

Metodologija za finančno analizo in kontrolo izvajanja projektov v gredbeništvu

Zoran Kuhar

IMOS d. d., Fajfarjeva 33, 1000 Ljubljana

e-pošta: zoran.kuhar@gmail.com

Povzetek

Zaradi vse večje potrebe po učinkovitem spremljanju stroškov na projektu, izvirajoče iz težko predvidljivega poteka gradnje, pogostih investitorjevih prekinitev del, zaradi slabo definiranih potreb v fazi projektiranja, negotovosti prodaje in trenutne krize v gradbeništvu, bomo v nadaljevanju prikazali metodologijo za finančno analizo in kontrolo pri izvajanju gradbenih projektov. Metodologija, ki smo jo razvili, temelji na tehniki analize prislužene vrednosti (EVA) in metodi neto sedanje vrednosti (NPV). Z njuno združitvijo smo dobili posodobljeno metodologijo, ki upošteva vrednost denarja skozi čas in smo jo zato poimenovali neto sedanja prislužena vrednost (NSPV). S pomočjo NSPV je možno spremljati projektne stroške na podlagi primerjave osnovnega denarnega toka, ki ga diskontiramo na začetni termin, torej na začetek projekta. S tem vključimo časovno komponento, tako da so zneski prihodkov in odhodkov v različnih časih primerljivi. V članku bomo torej predstavili metodologijo, ki bo vodjem projektov pomagala zmanjševati tveganja na projektu, pomagala obvladovati stroške in bo hkrati tudi razmeroma preprosta za uporabo, koristiti pa jo bo mogoče v celotnem življenjskem ciklu gradbenega projekta.

Ključne besede: analiza prislužene vrednosti, neto sedanja vrednost, neto sedanja prislužena vrednost, obvladovanje tveganja, vodenje projektov.

1. Uvod

V tem razdelku bomo utemeljili in predlagali metodologijo neto sedanje prislužene vrednosti (NSPV), s katero bodo vodje projektov lahko kontrolirali stroške pri kompleksnem vodenju gradbenih projektov. Obvladovanje stroškov med procesom gradnje je ena od bistvenih nalog pri zagotavljanju uspešnosti projektov, zanjo pa so zadolžene osebe, ki so hkrati pristojne za vodenje, spremljanje, nadzor in napovedovanje stroškov.

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

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

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

Pri tem je kot obvladovanje stroškovnega tveganja

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

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

2. Predstavitev metodologije neto sedanje prislužene vrednosti

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

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

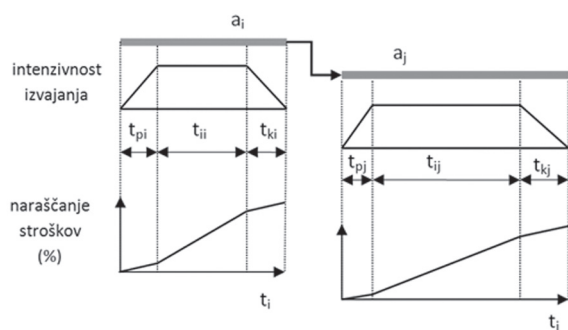
Denarni tok na projektu pomembno vpliva na končni finančni uspeh projekta, zato ni vseeno, kako skozi čas

nastajajo stroški in kako prihodki. Ker EVA ne upošteva časovne komponente stroškov in prihodkov, ne more prikazati pravega stanja na gradbenem projektu. Prav zaradi tega bomo v nadaljevanju predstavili metodologijo za finančno analizo in kontrolo pri izvajanju projektov v gradbeništvu, ki bo upoštevala tudi časovno komponento stroškov in prihodkov, t. j. vrednost denarja skozi čas.

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

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

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



Slika 1: Povezava aktivnosti in porazdelitev stroškov

V začetni fazi izdelamo terminski plan, ki časovno opredeljuje vsako aktivnost posebej in določa odvisnosti med aktivnostmi (slika 1). V nadaljevanju je potrebno določiti vrednost predvidenih del oziroma določiti osnovni proračun, katerega vrednost nato časovno razporedimo po aktivnostih.

