razumevanje napovedovanja projekta in možnost boljših odločitev, vezanih na časovno trajanje ter časovne roke projekta. Z uporabo kazalnikov metode ES lahko projektни manager ugotovi, v katerem obdobju se nahaja projekt oz. ali projekt poteka v skladu s terminskim planom ali zaostajamo ali bomo predčasno zaključili projekt.

Lipke (2007) povzema univerzalno dilemo, s katero se soočajo projektни managerji v stavku: "Naredi mi ferarija iz projektnega proračuna za jugo." Obvladovanje zahtev naročnika in izvedbe dogovorjenega projektnega plana je zelo zahtevno delo, poleg tega je potrebno upoštevati še verjetnost za uspešno dokončan projekt, ki se giblje okrog 60 odstotkov. Slabo planiranje in ocena potrebnih aktivnosti in virov je najpogostejša ovira za uspešno dokončanje informacijskih projektov. Kljub uvedbi spremljanja in kontrole na projektu z različnimi metodami, je zmeraj prostor za izboljšanje projekta in priložnost za nižje projektne stroške ter boljše odločitve projektnega managerja bodisi s pomočjo novih metod, izkušenj, novih tehnologij.

V praktičnem delu magistrske naloge sem želela preveriti uporabnost in dodano vrednost nove in še ne popolnoma integrirane metode ES, ki pa močno pridobiva na svoji veljavi in razširjenosti uporabe po vsem svetu. V okviru realnih izbranih zaključenih informacijskih projektov sem naredila primerjavo metod EV in ES. Želela sem izvedeti, koliko sta si metodi identični in koliko se dopolnjujeta. Za opravljanje analize sem pridobila podatke iz že zaključenih informacijskih projektov podjetja X, ki deluje na področju rešitev, produktov in projektnega managementa za informacijske projekte že vrsto let.

Podjetje X je prepoznalo discipline projektnega managementa kot ključne za doseganje kompleksnejših poslovnih rešitev za svoje velike svetovne stranke. Zato je naredilo transformacijo poslovanja na projektно orientirano organizacijo s poudarkom na izvajanju projektnega managementa v vseh poslovnih enotah. V okviru projektnega managementa je ustanovilo center odličnosti za projektни management, ki je ključna točka za skladno karierno infrastrukturo, splošno veljavno metodologijo, utemeljeno na industrijskih standardih nudenja podporne funkcije projektnega managementa z zagotavljanjem procesov, orodij, sistemov merjenja ter zdržuje skupnost izkušenih profesionalnih projektnih managerjev. V okviru orodij za spremljanje in kontroliranje napredka projekta se uporablja



tudi metoda EV, ki je bila narejena za namene poročanja in pregleda stanja izbranih informacijskih projektov.

V sklopu analize informacijskih projektov sem nato naredila še izračune kazalnikov metode ES (odmiki od časovnega in terminskega plana ter stroškovni in časovni indeksi) in jih medsebojno primerjala. Povzetki ugotovitev uporabe kazalnikov metode ES za izbrane informacijske projekte so:

- Zelo podobni rezultati kazalnikov odmkov stroškovnega in terminskega plana za metodi EV in ES v primeru krajših ter enostavnejših projektov.
- Lažje razumevanje in poročanje z uporabo kazalnikov metode ES zaradi izračunanih vrednosti v časovnih enotah (npr. meseci) in ne stroškovnih vrednostih kot pri metodi EV (npr. odmik od terminskega plana je izračunan v EUR).
- Neustreznost in nujna uporaba kazalnikov metode ES na projektih s kasnitvijo. V primerih, kjer informacijski projekti zamujajo, daje metoda EV napačen pogled in izračun glede na dejansko stanje projekta. Kazalnik terminskega indeksa je v tem primeru pravilno izračunan le s pomočjo metode ES. To je zelo pomembno zaradi možnosti hitrega prepoznavanja slabšega stanja projekta, ki mu v takšnih primerih sledi podrobnejša analiza vzrokov in predlog za morebitne korektivne ukrepe na projektu.
- Analizo bi bilo mogoče razširiti s: preverjanjem točnosti zbranih podatkov v okviru uporabljenih informacijskih projektov, nadgraditvijo kazalnikov za možnost napovedovanja in podajanja ocen o končnih stroških in trajanju projekta.
- Podajanje priporočil in dobrih praks v povezavi med uspešnimi projekti in učinkovitim izvajanjem projektnega management glede na izkušnje, pridobljene s sodelovanjem pri projektne managementu v informacijskih projektih.
- Predlog vključitve kazalnikov ES pri poročilih za spremljanje in napredek projekta z uporabo matrike CPI/SPI indeksa ali uvedbe kontrolnega mehanizma v obliki kategorij in z njimi povezanih ukrepov.

