

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

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



Visokošolski program Gradbeništvo,
diferencialni 3.1 po VŠ-VSS

Kandidat:

Robbie Smodiš

Analiza časovnih odstopanj in prislužene vrednosti v gradbenem projektu.

Diplomska naloga št.: 303

Mentor:

izr. prof. dr. Jana Šelih

Somentor:

viš. pred. dr. Aleksander Srdić

Ljubljana, 25. 2. 2008

ERRATA

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani **ROBBIE SMODIŠ** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom :
**»ANALIZA ČASOVNIH ODSSTOPANJ IN PRISLUŽENE VREDNOSTI V
GRADBENEM PROJEKTU.«**

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

Ljubljana, _____

(podpis)

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	65.012.2:69(043.2)
Avtor:	Robbie Smodiš
Mentor:	doc.dr. Jana Šelih
Somentor:	asist. dr. Aleksander Srdić
Naslov:	Analiza časovnih odstopanj in prislužene vrednosti v gradbenem projektu
Obseg in oprema:	59 str., 10 pregl., 25 sl., 4 en., 12 pril.
Ključne besede:	projekt, vodenje projektov, časovna analiza, stroškovna analiza, metoda prislužene vrednosti

Izvleček

Za gradbene projekte so značilne nepredvidljive situacije, zato je uporaba znanj in veščin na področju spremljanja projektov nujna za povečanje možnosti doseganja ciljev v zastavljenih okvirih.

Diplomsko delo predstavlja teoretične osnove projektnega managementa z vidika časovnega in stroškovnega obvladovanja projekta ter osnove metode prislužene vrednosti (EVM). Metoda združuje tehnični obseg, operativni plan in stroške (porabo virov) in s tem omogoča objektivno ugotavljanje izvršitve in napredovanja projekta. Izvršitev (t.j. stroškovno izvršitev) ugotavljamo na osnovi primerjave planiranih stroškov za izvedene dejavnosti (prislužena vrednost) z dejanskimi stroški za izvedene dejavnosti, napredovanje (t.j. terminsko izvršitev) pa na osnovi primerjave prislužene vrednosti s predračunom stroškov za dejavnosti, ki naj bi bile že izvedene (planirani stroški oz. načrtovana vrednost). V praktičnem delu naloga prikaže uporabo teoretičnih osnov na dejanskem projektu.

Ugotovimo lahko, da prinaša metoda prislužene vrednosti v sistem kontroliranja gradbenega projekta veliko pozitivnih lastnosti, saj nam omogoča celovito spremljanje projekta in poskrbi za bolj realistično sliko stanja kot katerikoli druga planska ali stroškovna informacija sama. Pomembno je, da pri izračunih časovnih in stroškovnih odstopanj ugotovimo tudi vzroke za odstopanja ter se po potrebi odločimo tudi za ustrezne korektivne ukrepe, ki bi odstopanja zmanjšala.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC:	65.012.2:69(043.2)
Author:	Robbie Smodiš
Supervisor:	assist. prof. dr. Jana Šelih
Co-supervisor:	assist. dr. Aleksander Srđić
Title:	Schedule variance analysis and Earned Values in a construction project
Notes:	59 p., 10 tab., 25 fig., 4 eq., 12 ann.
Key words:	project, project management, schedule analysis, cost analysis, Earned Value Method

Abstract

Unpredictable events are typical for construction projects, and therefore the use of knowledge and skills applicable to project control is essential for improved consequent larger chance of achieving planned scope.

The thesis presents theoretical background of construction project time and cost management, and the basics of Earned Value Method (EVM). A method is used for integrating project scope, schedule and cost (resources), and for objectively measuring project performance and progress. Performance is measured by determining the budgeted cost of work performed (i.e., *earned value*) and comparing it to the actual cost of work performed (i.e., *actual cost*). Progress is measured by comparing the earned value to the budgeted cost of work scheduled (i.e., *planned value*). The second part of the thesis presents the application of the theoretical background to a case study.

It can be concluded that several advantages are introduced in the control system when using EVM; it enables comprehensive project follow-up and provides more realistic view on a state of a project than any other schedule or cost information itself. However, it is also important to determine the cause of a variance in schedule and cost variance determination and to decide, if corrective action is required.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	Predstavitev problema	1
1.2	Namen diplomske naloge	2
2	TEORETIČNE OSNOVE.....	4
2.1	Zgodovinski razvoj managementa	4
2.2	Splošno o vodenju projektov	6
3	PROJEKTNI MANAGEMENT.....	8
3.1	Določanje obsega projekta.....	8
3.1.1	Planiranje obsega.....	9
3.1.2	Definiranje obsega	10
3.1.3	Členitev projekta	10
3.1.4	Potrjevanje obsega.....	11
3.1.5	Kontroliranje sprememb obsega.....	11
3.2	Časovno načrtovanje projekta	12
3.2.1	Definiranje dejavnosti	13
3.2.2	Definiranje zaporedja dejavnosti.....	14
3.2.3	Planiranje virov	14
3.2.4	Ocenitev trajanja dejavnosti	14
3.2.5	Izdelava terminskega plana	15
3.2.6	Kontroliranje sprememb terminskega plana.....	15
3.3	Ekonomika projekta.....	16
3.3.1	Ocenjevanje stroškov	18
3.3.2	Določanje stroškov po dejavnosti.....	18
3.3.3	Kontroliranje sprememb stroškov	18
3.4	Metode za obvladovanje projektov	19
3.4.1	Ločeno obvladovanje.....	19
3.4.2	Sistem za celovito obvladovanje prislužene vrednosti	20

4	PRIMER	32
4.1	Določanje obsega projekta	32
4.1.1	Planiranje obsega	32
4.1.2	Definiranje obsega	33
4.1.3	Členitev projekta	35
4.1.4	Potrjevanje obsega	35
4.1.5	Kontroliranje sprememb obsega	35
4.2	Časovno načrtovanje projekta	36
4.2.1	Definiranje dejavnosti	36
4.2.2	Definiranje zaporedja dejavnosti	36
4.2.3	Planiranje virov	36
4.2.4	Ocenitev trajanja dejavnosti	37
4.2.5	Izdelava terminskega plana	37
4.2.6	Kontroliranje sprememb terminskega plana	39
4.3	Ekonomika projekta	43
4.3.1	Ocenjevanje stroškov	43
4.3.2	Določanje stroškov po dejavnostih	43
4.3.3	Kontroliranje sprememb stroškov	45
4.4	Metode za obvladovanje projektov	46
4.4.1	Ločeno obvladovanje	46
4.4.2	Sistem za celovito obvladovanje prislužene vrednosti	49
5	ZAKLJUČEK	57
	VIRI	58