Z zgornje slike (slika 1) je razvidno, da ima vsaka aktivnost določen čas trajanja, ki se deli na:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mesec	Prejemek	PV prejema	Izdatek	PV izdatka	diskontirani denarni tok
0	10.000,00	10.000,00	12.000,00	12.000,00	-2.000,00
1	10.000,00	9.900,99	10.000,00	9.900,99	0,00
2	10.000,00	9.802,96	8.000,00	7.842,37	1.960,59
3	10.000,00	9.705,90	9.000,00	8.735,31	970,59
4	10.000,00	9.609,80	9.000,00	8.648,82	860,98
Skupaj:	60.000,00	49.019,66	48.000,00	47.127,49	1.892,16

2.1 Neto sedanja vrednost

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

Za ocenjevanje vrednosti investicijskih projektov poznamo različne metode, ki se v literaturi označujejo kot tradicionalne metode vrednotenja oziroma ocenjevanja ekonomske upravičenosti investicijskih projektov.

Med temi metodami sta se v praksi najbolj uveljavili metoda interne donosnosti in metoda neto sedanje vrednosti. Slednja velja v teoriji kot najbolj ustrezna, zato jo bomo v nadaljevanju podrobneje predstavili.

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

Enačba za neto sedanjo vrednost se glasi:

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

Pri tem je:

I_0 ... začetni vložek,

PMT_i ... plačilo v obdobju i ,

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

r ... diskontna mera.

Rezultat te metode je lahko:

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

2.2 Analiza prislužene vrednosti

Analiza prislužene vrednosti (angl. Earned Value Analysis – EVA ali Earned Value Management - EVM), integrira obseg, terminski plan in vire, z njo pa merimo doseženo (dosežke) v projektu. Doseženo (opravljeno) merimo z določitvijo planiranih stroškov za opravljeno delo (t. j. prislužene vrednosti), ki jo primerjamo z dejanskimi stroški za opravljeno delo (t. j. dejanskimi stroški), napredovanje pa merimo s primerjanjem med prisluženo vrednostjo

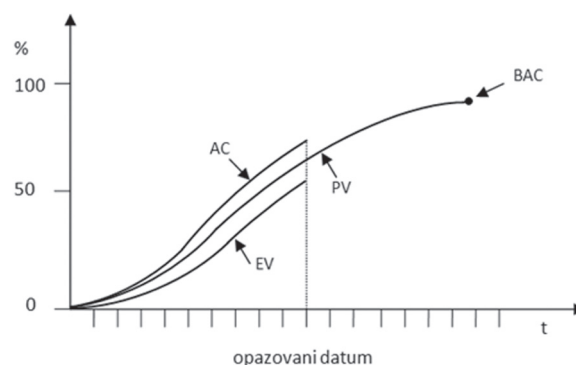
in planirano vrednostjo. (Besednjak z definicijami, PMI PMBOK, 2004). S pomočjo analize prislužene vrednosti (*Earned Value Analysis – EVA*) merimo stroškovne in časovne učinke projekta. Pri omenjeni analizi se učinkovitost projekta določa na podlagi primerjave med planiranimi in dejanskimi stroški v določenem trenutku. Omogoča nam, da ugotovimo, kolikšno je odstopanje od predvidenih stroškov, oceno ali se projekt razvija po predvidenem terminskem planu, z analizo podatkov pa lahko tudi napovemo končni finančni rezultat.

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

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

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

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



Slika 2: Grafični prikaz vrednosti pri EVA

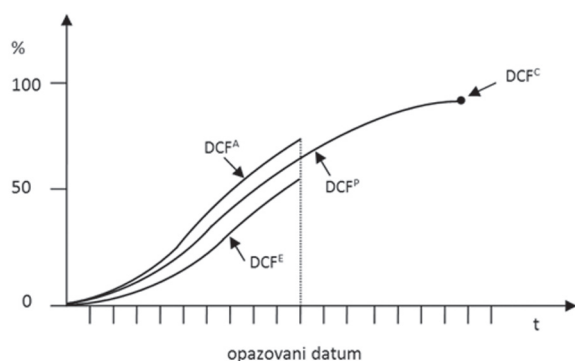
Vse zgoraj našteje vrednosti, in sicer PV, EV ter AC, predstavljajo merila (*performance measures*) in pripomorejo pri ugotavljanju, ali je do danega trenutka opravljeno delo v skladu z načrtovanim. Merili, ki sta najpogosteje izračunavani, sta stroškovni odmik (*CV – cost variance*) in odmik terminskega plana (*SV – schedule*

variance). Velikosti njunih odmikov se zaradi učinka večje količine dela, ki je že opravljeno, proti koncu projekta običajno zmanjšujeta. Pri merjenju učinkovitosti opravljenega dela se pogosto uporabljata tudi stroškovni indeks (CPI – *cost performance index*) in terminski indeks (SPI – *schedule performance index*).