Magistrsko nalogo bi zaključila z besedami pisatelja Bernard Shawa, ki opiše napredek kot nenehno dokazovanje posameznikov, ki hočejo spremeniti svet po svojih pogledih in merilih in ne obratno.

***“The reasonable man adapts himself to the world: the unreasonable one persists in trying to adapt the world to himself. Therefore all progress depends on the unreasonable man.”***

***Bernard Shaw***

## LITERATURA IN VIRI

1. Anabari, F. T. (2003). Earned value project management method and extensions. *Project management Journal*, 34 (4), 12-23.
2. Ashrafi, R. A. & Hartman, F. (2002). Project Management in the Information Systems and Information Technologies Industries. *Project management Journal*, 33 (3), 5-15.
3. Bloch, M., Blumberg, S. & Laartz, J. (2012, oktober). Delivering large-scale IT projects on time, on budget, and on value. *McKinsey & Company insights & publications*. Najdeno 11.6.2014 na spletnem naslovu <http://www.mckinsey.com/business-functions/business-technology/our-insights/delivering-large-scale-it-projects-on-time-on-budget-and-on-value>
4. Bonham, S. S. (2005). *IT Project Portfolio Management*. Norwood, MA: Artech House, Inc.
5. Brajkovič, M. (2011). *Analiza management tveganj pri informacijskih projektih* (magistrsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
6. Carstens, D. S., Richardson, G. L. & Smith R. B. (2013). *Project Management Tools and Techniques*. Boca Raton: Taylor & Francis Group.
7. Cleland, I. D. (1999). *Project management – Strategic design and implementation*. NY: McGraw-Hill.
8. Corovic, R. (2006). Why EVM Is Not Good for Schedule Performance Analyses (and how it could be...). *The Measurable News*, Winter 2006-2007.
9. Czarnigowska, A., Jaskowski, P. & Biruk, S. (2011). Project performance reporting and prediction: extensions of earned value management. *International Journal of business and management studies*, Vol 3, No 1, 11-20.
10. Česen, A. A., Kern, T., Bajec, M., Čibej, M., Kožman M. & Popovič, Š. (2008). *Vodnik po znanju projektnega vodenja: (PMBOK vodnik). Tretja izdaja*. Kranj: Moderna organizacija.
11. Davey, K.R. (2004). Cost and schedule control for engineering contracts. *Cost engineering*, 46 (9), 16-22.
12. Davis, A. & Higgings, M. (2010, januar). Earned Schedule – an emerging Earned value technique. *APM Earned Value Management*. Najdeno 13.6.2014 na spletnem naslovu <http://www.apm5dimensions.com/news/earned-schedule-white-paper>
13. De Furia, G. L. (2009). *Project management recipes for success*. NY: Auerbach publications.
14. Dinsmore, P. C. & Cabanis-Brewin, J. (2006). *The AMA Handbook of Project management, second edition*. New York: AMACOM.
15. Doraiswamy, P. (2011): *IT project management: 30 steps to success*. UK: Governance publishing.
16. *Earned Schedlue (ES)*. Najdeno 15.6.2014 na spletnem naslovu <http://www.earnedschedule.com>

17. Fleming, Q. W. (1992). *Cost/Schedule Control System Criteria (2<sup>nd</sup> edition)*. Chicago, Illinois: Probus Publishing Company.
18. Hauc, A. (2002). *Projektni management*. Ljubljana: GV založba.
19. Haughey, D. (2014, 5. maj). Cutting through the Chaos – Combating high-profile IT project failures. *Project Smart*. Najdeno 25.7.2014 na spletnem naslovu <http://www.projectsart.co.uk/cutting-through-the-chaos.php>
20. Healy, P. L. (1997). *Project management: Getting the job done on time and in budget*. Australia: Reed International Books Australia.
21. Henderson, K. (2005). Earned schedule in action. *The measurable News, Spring 2005*, 1-10.
22. Heerkens, G.R. (2002). *Project Management*. New York: McGraw-Hill.
23. Hughes, B. & Cotterell, M. (1999). *Software project management*. London: McGraw-Hill.
24. Kapur, G. K. (2005). *Project management for information, technology, business, and certification*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
25. Kelkar, S. A. (2005): *Information technology project management : a concise study*. New Delhi: Prentice-Hall of India.
26. Kerzner, H. (2009). *Project management: A system approach to planning, scheduling and controlling (10<sup>th</sup> edition)*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
27. Leskovar, M. (2010). *Model projektnega inženiringa razvoja softvera in optimiranje poslovnih procesov pri naprednem vzdrževanju objektov* (magistrsko delo). Maribor: Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru.
28. Lewis, J. P. (1998). *Mastering project management – applying advanced concepts of system thinking, control and evaluation, resource allocation*. NY: McGraw-Hill.
29. Lewis, J. P. (2007). *Fundamentals of project management (3<sup>rd</sup> ed.)*. New York: Amacom.
30. Lientz, B. P. & Rea, K. P. (1999). *Project management: planning and implementation*. San Diego: Harcourt Professional.
31. Lipke, W. H. (2003). Schedule is different. *The measurable News, March 2003*, 31-34.
32. Lipke, W. H. & Henderson, K. Earned Schedule: An Emerging Enhancement to Earned Value Management. *CrossTalk*, November 2006, 1-10.
33. Lipke, W. H. (2006). Applying Earned Schedule to the Critical Path Analysis and More. *The measurable News, Fall 2006*, 1-8.
34. Lipke, W. H. (2007). Applying Earned Value and Earned Schedule to Project Management. *Projects and Profits, October 2007*.
35. Lipke, W. H. (2009). *Earned Schedule*. Raleigh NC: Lulu publishing.
36. Lipke, W. H. (2010, December). Is something missing from Project Management? *PM World today, XII (XII)*, 1-10.
37. Lipke, W. H. (2014). Earned Schedule – 10 years after. *Project Management World Journal, January 2014*, Volume III Issue I, 1-11.
38. Mantel, S. J., Meredith, J. R., Shafer, S. M. & Sutton, M. M. (2011). *Project Management in practice (4<sup>th</sup> edition)*. Hoboken: Wiley & Sons, Inc.