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Elementi vodenja projektov po PMBOK	7
Preglednica 2: Členitev projekta	10
Preglednica 3: Tabela za razumevanje kazalcev EVMS	28
Preglednica 4: Pomen lege vrednosti v Kiviatovem diagramu.....	30
Preglednica 5: Prikaz vmesnih in končnih ciljev projekta	33
Preglednica 6: Ugotavljanje potrebnih dejavnosti in udeležencev	34
Preglednica 7: Časovna analiza sprememb v obsegu	40
Preglednica 8: Stroškovno spremljanje – julij 2007	48
Preglednica 9: Planirani in dejanski stroški projekta po mesecih	50
Preglednica 10: Osnovni kazalci sistema za celovito obvladovanje prislužene vrednosti	51

KAZALO SLIK

Slika 1: Cilji gradbenega projekta	2
Slika 2: Skupine procesov projektnega vodenja	6
Slika 3: Odvisnost med objektnim in namenskim ciljem projekta.....	8
Slika 4: Načrtovanje v času trajanja projekta	12
Slika 5: Vpliv na stroške skozi faze projekta	16
Slika 6: Shema matrične oblike organizacije	19
Slika 7: Obvladovanje rokov in stroškov projekta	21
Slika 8: Prvine kontrole stroškov projekta – planirani in dejanski stroška	23
Slika 9: Prvine kontrole stroškov projekta – terminsko odstopanje stroška.....	24
Slika 10: Prvine kontrole stroškov projekta – stroškovno odstopanje stroška	25
Slika 11: Prvine kontrole stroškov projekta – napoved preostalih stroškov	26
Slika 12: Kazalec uspešnosti projekta	30
Slika 13: Pogodbeni odnosi med udeleženci v projektu.....	34
Slika 14: Izmenjevalec zraka.....	38
Slika 15: Stanje na gradbišču na tretji planirani delovni dan	41
Slika 16: Začetek montaže pločevine atike	42
Slika 17: Izvedba montaže betonske konstrukcije objekta (gotovi elementi)	44
Slika 18: Sanitarna celica	45
Slika 19: Zaključek izvedbe rampe	47
Slika 20: Kontrolni plan vrednosti.....	49
Slika 21: Osnovni diagram metode EVM.....	51
Slika 22: Diagram vrednosti indeksa CPI v odvisnosti od poteka projekta	52
Slika 23: Diagram vrednosti indeksa SPI v odvisnosti od poteka projekta.....	52
Slika 24: Kiviatov diagram.....	53
Slika 25: Primer barvnega diagrama za indeks SPI.....	55

KAZALO PRILOG

Priloga A: Členitev projekta na posamezne dejavnosti

Priloga B: Analiza odstopanja v obsegu projekta

Priloga B.I: Analiza odstopanja v obsegu projekta - spisek dodatnih dejavnosti

Priloga B.II: Analiza odstopanja v obsegu projekta - spisek dejavnosti z večjim obsegom

Priloga B.III: Analiza odstopanja v obsegu projekta - spisek dejavnosti z manjšim obsegom

Priloga C: Spremembe v obsegu projekta

Priloga C.I: Spremembe v obsegu projekta – junij 2007

Priloga C.II: Spremembe v obsegu projekta – julij 2007

Priloga C.III: Spremembe v obsegu projekta – avgust 2007

Priloga C.IV: Spremembe v obsegu projekta – september 2007

Priloga D: Veljavna lista dejavnosti

Priloga E: Scenarij izvedbe projekta

Priloga F: Ocena trajanja posameznih dejavnosti

Priloga G: Osnutek terminskega plana

Priloga H: Osnovni (pogodbeni) terminski plan - baseline

Priloga I: Odstopanja po dejavnostih

Priloga I.I: Odstopanja pri Podnalogi – Predaja objektov

Priloga I.II: Odstopanja pri Podnalogi – Pripravljalna dela

Priloga I.III: Odstopanja pri Podnalogi – Montažni armiranobetonski elementi

Priloga I.IV: Odstopanja pri Podnalogi – Zunanja ureditev

Priloga I.V: Odstopanja pri Podnalogi – Gradbena dela

Priloga I.VI: Odstopanja pri Podnalogi – Krovska dela

Priloga I.VII: Odstopanja pri Podnalogi – Ključavničarska dela

Priloga I.VIII: Odstopanja pri Podnalogi – Keramičarska dela

Priloga I.IX: Odstopanja pri Podnalogi – Strojne inštalacije

Priloga I.X: Odstopanja pri Podnalogi – Elektro inštalacije

Priloga I.XI: Odstopanja pri Podnalogi – Slikopleskarska dela

Priloga I.XII: Odstopanja pri Podnalogi – Ostala dela

Priloga J: Ocenjevanje stroškov projekta

Priloga K: Določanje stroškov po dejavnostih projekta

Priloga L: Časovno spremljanje statusa projekta – julij 2007

1 UVOD

1.1 Predstavitev problema

Kaj je projekt? Projekt se v različnih strokah in okoljih pojmuje zelo različno, kot:

- dokumentacija, načrt, elaborat (npr. v gradbeništvu)
- faza izdelave tehnične dokumentacije (npr. v inženiringu)
- ciklus v proizvodnji, ki je izdvojen iz poslovanja (npr. v industriji)
- faza v temeljnem procesu (npr. v proizvodnih in storitvenih podjetjih)
- izdelan objekt ali storitev (npr. v zabavišni industriji)
- investicija kot celota ...

Ob branju različne literature lahko ugotovimo, da je definicij za projekt prav toliko, kolikor je avtorjev. Poglejmo nekaj značilnih:

- PROJEKT je več časovno in strukturno med seboj povezanih opravil (Rant, 1998)
- PROJEKT je zaključen proces oblikovanja in izvajanja določenih del - dejavnosti, ki so med seboj logično odvisne in povezane za doseg podciljev; z nadaljnjo povezavo dejavnosti se preko podciljev postopno doseže končni objektni in namenski cilj projekta (Hauc, 2007)
- PROJEKT je časovno omejen napor, ki mora biti vložen, da bi bil ustvarjen edinstven izdelek ali storitev (PMI, 2004)
- PROJEKT je edinstven proces, ki sestoji iz skupka koordiniranih in nadzorovanih aktivnosti z datumi začetkov in koncev. Pomeni sredstvo za doseganje ciljev, skladnega s specifičnimi zahtevami (poda jih naročnik), vključno s časovnimi omejitvami, stroški in viri (ISO 10006:2004, 2004)

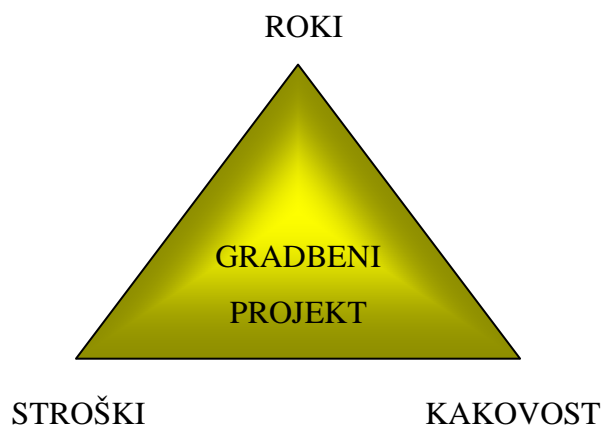
Če na kratko povzamemo te različne definicije, potem za projekt velja, da je enkratni podvig z vnaprej določenim ciljem. Sestavlja ga skupek dejavnosti, ki so med seboj bolj ali manj povezane in časovno omejene. Izvajamo jih s pomočjo različnih virov, ki povzročajo stroške. S temi dejavnostmi dosegamo določene vmesne cilje, z zaključkom projekta pa končni cilj, ki smo si ga pred začetkom zastavili.