2.3 Glavne vrednosti za spremljanje projektov po metodologiji NSPV

Glavne vrednosti, ki jih moramo definirati pri NSPV (*Net Present Earned Value*), so (slika 3):

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



Slika 3: Grafični prikaz vrednosti pri NSPV

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

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

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

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

$$DCF^V = DCF^A - DCF^E \quad (2)$$

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

$$VAC = VAC^{sch} + VAC^{cost} \quad (3)$$

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

$$VAC^{sch} = DCF^E - DCF^P \quad (4)$$

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

$$VAC^{cost} = DCF^A - DCF^E \quad (5)$$

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

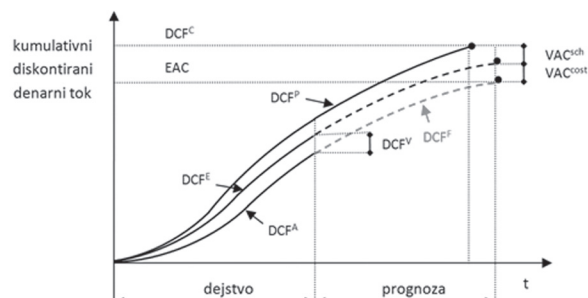
VAC^{cost} pa predstavlja vrednost na koncu projekta, za katero dejanski diskontirani denarni tok (DCF^A) odstopa od prislužene vrednosti diskontiranega denarnega toka DCF^E na račun kakršnih koli stroškovnih odstopanj v primerjavi z osnovnim stroškovnim planom. Če se vse aktivnosti izvajajo v skladu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

Velja tudi:

$$VAC^{sch} = DCF^E - (DCF^{PI} - 1) \quad (6)$$

ter:

$$VAC^{sch} = DCF^P - (DCF^{SI} - 1) \quad (7)$$



Slika 4: Grafični prikaz spremljanja po metodologiji NSPV

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

2.4 Indeksi NSPV

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

$$DCF^{PI} = \frac{DCF^A}{DCF^E} \quad (8)$$

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

DCF^{SI} (*Discounted Cash flow Schedule Index* – terminski indeks diskontiranega denarnega toka) je razmerje uspešnosti (učinkovitosti) med prisluzeno vrednostjo diskontiranega denarnega toka (DCF^E) in diskontiranim planiranim denarnim tokom (DCF^P):

$$DCF^{SI} = \frac{DCF^E}{DCF^P} \quad (9)$$

Vrednost indeksa večja od ena pomeni, da je prisluzena vrednost diskontiranega denarnega toka (DCF^E) večja, kot je za opravljeno delo bil predviden diskontirani planirani denarni tok; velja tudi obratno.

2.5 Spremljanje projekta s pomočjo parametrov DCF^P, DCF^A in DCF^E

S pomočjo metodologije NSPV bomo v nadaljevanju predstavili spremljanje dveh možnih potekov projekta (dva različna scenarija). Potek plačil je sproten na podlagi mesečnih situacij.

V obeh primerih nam bi analiza prisluzene vrednosti (EVA) prikazala, da smo projekt dokončali s predvidenimi stroški, saj smo potek stroškov namenoma porazdelili tako, da je vsota stroškov na koncu projekta enaka začetnim predvidenim.

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

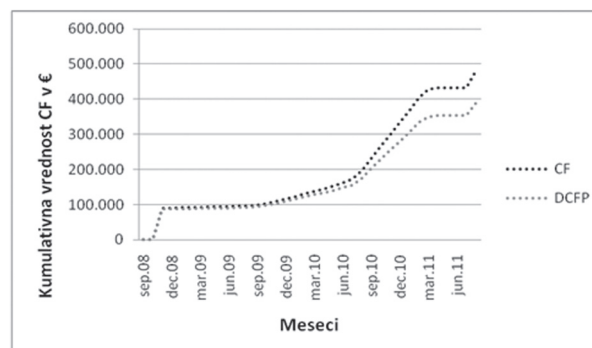
3. Praktična primera za uporabo NSPV

V našem primeru bomo spremljali gradbeni projekt, kjer za našega naročnika izvajamo nabavo zemljišča, izdelavo celotne projektne dokumentacije (IZ, PGD, PZI in PID), vodenje postopka pridobivanja gradbenega dovoljenja, celotno izvedbo objekta (zemeljska, gradbena, obrtniška in instalacijska dela), pridobitev uporabnega dovoljenja ter končno primopredajo objekta.