39. Marchewka, J. T. (2010). *Information technology project management, third edition (International student version)*. Asia: John Wiley & Sons, Inc.
40. Milosevic, D. Z. (2003). *Project management toolbox: tools and techniques for the practicing project manager*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
41. Mowery, B. (2012). Earned Schedule: From emerging practice to practical application. *CSC (Computer Science Corporation) papers 2012, Leading edge forum*. Najdeno 13.6.2014 na spletnem naslovu [http://assets1.csc.com/innovation/downloads/CSC\\_Papers\\_2012\\_Earned\\_Schedule.pdf](http://assets1.csc.com/innovation/downloads/CSC_Papers_2012_Earned_Schedule.pdf)
42. Murch, R. (2001). *Project Management – Best Practices for IT Professionals*. Upper Saddle river (NJ): Prentice Hall PTR.
43. Qualls, Y. (2010, maj). Applying Earned Schedule Principles in a Non-EVM Environment. *College of Scheduling Conference Proceedings*. Najdeno 22.5.2016 na spletnem naslovu <http://www.earnedschedule.com/Papers.shtml>
44. Phillips, J. (2006). *PMP Project management Professional study guide, second edition*. San Francisco: McGraw-Hill.
45. Pinto, J.K. (2010). *Project management: achieving competitive advantage (2<sup>nd</sup> ed.)*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
46. Podjetje X (2015). *Project management (interno gradivo)*. B.k.: Podjetje X.
47. *Project management institute (PMI)*. Najdeno 5.6.2014 na spletnem naslovu <http://www.pmi.org>
48. Rosenau, M. D. Jr. (1998). *Successful project management (3<sup>rd</sup> ed.)*. New York: John Wiley & Sons.
49. Rozman, R. & Stare, A. (2008). *Projektni management ali ravnateljstvo projekta*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
50. Schwalbe, K. (2012). *Information Technology Project Management, Seventh edition*. Boston: Course Technology.
51. Silva, N. (2012, 13. junij). 5 Reasons to Use Gantt Charts. *Creately blog*. Najdeno 20.5.2016 na spletnem naslovu <http://creately.com/blog/diagrams/5-reasons-to-use-gantt-charts/>
52. Snedaker, S. (2005). *How to cheat at IT Project Management*. Canada: Syngress Publishing, Inc.
53. Stare, A. (2011). *Projektni management: teorija in praksa*. Ljubljana: Agencija Poti.
54. Stimpson, C. B. (2007, 15. november). A review of the validity of current project performance reports and the identification of areas needing improvement (professional paper). *EarnedSchedule.com*. Najdeno 10.5.2016 na spletnem naslovu <http://www.earnedschedule.com/Papers.shtml>
55. Šuhel, P., Mertik, M. & Tovšak, P. (2009). *Informacijska tehnologija, projektno vodenje*. Ljubljana: Fakulteta za informacijske študije.
56. Taylor, J. (2004). *Managing information technology projects: Applying project management strategies to software, hardware and integration initiatives*. New York: Amacom.

57. Turner, J. R. (1993). *The handbook of project-based management: improving the processes for achieving strategic objectives*. NY: McGraw-Hill.
58. Vatovec, D. (2013). *Management časa in kakovosti projektov razvoja programske opreme: primer izbranega podjetja* (magistrsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
59. Virle, R. & Mhaske, S. (September 2013). Application of Earned Value and Earned Schedule to Construction Project. *International Journal of Scientific Engineering and Research, Volume 1 Issue 1*, 97-101.
60. Vizzuett, C. (2010, marec). Project Performance Management – Earned Schedule Management. *PMI – Queensland (Australia) Chapter Meeting*. Najdeno 20.4.2016 na spletnem naslovu <http://www.earnedschedule.com/Presentations.shtml>
61. Young, R. (2009, 23. april). Four keys to successful project management. *Project Smart*. Najdeno 20.7.2014 na spletnem naslovu <http://www.projectsart.co.uk/four-keys-to-successful-project-management.php>
62. Webb, A (2003). *Using Earned Value*. Burlington, Vermont: Gower Publishing Company.