V kolikšni meri smo pri tem uspeli, je odvisno od same priprave in izvedbe projekta. Dokaj enostavno, le da je projekt, to velja tudi za gradbeništvo, zelo specifičen proces in se pod popolnoma enakimi pogoji nikoli ne ponovi. Velika je tudi možnost raznih naključnih dogodkov, ki ovirajo in onemogočajo samo izvedbo dejavnosti in projekta nasploh ter s tem negativno vplivajo na kakovost, roke in stroške. Obstaja torej precej neznank in okoliščin, ki jih je potrebno obvladovati, tako da potrebujemo za izvajanje projekta ustrezne tehnike in skupino, ki je za to ustrezno usposobljena.

V teoriji so tehnike planiranja in vodenja projekta znane in dobro opredeljene, vendar se kljub temu v praksi redno dogaja, da projekti niso dokončani v roku, v dogovorjenem obsegu ali pa prekoračijo predvidene stroške (Goldratt, Critical Path Management, ...). Če želimo zagotoviti uspeh projekta, moramo v praksi, poleg skrbnega planiranja, izvajanje projekta sproti spremljati, kontrolirati in analizirati. S tem si pridobimo izkušnje tudi za nadaljnje delo.

1.2 Namen diplomske naloge

V diplomski nalogi želim predstaviti obvladovanje gradbenega projekta z rokovnega ter stroškovnega vidika. Zadnji od osnovnih merljivih ciljev projekta, kakovost (slika 1), zaradi preobširne teme ni predmet te naloge. Obvladovanje projekta bom predstavil tudi na konkretnem primeru.



Slika 1: Cilji gradbenega projekta

Obvladovanje stroškov projekta odločilno vpliva na poslovni izid oziroma dobiček, ki predstavlja poglobiten razlog, da se projekta sploh lotimo. Doseganje zahtevanega nivoja kakovosti pa omogoča izvajalcu projekta kontinuiteto dobička.

Diplomska naloga je razdeljena na dva dela. Prvi del, ki je zajet v 2. in 3. poglavju, opisuje teoretične osnove v zvezi s stroškovno in časovno analizo projekta, v drugem delu pa so v 4. poglavju preko analize poteka gradnje dejanskega projekta ponazorjene in razložene teoretične osnove iz prvega dela.

2 TEORETIČNE OSNOVE

2.1 Zgodovinski razvoj managementa

Potreba po usklajevanju človekovega dela, ki je bistvena sestavina pojma management, se pojavi, ko se v človeških skupnostih pojavi tehnična delitev dela oz. ko pride do pojava, da izdeluje posamezen izdelek več posameznikov. Prve (velike) gradbene projekte srečamo v Egiptu (piramide), Mezopotamiji (melioracijska dela) in na Kitajskem (kitajski zid). O poteku teh projektov obstaja izjemno malo virov (Rodošek, 1998). Prvi zametki managementa so povezani z upravo države ter vojske, Tako so Egipčani 1750 pr. n. št. med prvimi uporabili besedo vezir, katerega vloga je bila usmerjanje, organiziranje, usklajevanje in odločanje. Na Daljnem vzhodu je kitajski general Sun Tzu 600 pr. n. št. pisal o delitvi armade na manjše dele, o potrebi načrtovanja, o strategijah. (Možina, Rozman, et.al., 2002)

Pomembne vloge managementa so se zavedali tudi v času grških držav in rimskega imperija. V Grčiji je Sokrat (469 – 399 pr. n. št.) ugotavljal, da je management enak v zasebnih in državnih zadevah in kdor zna opravljati ene, bo znal tudi druge. Aristotel (384 – 322 pr. n. št.) v Politiki obravnava tudi delitev dela, oddelčenje, centralizacijo, decentralizacijo, delegiranje, sinergijo, vodenje. Ksenofon (okrog 360 pr. n. št.) opisuje prednosti delitve dela v proizvodnji obutve za potrebe vojske na tekočem traku. Rimljani razvijejo vojaško organizacijo na podlagi desetih. Gradnja cest in delavnic, državno urejanje vrste dejavnosti, zlasti za potrebe vojske, in podobno prispevajo k razvoju gospodarstva in managementa. V 3 stoletju se oblikuje cerkvena hierarhija: papež, kardinal, nadškof, škof, duhovnik. Fevdalizem ni prinesel posebnega napredka v managementu, so pa križarske vojne in odkritja novih območij in Amerike oživili trgovino in gospodarstvo. Protestantska etika spodbudi delo, ko ga postavi kot glavno vrednoto. (Možina, Rozman, et.al., 2002)

Tehnična delitev dela, standardiziranje proizvodov in iznajdba parnega stroja vodi v obdobje industrijske revolucije, ki pomeni začetek razvoja proučevanja organizacije dela. Razni organizatorji proizvodnje, kot so Owen (1771 – 1858), Babbage (1772 – 1871), Ure (1778 –

1857), Dupin (1784 – 1873) in drugi so preko izkustvenih rezultatov iz preteklosti skušali povečati učinkovitost, izboljšati pogoje dela ter razviti nove tehnologije.

Kljub skrbnejši pripravi proizvodnje, delitvi dela in poostreni kontroli proizvodnje pa empirična organizacija ni bila zadostna, vseeno pa se v tem času pokažejo prvi zametki vodenja projektov. Za pionirja znanstvenega pristopa organizacije dela veljata Frederick Taylor (1856 – 1915) in Henry Gantt (1861 – 1919). Prvi je preko svojih preučevanj postavil tezo, da lahko izboljšamo storilnost delavca s tem, ko se osredotočimo na osnovne elemente njegovega dela (jasno opisna in omejena delovna naloga, standardizirane delovne razmere in priprave, ...), ga ustrezno nagradimo in usposabljammo. Med drugim je imel precejšen vpliv na Gantta, ki je menil, da morajo nadrejeni učiti in voditi podrejene in ne samo siliti k delu. Znan je tudi po predlaganju grafičnih pripomočkov v planiranju in kontroliranju proizvodnje. Njegovi »gantogrami« oziroma blokovni diagrami nazorno prikazujejo zaporedje in trajanje dejavnosti v projektu na podlagi grafičnega prikazovanja relacije med dejavnostmi in časom. Že dejstvo, da ga zaradi zelo preglednega grafičnega prikaza še vedno uporabljajo novejši računalniški programi (kot na primer Project, ki je uporabljen tudi v tej nalogi), mu daje priznanje, da je bil in je še danes najboljši prikaz terminskega plana projekta.