Vrednost pogodbe do naročnika za vsa predvidena dela je 24.520.800,00 €, skupna vrednost pogodb do naših podizvajalcev pa znaša 24.040.000,00 €. Za vodenje celotnega postopka izgradnje objekta do primopredaje smo določili našo maržo, ki znaša 2 % od skupne vrednosti pogodb do podizvajalcev in predstavlja vrednost 480.800,00 €.

Na podlagi zgornjih podatkov izdelamo denarni tok. Predpogoj je priprava plana stroškov na projektu za celotno trajanje projekta. Priprava plana stroškov pomeni pripravo terminskega plana aktivnosti na projektu in razporeditev stroškov po celotnem trajanju aktivnosti. V naslednjem koraku določimo termine in velikosti plačil (izdatkov) podizvajalcem za opravljene storitve ter termine in velikosti prejemkov s strani naročnika. Denarni tok projekta (CF – *Cash flow*) predstavlja razliko med prejemki in izdatki.

Denarni tok smo diskontirali z metodo neto sedanje vrednosti (NPV) z izbrano mesečno diskontno stopnjo $r = 1\%$ in diskontiranjem na koncu meseca. Plačilo za opravljeno delo je mesečno, na podlagi potrjenih situacij. V obeh primerih velja šestdesetdnevni plačilni rok in zadržani del desetih odstotkov vsake situacije, zadržana vsota pa bo v celoti izplačana ob koncu gradnje oziroma pri primopredaji objekta naročniku. Ob teh predpostavkah določimo predviden osnovni denarni tok (CF) projekta, ki ga prikazuje slika 5.



Slika 5: Predviden denarni tok projekta

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

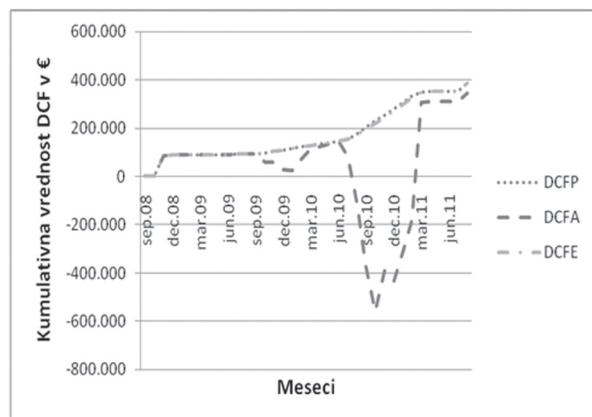
S pomočjo metodologije NSPV smo za obravnavani projekt izvedli dva različna scenarija poteka projekta. V obeh primerih nam analiza prisluzene vrednosti (EVA) prikazuje, da smo projekt dokončali s predvidenimi stroški, saj smo potek stroškov namenoma porazdelili

tako, da je vsota stroškov na koncu projekta enaka začetnim predvidenim.

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

3.1 Scenarij 1

Pri spremljanju projekta in beleženju stroškov smo opazili, da izvedba v časovnem smislu ne poteka v skladu s planom. Razliko smo opazili tudi v stroškovnem odstopanju, in sicer pri konstrukciji, kjer stroški kleti presegajo planirane za 50.000 €, prav tako v prvih treh etažah, kjer stroški vsake etaže presegajo planirane za 10.000 €. Pri ostalih štirih etažah pa so stroški nižji od planiranih za 20.000 € na vsako etažo. Obrtniška dela v prvi polovici predvidenega trajanja presežejo planirano vrednost za 900.000 € in malenkostno tudi časovno zaostajajo, v drugi polovici pa se izvajajo intenzivneje, na koncu skupni stroški ne presežejo proračuna. Skupna vsota vseh stroškov je na koncu projekta enaka planiranim, projekt terminsko ne odstopa. Končno stanje si oglejmo na sliki 6.



Slika 6: Končni diskontirani denarni tok ob dokončanju pri Scenariju 1

Na sliki 6 ima DCF^E (Discounted Earned Cashflow – prislužena vrednost diskontiranega denarnega toka; zelena krivulja) vrednost 387.210 €. DCF^A (Discounted Actual Cashflow – dejanski diskontirani denarni tok; rdeča krivulja) pa ima vrednost 344.271 €.

Za lažje razumevanje bomo na tem mestu utemeljili, kako smo prišli do vrednosti DCF^E in DCF^A . Vrednost DCF^P pa nam je znana ter znaša 387.686 €.