## **PRILOGE**





## KAZALO PRILOG

PRILOGA 1: Tabela akronimov, angleških izrazov in slovenskih prevodov najpogosteje uporabljenih besed.....	1
PRILOGA 2: Pogosta orodja in tehnike pri projektne managementu glede na področja znanj.....	2
PRILOGA 3: Terminski plan projekta .....	3
PRILOGA 4: Strukturirana členitev dela – WBS.....	4
PRILOGA 5: Grafični prikaz strukturirane členitev dela – WBS .....	4
PRILOGA 6: Gantogram.....	4
PRILOGA 7: CPMG diagram .....	5
PRILOGA 8: TAD diagram .....	5
PRILOGA 9: Critical chain schedule (CCS) diagram.....	6
PRILOGA 10: Primerjava vrednosti PV, EV in AC z opisom stanja projekta v opazovani časovni točki.....	6
PRILOGA 11: Projekt 3 – pregled izračunanih kazalnikov metod EV in ES.....	7
PRILOGA 12: Projekt 4 – pregled izračunanih kazalnikov metod EV in ES.....	8



**PRILOGA 1: Tabela akronimov, angleških izrazov in slovenskih prevodov najpogosteje uporabljenih besed**

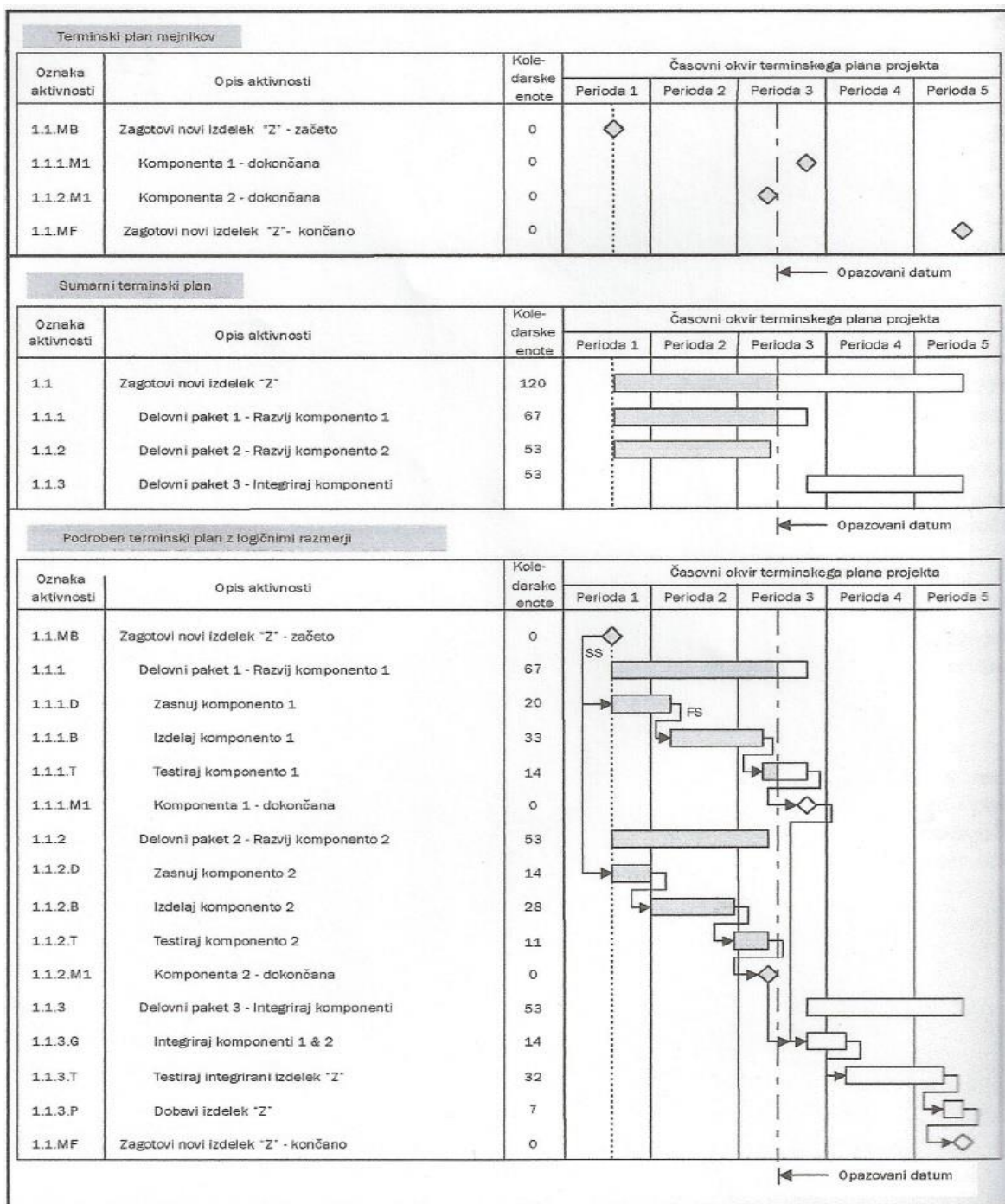
<b>Akronim</b>	<b>Angleški izraz</b>	<b>Slovenski prevod</b>
AC	Actual cost	Dejanski stroški
ACWP	Actual cost work performed	Dejanski stroški opravljenega dela
AT	Actual Time	Dejanski čas
BAC	Budget at completion	Planirani stroški
BCWP	Budget cost of work performed	Planirani stroški za opravljeno delo
BCWS	Budget cost of work scheduled	Planirani stroški za planirano delo
CA	Control Account	Kontrolni konto
CPI	Cost Performance Index	Stroškovni indeks
CPM	Critical Path Method	Metoda kritične poti
CV	Cost Variance	Stroškovni odmik
EAC	Estimate at Completion	Ocena končnih stroškov
ES	Earned Schedule	Prislužen termin
ETC	Estimate to complete	Ocena preostalih stroškov
EV	Earned Value	Prislužena vrednost
EVM	Earned Value Method	Metodologija prislužene vrednosti
PM	Project Management	Projektni management
PM	Project Manager	Projektni manager
PMBOK	Project Management Body of Knowledge	Znanje projektnega managementa
PMO	Project Management Office	Projektna pisarna
PV	Planned Value	Planirana vrednost
SOW	Scope of Work	Opredelevitev dela
SPI	Schedule Performance Index	Terminski indeks
SV	Schedule Variance	Odmik terminskega plana
TSPI	To Complete Schedule Performance Index	Ocena preostalega časa za dokončanje projekta