Posledica Taylorjevih spoznanj in spoznanj njegovih sodelavcev in naslednikov je povečanje produktivnosti in vrsta ugotovitev o vlogi managementa in organizacije v podjetjih in podobnih združbah. Zlasti iz današnjega zornega kota pa je Taylorjevim naukom mogoče očitati predvsem ločitev razmišljanja od izvedbe ter neupoštevanje človeških in družbenih potreb delavcev. Za razumevanje in razvoj managementa je pomembnejša teorija Henry-ja Fayol-a (1841 – 1925). Zanj ni v ospredju iskanje učinkovitosti. Cilj poslovnih funkcij (proizvodnja, nabava, prodaja, finančna služba, računovodstvo) je neposredno pridobiti proizvode in storitve, cilj managementa pa je usklajevanje navedenih funkcij in zagotavljanje njihove smotrnosti in smotrnega doseganja cilja podjetja. Management, ki je za uspešnost poslovanja najpomembnejša funkcija, opredeljuje kot funkcijo, ki je sestavljena iz predvidevanja (planiranja), organiziranja, ukazovanja (vodenja), usklajevanja in kontroliranja. S svojim delom je postavil načela, ki predstavljajo bistvo managementa.

Številni kasnejši pisci so pod vplivi predhodnih tez prikazali svoj pogled na bistvo managementa, ki se je tako nadgrajeval in razvil v specifično poslovno funkcijo, vključno z drugimi specifičnimi disciplinami, kot so marketing, industrijska psihologija, medsebojni odnosi,...V začetku 21. stoletja ob pregledu množice teorij ni dvoma, da ni ene same velike teorije, ki bi vladala na področju managementa. So različne teorije, ki si niso nasprotujoče, marveč se vse bolj povezujejo in dopolnjujejo.

2.2 Splošno o vodenju projektov

Projektno vodenje se deli v pet osnovnih skupin procesov, ki so prikazani na sliki 2. Vidimo lahko, da so skupine procesov med seboj prepletene in vplivajo druga na drugo. Vsak ta proces se še nadalje deli na temeljne in podporne procese.



Slika 2: Skupine procesov projektnega vodenja (Slana, 2002)

Izvajanje teh procesov predstavlja vodenje projekta, to je medsebojno usklajevanje ciljev projekta (roki, stroški, kakovost – slika 1) ter udeležencev v projektu, njihovih sposobnosti, zahtev in pričakovanj. Udeleženci v projektu so naročnik projekta (glavni sistem), vodja projekta s svojim projektno skupino (skrbniški sistem), izvajalci, podizvajalci, kooperanti, dobavitelji (izvajalni sistem), lahko pa se vključujejo tudi razni svetovalci, predstavniki raznih institucij in specialisti ter seveda tudi okolica (država, občina, lokalne interesne skupnosti,...). Če te ugotovitve zrcalimo na gradbeni projekt, nam čas pogojuje pravočasnost izvedbe, kakovost varno in kakovostno izvedbo, stroški pa finančno sprejemljivo izvedbo projekta.

Zaradi svoje kompleksnosti je vodenje projektov ločeno na posamezne elemente. Prikazani so v preglednici 1, podani pa so tudi angleški »originali« po PMBOK¹.

Preglednica 1: Elementi vodenja projektov po PMBOK (PMBOK, 2004)

□ CELOVITO VODENJE PROJEKTA	→	Project Integration Management
□ OBSEG PROJEKTA	→	Project Scope Management
□ ČAS / TERMINIRANJE	→	Project Time Management
□ STROŠKI - FINANCE	→	Project Cost Management
□ KAKOVOST – TQM	→	Project Quality Management
□ ČLOVEŠKI VIRI ZA IZVEDBO	→	Project Human Resource Management
□ KOMUNIKACIJE	→	Project Communication Management
□ TVEGANJE	→	Project Risk Management
□ OSKRBOVANJE	→	Project Procurement Management

Vsak od teh elementov usmerja svoje dejavnosti na točno določeno področje vodenja projekta. S pomočjo številnih procesov znotraj teh elementov dobimo odgovore na vsa pomembna vprašanja v zvezi z obvladovanjem projekta, kot so: kaj, kdaj, kako, za koliko,...

¹ PMBOK = Project Management Body of Knowledge (priročnik ameriškega inštituta za projektne management PMI - Project Management Institute, ki celovito obravnava projektne management)

3 PROJEKTNI MANAGEMENT

Kot že rečeno, sem se v diplomski nalogi usmeril na obvladovanje rokov in stroškov projekta. V vsakem podpoglavju so podane osnove, kako poiskati odgovore na osnovna vprašanja pri vsakem projektu.

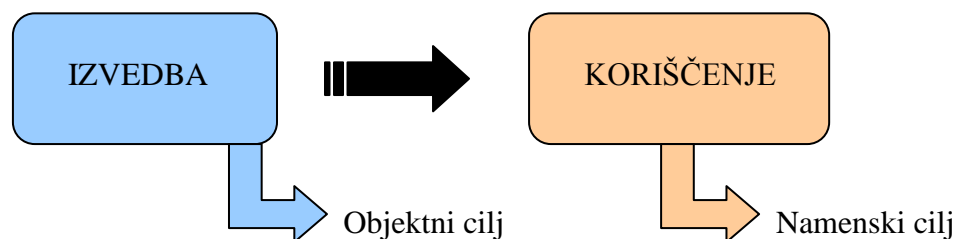
3.1 Določanje obsega projekta

Želimo dobiti odgovor na vprašanje »KAJ ?«. To je zelo pomemben del vsakega projekta.. Poleg določevanja obsega, določamo tudi cilje projekta. Področje vključuje razne procese, ki jih potrebujemo, da bi opravili vsa potrebna dela in projekt zaključili v okviru načrtovanih ciljev. Projekt je vedno ciljno usmerjen. To je ena bistvenih značilnosti projekta. Z izvajanjem projekta želimo doseči nek zastavljen cilj. Projekt ne bo uspešen, če ni jasnih ciljev, opredeliti pa jih moramo pravočasno, to je preden se lotimo projekta. Velja tudi, da čim dlje odlašamo z opredelitvijo ciljev, tem težje jih je opredeliti. Razvrščamo jih po več kriterijih.

Glede na problemsko stanje poznamo:

- namenske in
- objektne cilje projekta.