DCF^E je vrednost opravljenega dela, izražena v potrjenem (odobrenem) planiranem diskontiranem denarnem toku za delo, ki se nanaša na planirane aktivnosti. Torej je tisti diskontirani denarni tok, ki bi ga na podlagi izvedenih aktivnosti morali imeti na projektu, skladno s planiranimi količinami vgrajenih materialov in pripadajočimi planiranimi cenami. DCF^E ugotavljamo s pomočjo tehnik izvedenega dela, v našem primeru gre za tehniko odstotek dokončanja. Ker je vrednost DCF^E nižja od vrednosti DCF^P , pomeni da smo določene aktivnosti v nekem trenutku izvajali z zamudo, zaradi tega pa bili deležni kasnejših plačil ter si znižali vrednost diskontiranega denarnega toka. Prikaz izračuna vrednosti DCF^E (387.210 €) zaradi obsega preglednice na tem mestu

ni mogoč.

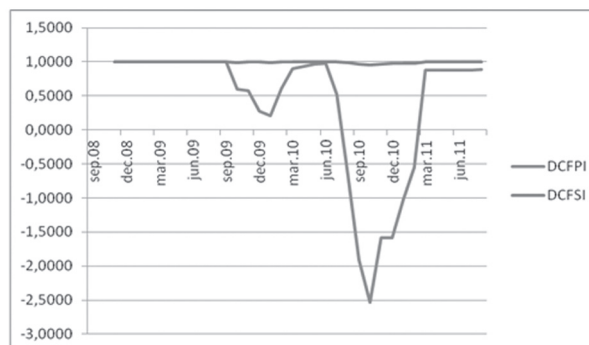
DCF^A je vrednost celotnega diskontiranega denarnega toka, dejansko povzročene in evidentirane, pri uresničevanju opravljenega dela v danem časovnem obdobju za planirane aktivnosti. Torej je tisti diskontirani denarni tok, ki ga imamo na projektu na podlagi izvedenih aktivnosti in je odvisen od vgrajenih količin materialov ter dejanskih stroškov na enoto vgrajenega materiala. Vgrajene količine in dejanski stroški na enoto vgrajenega materiala so lahko višji ali nižji od planiranih. Ker je vrednost DCF^A znatno nižja od vrednosti DCF^P , pomeni da smo za določene aktivnosti v nekem trenutku presegle planirane stroške ter si zaradi tega znižali vrednost diskontiranega denarnega toka. Prikaz izračuna vrednosti DCF^A (344.271 €) zaradi obsega preglednice na tem mestu ni mogoč.

Pri scenariju 1 se pojavlja minimalno negativno odstopanje diskontiranega denarnega toka na koncu projekta zaradi terminskega odstopanja (VAC^{sch}), ki znaša -476 € in predstavlja razliko med DCF^E ter DCF^P . To pomeni, da smo zaradi začetnih minimalnih zamud pri obrtniških delih bili deležni kasnejšega plačila za omenjena dela. S tem smo zakasnilo potek denarnega toka na projektu, česar posledica je bilo znižanje vrednosti skupnega diskontiranega denarnega toka na koncu projekta. Veliko večje pa je odstopanje diskontiranega denarnega toka na koncu projekta zaradi stroškovnega odstopanja (VAC^{cost}), ki znaša -42.939 € in predstavlja razliko med DCF^A ter DCF^E . Razlog temu je velika prekoračitev proračuna v začetku obrtniških del, zaradi česar smo v tistem trenutku imeli na projektu velik negativni denarni tok. Ustvarjen velik negativni denarni tok je posledično vplival na razmeroma visoko znižanje vrednosti skupnega diskontiranega denarnega toka na koncu projekta.

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

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

Za omenjeni primer lahko projekt spremljamo tudi s pomočjo indeksov DCF^{PI} in DCF^{SI} .



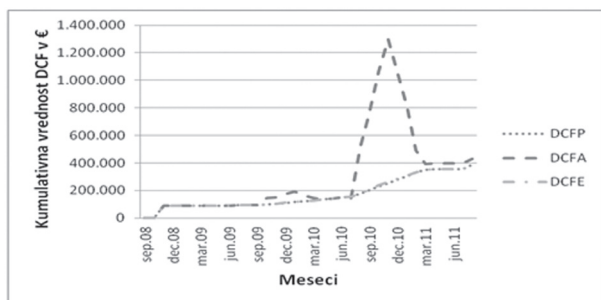
Slika 7: Spremljava s pomočjo indeksov DCF^{PI} in DCF^{SI}

Vrednost stroškovnega indeksa diskontiranega denarnega toka (DCF^{PI}) na koncu projekta znaša 0,8891 in predstavlja

razmerje med DCF^A ter DCF^E . Vrednost termenskega indeksa diskontiranega denarnega toka (DCF^{SI}) na koncu projekta pa znaša 0,9988 in predstavlja razmerje med DCF^E ter DCF^P .