**PRILOGA 2: Pogosta orodja in tehnike pri projektnem managementu glede na področja znanj**

<b>Področje znanja</b>	<b>Pripomočki in tehnike</b>
<b>Management integracije</b>	Metode selekcije projektov, metodologije projektnega managementa, analize interesnih skupin projekta, delovne zahteve, plani projektnega managementa, management programske opreme za projekte, spremembe zahtevkov, spremembe nadzornih plošč, pregled projektnih srečanj, poročila o novih spoznanjih
<b>Management obsega</b>	Izjava o obsegu, razčlenitev delovne strukture, delovne izjave, analize o zahtevah, management planov obsega, tehnike za verifikacijo obsega, kontrole za obseg sprememb
<b>Management časa</b>	Gantogrami, mrežni diagrami projekta, analize kritičnih poti, hitro sledenje, urnik za merjenje uspešnosti
<b>Management stroškov</b>	Proračun projekta, neto sedanja vrednost, donosnost naložb, analize povračila naložb, management prisluzene vrednosti (EVM), management portfolia projekta, stroškovna ocena, management stroškovnih planov, stroškovna izhodišča
<b>Management kakovosti</b>	Matrike kakovosti, sezname, grafikoni kontrole kakovosti, Pareto diagrami, modeli za zapadlosti, Fishbone diagrami, statistične metode, testni plani
<b>Management človeških virov</b>	Motivacijske tehnike, empatično poslušanje, matrika dodelitve odgovornosti, grafična ponazoritev projektne organiziranosti, histogrami virov, vaje za team building
<b>Management komunikacij</b>	Management komunikacijskih planov, kick-off srečanja, management konfliktov, izbira komunikacijskih medijev, poročila o statusih in napredku, virtualna komunikacija, predloge, projektne spletne strani
<b>Management tveganj</b>	Management planov za tveganja, matrike verjetnosti/vplivov, razvrstitev tveganj
<b>Management naročil</b>	Narediti/kupiti analize, pogodbe, zahteve za ponudbe, selekcija virov, matrike za ovrednotenje dobaviteljev

*Vir: K. Schwalbe, Information technology, Project management 7<sup>th</sup> edition, 2012, str. 13.*