Namenski cilj pove, kaj hočemo s projektom doseči (primer: pridobitev izobrazbe). Opredeljuje le končni namen. Predstavlja stanje, ki mora biti doseženo po končanem projektu. Kako pa bo namenski cilj dosežen, pa nam pove objektni cilj. Le-ti izhajajo iz namenskih ciljev in so vedno zelo konkretni (primer: diploma). Na sliki 3 je prikazana odvisnost med objektnim in namenskim ciljem.



Slika 3: Odvisnost med objektnim in namenskim ciljem projekta (Šelih, 2007)

Glede na pomembnost delimo cilje projekta na:

- glavne in
- stranske cilje.

Nadaljnja delitev ciljev projekta upošteva dinamiko doseganja rezultatov in loči:

- končne in
- vmesne cilje, ki so koraki na poti doseganja končnega cilja.

Glede na pomen projekta in na kaj vplivajo cilji, lahko delimo cilje na:

- interne cilje, ki so v zvezi s poslovnim sistemom, v katerem se projekt izvaja, in
- eksterne cilje, ki hote ali nehote zadevajo širše okolje.

Samo področje obsega naslednje procese:

- planiranje obsega,
- definiranje obsega,
- členitev projekta,
- potrjevanje obsega in
- kontroliranje sprememb obsega.

3.1.1 Planiranje obsega

V tem procesu pripravimo pisno poročilo o obsegu, ki je temelj za vse prihodnje odločitve na projektu. Napravimo nekakšen načrt obsega, v katerem določimo, kako bomo določili in potrjevali obseg, členili projekt ter kontrolirali spremembe obsega projekta. To poročilo določa tudi cilje projekta in je temelj za sporazum med naročnikom projekta in projektno skupino.

3.1.2 Definiranje obsega

Ta proces predstavlja določitev obsega projekta. Priprava podrobnega poročila o obsegu je odločilna za uspeh in temelji na predhodno ugotovljenih dejavnostih, ki so potrebne za izvršitev projekta ter na predpostavkah in omejitvah, ki so dokumentirane v predhodnih fazah projekta. Med samim planiranjem lahko obseg projekta natančneje določimo, saj imamo že več informacij o projektu. Potrebe, zahteve in pričakovanja naročnika spremenimo v projektne pogoje.

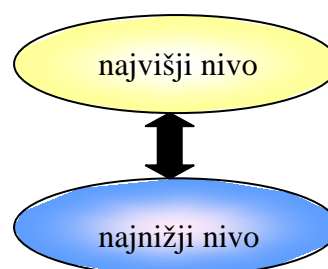
3.1.3 Členitev projekta

V tem procesu določimo dejavnosti, ki so potrebne za doseganje postavljenih ciljev na poprej določenem obsegu. Projekt razgradimo v manjše in lažje obvladljive sestavne dele. Namen procesa je izboljšanje natančnosti ocene virov, stroškov in časa za kasnejše spremljanje napredovanja in nadzorovanja. S tem je dosežena tudi jasnejša razmejitev odgovornosti posameznih izvajalcev. Za podrobno členitev uporabljamo t.i. retrogradno členitev projekta po delovnih paketih (angl. *Work Breakdown Structure* – WBS), ki jo izvajamo v projektni skupini.

Členitev izvršimo po drevesnem modelu od zgoraj navzdol, se pravi od celotnega projekta preko nalog do posameznih dejavnosti znotraj določenega paketa dejavnosti. V inženiring dejavnosti se uporablja členitev na štirih nivojih, kar je prikazano v preglednici 2.

Preglednica 2: Členitev projekta (Šelih, 2007)

- ❖ Projekt
 - Naloga
 - Podnaloga
 - Paket dejavnosti
 - Dejavnost



Sodilo za prenehanje členitve je ena dejavnost – en izvajalec. Za kasnejše spremljanje je obvezna povezava členitve s kalkulacijo. Dejavnost kot temelj za delovno strukturiranje projekta mora biti definirana tako, da je možno:

- določiti vsebino dejavnosti,
- določiti izvajalca in odgovornega nosilca,
- določiti njeno trajanje,
- določiti potrebne vire (delovna sila, stroji, materiali) in njihove alokacije,
- ugotoviti pripadnost projektu,
- določiti stroške dejavnosti in stroške celotnega projekta,
- ugotoviti enolične rezultate, določiti medsebojne odvisnosti dejavnosti (predhodnice, naslednice) in
- določiti ostale informacije, potrebne za izvedbo dejavnosti.

3.1.4 Potrjevanje obsega

To je proces, v katerem naročnik formalno prevzema dejanski obseg projekta. Vključuje preverjanje obsega oziroma nekakšno kontrolno listo, ki nam pokaže, če smo predvideli vse dejavnosti, potrebne za uspešno izvedbo projekta.

3.1.5 Kontroliranje sprememb obsega

V tem procesu nadziramo spremembe v obsegu projekta s tem, da ugotavljamo, ali smo opravili vsa potrebna dela za uspešno končanje projekta. Kot temeljno orodje za ugotavljanje sprememb uporabljamo že prej omenjeno retrogradno členitev projekta (WBS), ki smo jo izdelali pred začetkom izvajanja projekta.

Praktično vedno prihaja med izvajanjem projekta do sprememb, zato moramo računati s tem, da projekta nikoli ne bomo zaključili tako, kot smo ga načrtovali. Spremembe na projektih so stalne ter neizogibne in povzročajo probleme pri izvedbi, zato moramo najti rešitve za te probleme. Pri tem moramo biti ob odločitvah ažurni in pravočasni, pri njihovih udejanjanjih pa učinkoviti.

3.2 Časovno načrtovanje projekta

Želimo zagotoviti izvedbo projekta v predvidenem času, zato moramo odgovoriti na vprašanje »KDAJ ?«. Obvladovanje finančnega stanja projekta nas bo prisilila, da bomo imeli vsak dan veljaven projekt. Usklajevanje terminskega plana z dejansko izvedbo je primarna naloga projektne skupine, katere prvi član, ki ga določi vodja projekta, je prav planer. Štiri stopenjsko načrtovanje v inženiring dejavnosti, kot je prikazano na sliki 4, je povsem normalen način načrtovanja projektov.



Slika 4: Načrtovanje v času trajanja projekta (Slana, 2002)

Časovno načrtovanje je sestavni del širšega planskega dokumenta, načrta za izvajanje projekta, ki predstavlja osnovni dokument za izvajanje projekta. Časovno načrtovanje zahteva predhodno izbiro tehnologije, ki vpliva na oblikovanje dejavnosti, njihovo odvisnost in zaporedje. Poznamo več orodij za pripravo terminskih planov, kot na primer Primavera in Microsoft Project. Slednji je v različici 2003 uporabljen tudi v tej diplomski nalogi. Ta orodja, ki so trenutno najbolj v uporabi za načrtovanje, spremljanje in vzdrževanje upravljanja in vodenja projektov, uporabljajo tehniko mrežnega planiranja.