3.2 Scenarij 2

Izvedba v prvi polovici poteka časovno po planu, stroški konstrukcije pri kleti padejo za 50.000 € in pri prvih treh etažah za 10.000 €, pri ostalih etažah se zvišajo za 20.000 € na etažo. Ko nastopijo obrtniška dela, le-ta v prvi polovici minimalno prehitujejo, stroški v tem času padejo pod proračunsko vrednost za 900.000 €. Obrtniška dela se v drugi polovici izvajajo počasneje in nad predvidenim proračunom, vendar na koncu skupni stroški ne presežejo proračuna. Skupna vsota vseh stroškov je na koncu projekta enaka planiranim, prav tako projekt tudi termensko ne odstopa. Končno stanje si oglejmo na sliki 8.

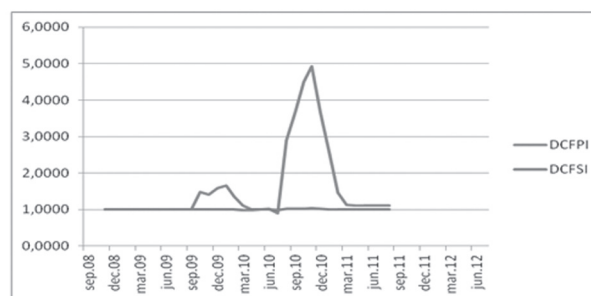


Slika 8: Končni diskontirani denarni tok ob dokončanju pri Scenariju 2

Na sliki 8 ima DCF^E (Discounted Earned Cashflow – prislužena vrednost diskontiranega denarnega toka; zelena krivulja) vrednost 388.016 €. DCF^A (Discounted Actual Cashflow – dejanski diskontirani denarni tok; rdeča krivulja) pa ima vrednost 430.356 €.

Scenarij 2 je popolnoma drugačen od scenarija 1. Pri scenariju 2 se pojavlja minimalno pozitivno odstopanje diskontiranega denarnega toka na koncu projekta zaradi termenskega odstopanja (VAC^{sch}), ki znaša 330 € in predstavlja razliko med DCF^E ter DCF^P . To pomeni, da smo zaradi začetnih minimalnih prehitovanj pri obrtniških delih bili deležni hitrejšega plačila za omenjena dela. S tem smo hitreje ustvarili denarni tok na projektu in posledično zvišali vrednost skupnega diskontiranega denarnega toka na koncu projekta. Še bolj pozitivno deluje odstopanje diskontiranega denarnega toka na koncu projekta zaradi stroškovnega odstopanja (VAC^{cost}), ki znaša 42.340 € in predstavlja razliko med DCF^A ter DCF^E . Slednji ima tako visoko vrednost, ker nam je v začetku obrtniških del uspelo ustvariti velik pozitivni denarni tok na račun začetnih nizkih stroškov pri omenjenih delih. Ustvarjen velik pozitivni denarni tok je nato vplival na končno razmeroma visoko zvišanje vrednosti skupnega diskontiranega denarnega toka.

Za omenjeni primer lahko projekt spremljamo tudi s pomočjo indeksov DCF^{PI} in DCF^{SI} .



Slika 9: Spremljava s pomočjo indeksov DCF^{PI} in DCF^{SI}

Pri scenariju 2 vrednost stroškovnega indeksa diskontiranega denarnega toka (DCF^{PI}) na koncu projekta znaša 1,1091 in predstavlja razmerje med DCF^A ter DCF^E . Medtem ko vrednost termenskega indeksa diskontiranega denarnega toka (DCF^{SI}) na koncu projekta znaša 1,0009 in predstavlja razmerje med DCF^E ter DCF^P .

4. Možnosti uporabe NSPV v praksi

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

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

NSPV lahko prav tako dobro služi investitorjem, ki se ukvarjajo z investicijskimi procesi in se odločajo za investiranje v gradbene projekte. Za investitorje je pomembno, da je skupna cena gradbenega projekta sprejemljiva in ga zaradi tega lahko ponudijo na tržišču po konkurenčni ceni, ki bo še vedno zanimiva za kupca ali najemnika. Ker morajo investitorji v tem primeru vložiti precejšnja finančna sredstva, hkrati pa želijo imeti pregled nad vloženi sredstvi in kontrolo nad prisluženim, je zopet NSPV tista, ki jim to omogoča. Hkrati pa jim lahko nudi pomoč pri odločanju o smiselnosti neke naložbe in odločanju o sprejemanju višine tveganja za posamezno investicijo. V ta namen jim koristi preigravanje scenarijev, izbiranje različnih prodajnih cen ali najemnin, na podlagi tega pa določanje najpoznejših še sprejemljivih prodajnih terminov, da bo investicija še ekonomsko upravičena. Spremljanje vseživljenjskih stroškov stavb se vse bolj zaveda tudi javni investitor, ki teži k temu, da bi javna naročila temeljila tudi na ekonomskem vidiku, kar smo vsekakor pogrešali pri preteklih gradbenih projektih.