### PRILOGA 3: Terminski plan projekta



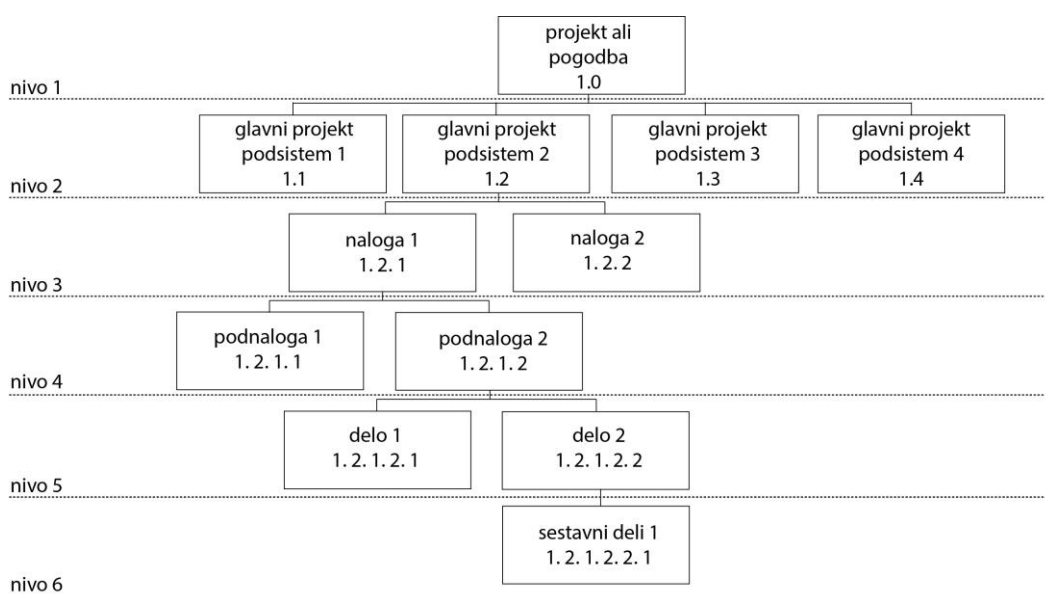
Vir: A A. Česen et al., Vodnik po znanju projektnega vodenja: (PMBOK vodnik), 2008, str. 150.

## PRILOGA 4: Strukturirana členitev dela – WBS

WBS paragraf	Opis	WBS nivo
1	Naslov projekta	1
1.1	Podprojekt	2
1.1.1	Naloga	3
1.1.1.1	Podnaloga	4
1.1.1.1.1	Delovni nalog	5
1.1.1.1.1.1	Sestavni del	6

Vir: P. Šuhel et al., *Informacijska tehnologija – projektno vodenje*, 2009, str. 52.

## PRILOGA 5: Grafični prikaz strukturirane členitev dela – WBS



Vir: P. Šuhel et al., *Informacijska tehnologija – projektno vodenje*, 2009, str. 53.

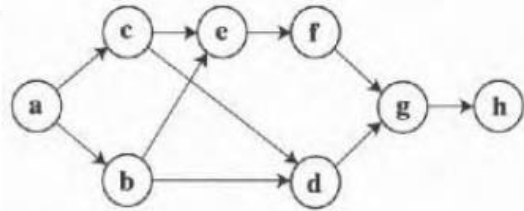
## PRILOGA 6: Gantogram

		december	januar	februar	marc	april	maj	junij	julij	avgust	sept									
iD	ime naloge	10.12	24.12	7.1	21.1	4.2	18.2	4.3	18.3	1.4	29.4	13.5	10.6	24.6	8.7	22.7	5.8	19.8	2.9	16.9
1	razvoj sist.arh.																			
2	razvoj SW mod.																			
3	kodiranje																			
4	načrt HW podsist																			
5	izdelava HW																			
6	testirni načrt																			
7	testirni SW																			
8	testni HW																			
9	integr. HW in SW																			
10	montaža																			

Vir: P. Šuhel et al., *Informacijska tehnologija – projektno vodenje*, 2009, str. 62.

## PRILOGA 7: CPMG diagram

Activity	Description	Immediate Predecessor	Duration (days)
a	Start		0
b	Get materials for a	a	10
c	Get materials for b	a	20
d	Manufacture a	b, c	30
e	Manufacture b	b, c	20
f	Polish b	e	40
g	Assemble a and b	d, i	20
h	Finish	g	0