Mrežno planiranje se je razvilo iz:

- deterministične metode oziroma metode kritične poti (angl. *Critical Path Method* - CPM), kjer s pomočjo delovnih normativov, standardnih časov in empiričnih podatkov vnaprej ugotavljamo časovno trajanje posameznih dejavnosti ter trajanje celotnega projekta, in
- stohastične oziroma PERT metode (angl. *Program Evaluation and Review Technique* - PERT), kjer je čas trajanja dejavnosti privzet kot verjetnostno porazdeljena naključna količina. (Slana, 2002)

Pojem mrežnega planiranja je skupno ime za večje število metod za načrtovanje procesov z vidika rokov, razpoložljivih virov in stroškov.

Področje časovnega načrtovanja projekta vključuje naslednje procese:

- definiranje dejavnosti,
- definiranje zaporedja dejavnosti,
- ocenjevanje virov za izvajanje dejavnosti,
- ocenjevanje trajanja dejavnosti,
- izdelava terminskega plana in
- kontroliranje sprememb terminskega plana.

3.2.1 Definiranje dejavnosti

To je proces pisnega določanja dejavnosti, ki so potrebne za izvršitev posameznih delov projekta. Osnova za plan je v tem trenutku veljaven seznam dejavnosti, ki ga dobimo na osnovi podrobne členitve projekta – WBS v fazi določanja obsega. Posebno pomembni dogodki, ki predstavljajo kontrolne točke v izvedbi projekta imenujemo mejniki (angl. *mile stones*).

3.2.2 Definiranje zaporedja dejavnosti

V tem procesu moramo ugotoviti zaporedje dejavnosti ter njihove medsebojne odvisnosti in povezave. Pri vsaki dejavnosti ugotavljamo, kaj se mora pred le-to opraviti (predhodne dejavnosti ali predhodniki) in kaj obravnavani dejavnosti sledi (nasledniki). Identificiramo tudi prve dejavnosti, te ki nimajo predhodnikov. S tem izdelamo nekakšen scenarij izvedbe projekta ter dosežemo popolno preglednost nad celotnim projektom in njegovimi posameznimi deli.

3.2.3 Planiranje virov

To je proces presoje in ocenitve vrst potrebnih virov in potrebnih količin za izvedbo in dokončanje vseh predvidenih dejavnosti projekta.

3.2.4 Ocenitev trajanja dejavnosti

Vsaka dejavnost traja določen čas. V tem procesu ocenjujemo čase, potrebne za izvedbo posameznih dejavnosti. Pri vseh dejavnostih je smotrno uporabljati isto izbrano časovno enoto. Strukturni model, v katerem so dejavnosti povezane na osnovi neke logike in izbrane tehnologije, časovno analiziramo in s pomočjo mrežnega planiranja ugotovimo trajanje projekta oziroma posameznih dejavnosti, roke začetkov in zaključkov posameznih dejavnosti ter kritične dejavnosti.

Ločimo dejavnosti brez časovne rezerve (kritične dejavnosti) in dejavnosti s časovno rezervo (nekritične dejavnosti). Kritična pot kot zaporedje teh kritičnih dejavnosti predstavlja najdaljšo pot od začetka do zaključka projekta in obenem najkrajši možni čas trajanja projekta. Vse ostale dejavnosti, ki niso na kritični poti, imajo časovno neko rezervo, ki jo lahko izkoristimo, da te dejavnosti pomikamo znotraj določenega termina in s tem uravnotežujemo oziroma optimiziramo porabo virov na projektu. Omeniti velja še subkritične dejavnosti. To so dejavnosti z manjšimi časovnimi rezervami. Če te časovne rezerve porabimo, se subkritične dejavnosti spremenijo v kritične.

3.2.5 Izdelava terminskega plana

To je proces analiziranja zaporedja, medsebojnih odvisnosti in trajanja dejavnosti ter zahtev po virih, ki nam služi za pripravo terminskega plana. Možna je poprava ocenitve potrebnih virov in trajanja dejavnosti in s tem izboljšanje terminskega plana, ki nam kasneje služi kot osnova za spremljavo v nadaljevanju.

Največkrat je potrebno usklajevati izračunan čas trajanja projekta s predvidenim. Poznamo pet osnovnih skupin ukrepov, ki jih uporabimo posamično ali v medsebojnih kombinacijah. To so:

1. skrajšanje potrebnega časa s pomočjo povečanja izvedbenih kapacitet oz. dolžine delavnika,
2. skrajšanje potrebnega časa s pomočjo povečanja vzporednega izvajanja dejavnosti,
3. skrajšanje potrebnega časa s pomočjo spremembe tehnologije postopkov izvajanja,
4. zmanjšanja obsega ter
5. podaljšanje predpisanega časa gradnje.

Največkrat so uporabljeni prvi trije, zadnja dva pa le izjemoma. Vsak tak ukrep nosi za seboj določene posledice, velikokrat negativne v smislu povečanja stroškov na projektu.

3.2.6 Kontroliranje sprememb terminskega plana

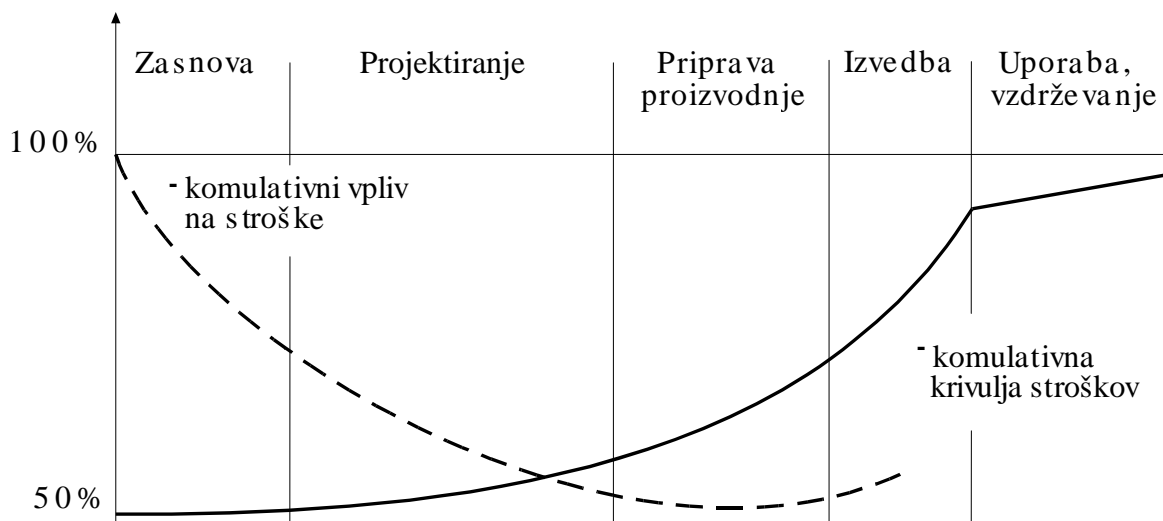
V tem procesu se z odzivi na spremembe ukvarjamo s spremljanjem, spreminjanjem in vzdrževanjem terminskega plana. Samo kontroliranje je vezano na:

- določanje dejanskega stanja terminskega plana,
- ugotavljanje vpliva činiteljev sprememb terminskega plana na ta plan ter
- določanja in obvladovanja sprememb terminskega plana, ko se te dogodijo.