Na strani javnega investitorja obstaja velik neizrabljen potencial, ki bi lahko z boljšo organiziranostjo vodenja postopkov močno pripomogel h kakovostnejši in cenejši gradnji. Zaradi tega so bile nedavno izdane smernice za javno gradnjo, ki bodo pripomogle k boljši ekonomski učinkovitosti javnih investicijskih procesov. Tudi v primerih javnih naročil bi zato NSPV lahko služila za spremljanje investicij, kontrolo stroškov, prikazovanje finančnih izgub pri prekinjenih, predolgotrajnih ter neučinkovito vodenih projektih. Nenazadnje bi z NSPV in preventivnimi prikazi morebitnih izgub na bodočih projektih, katerih predolgotrajne poteke bi lahko simulirali, to problematiko približali vpletenim na področju javnih investicij in tako vplivali na izboljšanje razmer pri vodenju na tem področju.

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

5. Zaključek

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

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

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

Simulacije, ki so prav tako del procesa, omogočajo uporabniku grafično predstavitve podatke o morebitnih

tveganjih. S pomočjo teh simulacij je tveganje lažje obvladljivo, simuliramo lahko potek različnih dogodkov, zaradi katerih bi na projektu lahko prihajalo do negativnih posledic. Pri gradbenih projektih so aktivnosti medsebojno povezane in je njihov potek zato možno in smiselno simulirati.

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

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

Zahvala

Ker članek povzema moje magistrsko delo, bi se na tem mestu zahvalil mentorici izr. prof. dr. Jani Šelih in somentorju viš. pred. dr. Aleksandru Srđiću za nasvete, gradivo in pomoč pri izdelavi magistrskega dela.

Viri in literatura

- [1] Anbari, F. T. (2003). *Earned Value Project Management Method and Extensions*. *Project Management Journal*. Vol. 34, 4: str. 12-23
- [2] Ashworth, A. (2004). *Cost studies of buildings*. London, Pearson Prentice Hall: 492 str.
- [3] Berk, A., Peterlin, J., Ribarič, P. (2005). *Obvladovanje tveganja: skrivnosti celovitega pristopa*. Ljubljana, GV Založba: 280 str.
- [4] Branscomb, M. L., Auerswald, E. P. (2001). *Taking Technical Risks*. London, The MIT Press: 210 str.
- [5] Cabri, A., Griffiths, M. (2006). *Earned Value and Agile Reporting*. Minneapolis, Agile Conference: 6 str.
- [6] Carter, B., (1994). *Introducing RISKMAN Methodology – The European project Risk Management Methodology*. London, NCC Blackwell: 208 str.
- [7] Chapman, C., Ward, S. (1997). *Project Risk Management. Processes, Techniques and Insights*. London, John Wiley and Sons: 322 str.
- [8] Chou J.-S., Chen H.-M., Hou C.-C., Lin C.-W. (2010). *Visualized EVM system for assessing project performance*. *Automation in Construction*. Vol. 19, 5: str. 596-607
- [9] Görög, M., (2009). *A comprehensive model for planning and controlling contractor cash-flow*. *International Journal of Project Management*. Vol. 27, 5: str. 481-492
- [10] Harris, F., McCaffer, R. (2006). *Modern Construction Management*. Oxford, Blackwell Publishing: 666 str.
- [11] Hartman, J. C. (2007). *Engineering Economy and the Decision – Making Process*. New Jersey, Pearson Education: 728 str.