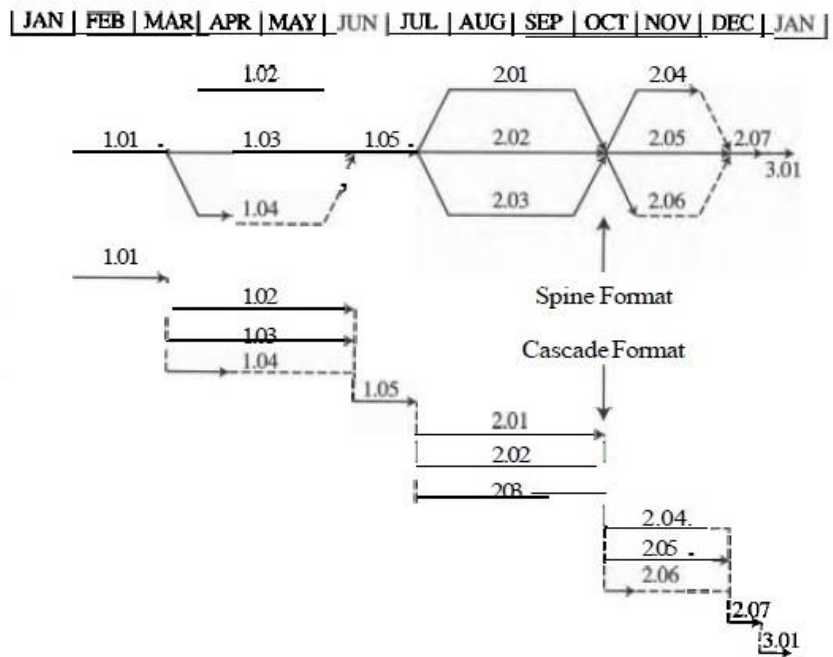


Vir: D. Z. Milosevic, *Project management toolbox: tools and techniques for the practicing project manager*, 2003, str. 184.

## PRILOGA 8: TAD diagram

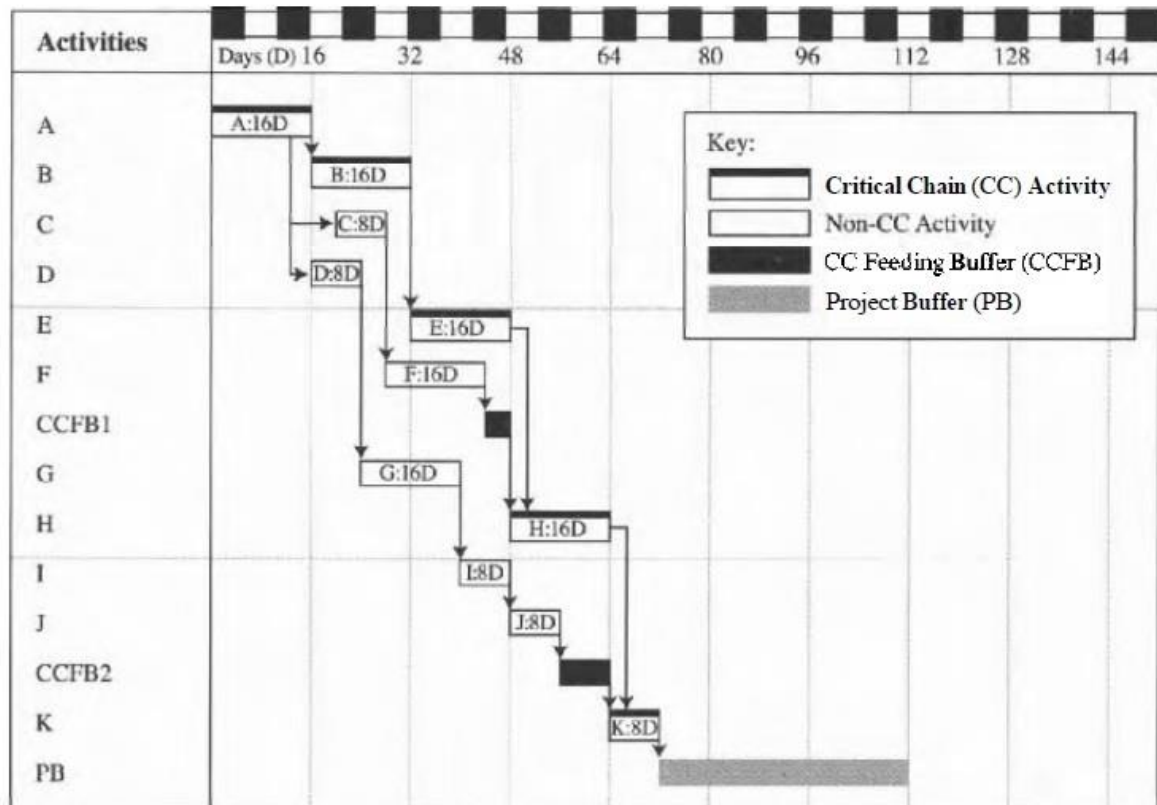
### Work Packages/Tasks

- 1.01 Select Concept
- 1.02 Design Beta PC
- 1.03 Produce Beta PC
- 1.04 Develop Test Plans
- 1.05 Test Beta PC
- 2.01 Design Production PC
- 2.02 **Outsource** Mold Design
- 2.03 Design Tooling
- 2.04 Purchase Tool Machines
- 2.05 Manufacture Molds
- 2.06 Test Molds
- 2.07 Certify PC
- 3.01 Ramp Up



Vir: D. Z. Milosevic, *Project management toolbox: tools and techniques for the practicing project manager*, 2003, str. 194.