3.3 Ekonomika projekta

Ekonomika projekta pomeni načrtovanje, napovedovanje, spremljanje in obvladovanje poslovnega in finančnega izida projekta v povezavi s spreminjanjem premoženja in obveznosti do virov premoženja. Naše vprašanje se sedaj glasi »ZA KOLIKO ?«. Projektno vodstvo mora obvladovati metode, tehnike in orodja za načrtovanje, spremljanje in obvladovanje poslovnega izida.

Stroški projekta so povezani z dodelitvijo virov na dejavnosti ter z izvajanjem teh dejavnosti. Obvladovanje stroškov, kot ena od najpomembnejših disciplin projektnega managementa, je življenjskega pomena za uspešnost projekta. Namen tega je končanje projekta v okviru odobrenega predračuna (angl. *budget*). S tem bo naš poslovni izid kot razlika med prihodki in stroški pozitiven in bo kazal na dobiček. Ustvarjanje dobička pa je najpomembnejši cilj projekta in zagotavlja eksistenco. Zato je v vodstvu projekta poleg planerja ključni delavec analitik stroškov. Njegova naloga je analizirati vse izvire stroškov in priprava predlogov za strokovne odločitve minimalizacije vseh stroškov projekta.



Slika 5: Vpliv na stroške skozi faze projekta (Rodošek, 1985)

Slika 5 prikazuje, kako lahko vplivamo na stroške v poteku projekta. Vidimo, da je sposobnost vplivanja na stroške največja v zgodnjih fazah, ko so tudi stroški najmanjši, saj so takrat možne in tudi nujne variantne rešitve, ki jih je treba optimizirati in ki so relativno poceni v primerjavi s stroški celotne investicije. Med samo izvedbo projekta je za variante z

vidika minimalizacije stroškov prepozno in je vsaka večja sprememba v tehnologiji lahko ekonomsko tudi usodna, kar povzroča tako podražitve kot tudi zastoje. (Rodošek, 1985)

S členitvijo stroškov projekta dobimo ciljni izkaz projekta, to je načrtovani rezultat. Stroške delimo na neposredne in posredne. Neposredni ali direktni stroški so stroški, ki izhajajo in neposrednega proizvodnega procesa in se z obsegom dejavnosti oziroma porabe vira za izvedbo te dejavnosti spreminjajo. Delimo jih na stroške:

- dela (zajema normirani strošek bruto izdelavnih plač proizvodnih delavcev),
- materiala (zajema stroške materialov za vgradnjo in stroške njihovih transportov do projekta, razen stroškov polizdelkov),
- polizdelkov (zajema stroške polizdelkov, ki jih dobavijo obrati matične organizacije in stroške njihovih transportov do projekta),
- mehanizacije (zajema stroške najemnin za stroje in vozila, ki opravljajo na projektu strojna dela in prevoze, ter stroške lastnih osnovnih sredstev, uporabljenih pri gradnji, za katere se ne plačuje najemnina).
- podizvajalcev (zajema normirane stroške ali s pogodbenimi neto cenami pogojene neposredne stroške gradbenih, obrtniških, inštalacijskih del in dobave opreme, za katere že v procesu planiranja načrtujemo oddajo del v podizvajanje) in
- soizvajalcev (zajema stroške, ki v zvezi z oddanimi deli nastanejo na projektu, če del pogodbe oddamo soizvajalcu, ki za ta del v celoti odgovarja). (Slana, 2002)

Posredni ali fiksni stroški se z obsegom porabe virov ne spreminjajo. To so stroški:

- pripravljalnih in zaključnih del (zajema stroške, ki so potrebni za zagon projekta, nemoten potek gradnje in obnovo območij gradnje v prvotno stanje po končanem projektu),
- režije gradbišča (zajema normirane stroške projekta, kot so stroški osebne režije projekta, materialni stroški te režije, režijski prevozi, drobni inventar, zaščitna sredstva, drobna mehanizacija, tekoče in investicijsko vzdrževanje objektov projekta, bančne garancije, zavarovanje, financiranje, geodetske storitve, kontrola kakovosti, varovanje projekta, zapore javnega prometa z ustrežno prometno signalizacijo, priklop komunalnih priključkov,...) in

- režije podjetja (zajema normirane stroške podjetja, kot so dohodki, materialni stroški, tekoče in investicijsko vzdrževanje objektov podjetja, doplačila za nadure, bolezenski izostanki, potni stroški, nadomestila za ločeno življenje, regres za prehrano, izobraževanje delavcev, dopusti, ekonomska propaganda,...). (Slana, 2002)

Procesi, ki obravnavajo stroške, so:

- ocenjevanje stroškov,
- določanje stroškov po dejavnosti in
- kontroliranje sprememb stroškov.

Velja omeniti, da je bil tu sprva vključen tudi proces planiranja virov, ki pa je po novejši teoriji projektnega managementa (PMBOK Guide 2004) zajet med procese časovnega načrtovanja projekta (podpoglavje 3.2.3).

3.3.1 Ocenjevanje stroškov

To je proces vrednotenja stroškov za vire, ki so potrebni za izvedbo planiranih dejavnosti. Določamo cene virov in izdelamo predračun projekta.

3.3.2 Določanje stroškov po dejavnosti

To je proces razporejanja stroškov oziroma predračunavanja (angl. *budgeting*) na osnovi podrobne členitve projekta na delovne pakete in dejansko predvidene tehnologije. V tem procesu izdelamo načrt za obvladovanje sprememb stroškov, ki je temelj za merjenje opravljenega dela.