- [12] Hauc, A. (2007). *Projektne Management*. Ljubljana, GV Založba: 409 str.
- [13] Kaka, A. (2003). *Development of a company-level dynamic cash flow forecasting model*. *Construction Management and Economics*. 21: str. 693–705
- [14] Kerzner, H. (2003). *Project Management, a System Approach to Planning, Scheduling and Controlling*. London, Wiley and Sons: 891 str.
- [15] Khosrowshahi, F. (2000). *A radical approach to risk in project financial management*. London, South Bank University, Faculty of the Built Environment: 10 str.
- [16] Kotler, P. (1996). *Marketing Management, Tržnjsko upravljanje*. Ljubljana, Slovenska knjiga: 832 str.
- [17] Kuhar, Z. (2006). *Obvladovanje tveganja na projektih s pomočjo programa MS Access*. *Diplomska naloga*. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 71 str.
- [18] Merkhofer, M. W. (1987). *Decision Science and Social Risk Management*. Boston, Dordrecht: D. Reidel Publishing Company: 228 str
- [19] Noori, S., Bagherpour, M., Zareei, A. (2008). *Applying Fuzzy Control in Earned Value Analysis: A New Application*. *World Applied Sciences Journal*. Vol. 3, 4: str. 684–690
- [20] Pajares J., López-Paredes A. (2010). *An extension of the EVM analysis for project monitoring: The Cost Control Index and the Schedule Control Index*. *International Journal of Project Management*. Vol. 29 (5), str. 615-621
- [21] Peterson, J. S. (2009). *Construction Accounting and Financial Management*. New Jersey, Pearson: 582 str.
- [22] Pšunder, I. (2001). *Kvantificirane pričakovane koristi kot osnova za dinamično evalvacijo gradbenih projektov*. *Doktorska disertacija*. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo: 170 str.
- [23] Pšunder, M. (2008). *Ekonomika gradbene proizvodnje*. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo: 132 str.
- [24] Pšunder, M. (1997). *Vodenje gradbenih projektov*. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo: 17 str.
- [25] Pšunder, M. (1990). *Operativno Planiranje*. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 167 str.
- [26] Pšunder, M. (2009). *Operativno Planiranje*. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo: 185 str.
- [27] Pšunder, M., Klanšek U., Šuman N. (2009). *Gradbeno poslovanje*. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo: 96 str.
- [28] Radujković, M. (2000). *Upravljanje s tveganjem pri gradbenih projektih*. Ljubljana, *Gradbeni vestnik*, Januar 2000: str. 2–10
- [29] Ralph, I. K., Irwin, S. L. (1997). *Reducing Project Risk*. London, Gower Publishing House: 228 str.
- [30] Reflak, J. idr. (2007). *Od projekta do objekta*. Ljubljana, Verlag Dashofer: 1078 str
- [31] Rodošek, E. (1998). *Osnove organizacije v gradbeništvu*. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 192 str.
- [32] Rodovšek, E. (1985). *Operativno planiranje*. Ljubljana, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo: 237 str.
- [33] Smith, J., Jaggard D. (2007). *Building Cost Planning for the Design Team*. Oxford, Elsevier: 401 str.
- [34] Solina, F. (1997). *Projektno vodenje razvoja programske opreme*. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko: 212 str.
- [35] Solomon, P. J., Young R. R. (2007). *Performance – Based Earned Value*. New Jersey, John Wiley and Sons: 300 str.
- [36] Srdić, A. (2005). *Uporaba teorije mehke logike za modeliranje negotovosti pri vodenju projektov v gradbeništvu*. *Doktorska disertacija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 98 str.
- [37] Šubic Kovač, M. (2008). *Vrednotenje nepremičnin (Študijsko gradivo)*. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 88 str.
- [38] Vaughan, E. J. (1997). *Risk management*. New York, John Wiley & Sons: 812 str.
- [39] Valle, J. A., Pereira Soares, C. A. (2008). *The use of Earned value analysis (EVA) in the cost management of construction projects*. Rio de Janeiro, Federal University Fluminense. 11 str.
- [40] Wilkens, T. T. (1999). *Earned Value, Clear and Simple*. Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority: 8 str.
- [41] Woolf, B. M. (2007). *Faster construction projects with CPM scheduling*. New York, McGraw-Hill: 412 str.

Mag. Zoran Kuhar je zaposlen v gradbenem podjetju Imos d. d., kjer sodeluje pri vodenju kompleksnih projektov na področju visokih gradenj. V preteklosti je bil član projektne timov, ki so pripravljali, vodili ali nadzirali izgradnje večjih gradbenih projektov zasebnega in javnega značaja. Deloval je na stanovanjskih, poslovnih in storitvenih, izobraževalnih, zdravstvenih ter upravnih objektih. Razvojno in raziskovalno je usmerjen v področje projektnega menedžmenta s poudarkom na stroškovnem in terminskem optimiziranju gradbenih projektov ter s tem povezanim obvladovanjem tveganj.