## PRILOGA 9: Critical chain schedule (CCS) diagram



Vir: D. Z. Milosevic, *Project management toolbox: tools and techniques for the practicing project manager*, 2003, str. 202.

## PRILOGA 10: Primerjava vrednosti PV, EV in AC z opisom stanja projekta v opazovani časovni točki

PV (BCWS)	EV (BCWP)	AC (ACWP)	Stanje projekta
100 \$	100 \$	100 \$	V okviru terminskega in stroškovnega plana
200 \$	200 \$	100 \$	V okviru terminskega plana, zmanjšani stroški
100 \$	100 \$	200 \$	V okviru terminskega plana, prekoračitev stroškov
100 \$	200 \$	200 \$	Prehitevanje terminskega plana, v okviru stroškov
100 \$	200 \$	100 \$	Prehitevanje terminskega plana, zmanjšani stroški
100 \$	200 \$	300 \$	Prehitevanje terminskega plana, prekoračitev stroškov
200 \$	100 \$	100 \$	Zakasnitev po terminskem planu, v okviru stroškov
300 \$	200 \$	100 \$	Zakasnitev po terminskem planu, zmanjšani stroški
200 \$	100 \$	300 \$	Zakasnitev po terminskem planu, prekoračitev stroškov

Vir: P. C. Dinsmore & J. Cabanis-Brewin, *The AMA Handbook of Project management, second edition* 2006, str. 116.



**PRILOGA 11: Projekt 3 – pregled izračunanih kazalnikov metod EV in ES**

<b>mesec</b>	<b>CVcum</b>	<b>SV (€) cum</b>	<b>SV (t) cum</b>	<b>CPIcum</b>	<b>SPI (€) cum</b>	<b>SPI (t) cum</b>
1	-1100	0	0,000	0,833	1,000	1,000
2	-2200	0	0,000	0,833	1,000	1,000
3	-3100	-3000	-0,185	0,886	0,890	0,938
4	-4000	-5000	-0,309	0,906	0,885	0,923
5	-3900	-2500	-0,105	0,943	0,963	0,979
6	-3800	0	0,000	0,960	0,984	1,000
7	-4700	-2000	-0,064	0,962	0,984	0,991
8	-5600	-5000	-0,191	0,962	0,966	0,976
9	-6500	-8000	-0,305	0,962	0,954	0,966
10	-7900	-10500	-0,240	0,963	0,952	0,976
11	-10300	-11000	-0,284	0,960	0,957	0,974
12	-13200	-20000	-0,662	0,953	0,930	0,945
13	-13900	-26000	-0,844	0,955	0,918	0,935
14	-14600	-26000	-0,935	0,956	0,925	0,933
15	-17800	-19000	-1,097	0,951	0,947	0,927
16	-18900	-10000	-1,613	0,949	0,972	0,899
17	-20000	-5000	-2,307	0,947	0,986	0,864
18	-21100	0	-3,000	0,945	1,000	0,833

**PRILOGA 12: Projekt 4 – pregled izračunanih kazalnikov metod EV in ES**

<b>mesec</b>	<b>CVcum</b>	<b>SV (€) cum</b>	<b>SV (t) cum</b>	<b>CPIcum</b>	<b>SPI (€) cum</b>	<b>SPI (t) cum</b>
1	-1400	-300	-0,055	0,788	0,945	1,000
2	-2800	-2100	-0,102	0,895	0,919	1,000
3	-5400	-3500	-0,184	0,885	0,922	0,939
4	-6400	-4500	-0,391	0,890	0,920	0,902
5	-7400	-5500	-0,478	0,894	0,919	0,904
6	-8400	-6500	-0,565	0,897	0,918	0,906
7	-8900	-8000	-0,432	0,910	0,918	0,938
8	-9400	-9500	-0,514	0,919	0,918	0,936
9	-9900	-11000	-0,595	0,926	0,919	0,934
10	-13400	-9000	-0,286	0,922	0,946	0,971
11	-15400	-7000	-0,182	0,928	0,966	0,983
12	-18400	-7000	-0,246	0,925	0,970	0,980
13	-19900	-16000	-0,478	0,927	0,940	0,963
14	-22050	-24250	-0,724	0,926	0,919	0,948
15	-23200	-42500	-0,966	0,929	0,877	0,936
16	-23850	-56250	-1,494	0,931	0,852	0,907
17	-27000	-68000	-1,971	0,928	0,836	0,884
18	-30250	-80000	-2,000	0,924	0,821	0,871
19	-31750	-68000	-2,971	0,923	0,848	0,844
20	-33250	-56000	-3,623	0,922	0,875	0,819
21	-36750	-40000	-4,159	0,917	0,911	0,802
22	-43250	-25000	-4,725	0,907	0,944	0,785
23	-49750	-10000	-5,290	0,898	0,978	0,770
24	-53250	0	-6,000	0,894	1,000	0,750