3.3.3 Kontroliranje sprememb stroškov

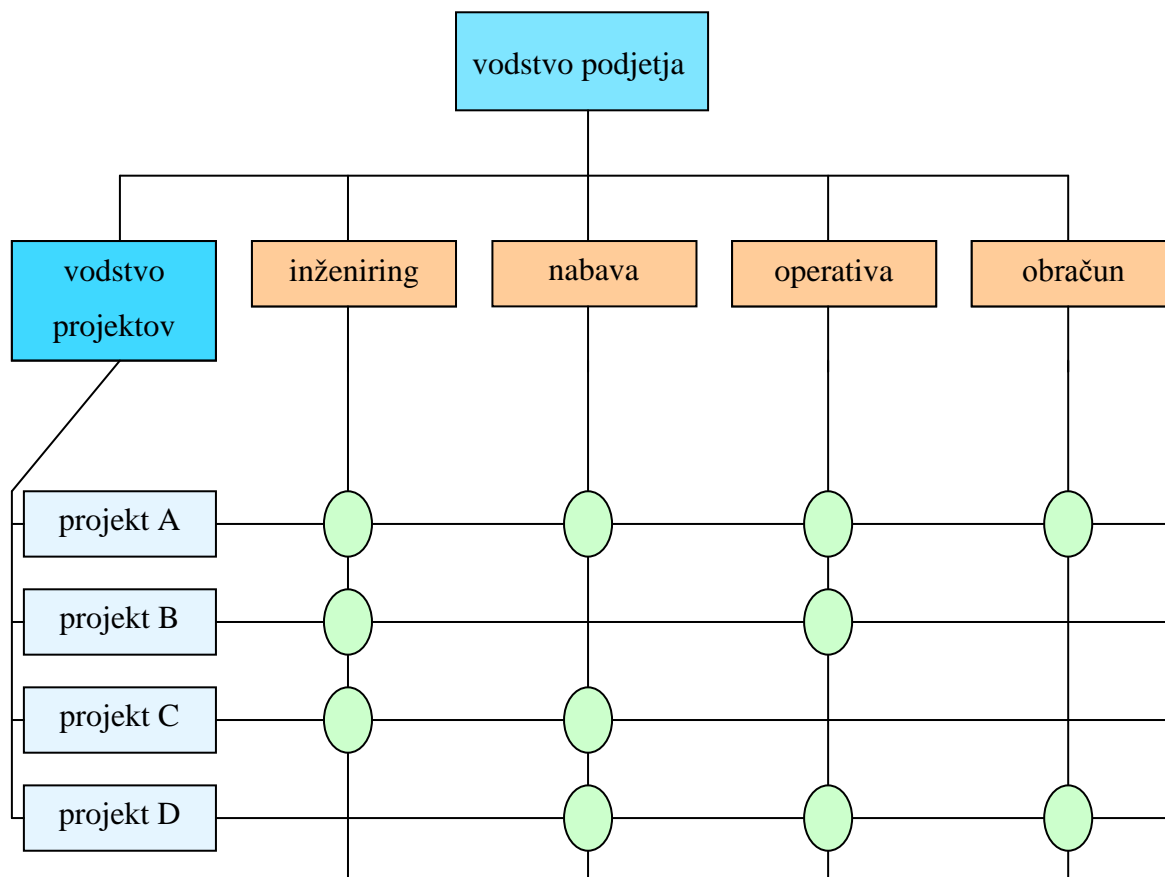
V tem procesu nadzorujemo spremembe stroškov in s tem spremembe proračuna. Povezano je z vplivanjem na dejavnike, ki lahko spreminjajo stroške. Uporabljamo metode za obvladovanje, ki so opisane v nadaljevanju.

3.4 Metode za obvladovanje projektov

Izgotovljenost projekta moramo vseskozi tekoče meriti. Izbrana metoda nam mora omogočiti obvladovanje rokov in stroškov.

3.4.1 Ločeno obvladovanje

Tradicionalna matrična organiziranost poslovnih sistemov (slika 6), kjer posamezni oddelki sodelujejo na več projektih hkrati, rezultira v ločenem načrtovanju, nadzoruванju ter obvladovanju rokov in stroškov (slika 7a). Termnsko spremljanje se lahko izvršuje v povezavi s projektno skupino zelo točno in pravočasno, vendar ne vsebuje nikakršnih podatkov o stroških. Spremljanje stroškov poteka v finančno – računovodskih oddelkih poslovnih sistemov in praviloma ni ažurno oz. rokovno zaostaja. Zato ni uporabno kot varnostno opozorilo za začetek korektivnih ukrepov.



Slika 6: Shema matrične oblike organizacije (Šelih, 2007)

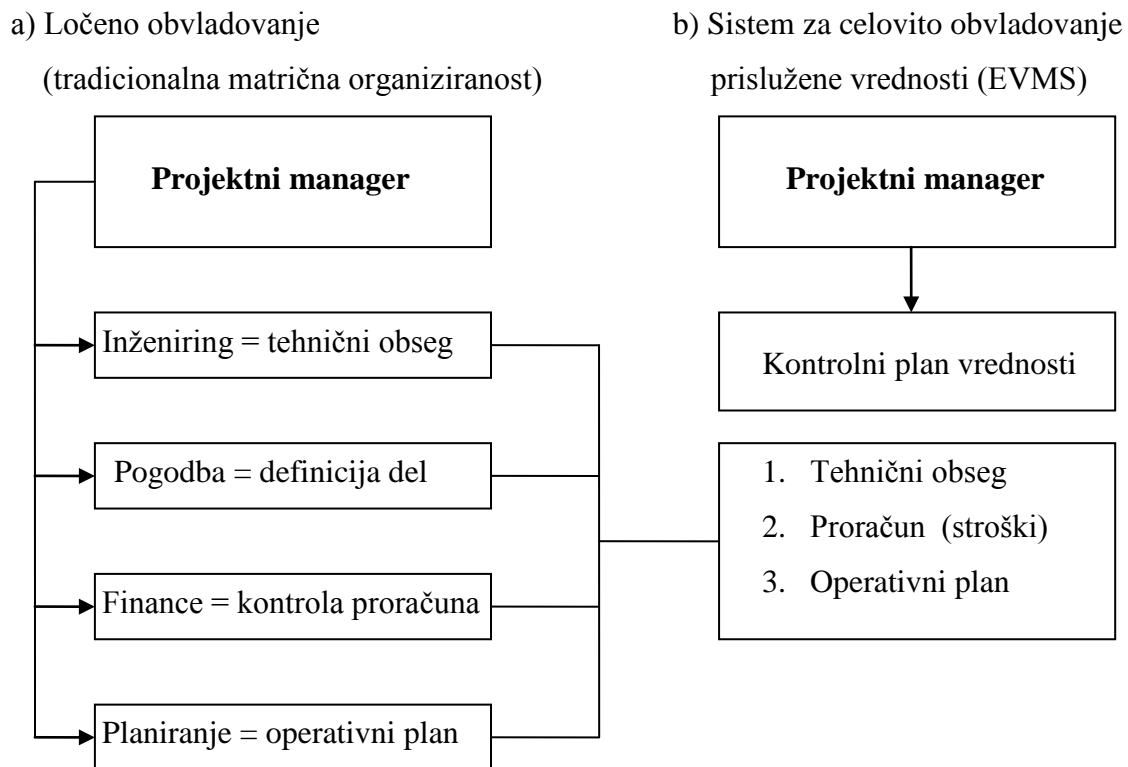
V praksi pa se tudi redno pojavljajo problemi nezdržljivosti poslovnega in projektnega informacijskega sistema. V funkcijskih enotah poslovnega sistema se lahko pojavijo različne razlage specifikacij istega projekta. Komerciala s kalkulanti razlaga projektne specifikacije po eni poti, tehnična služba s planerji pa po drugi in tako ima vsak svojo lastno razlago uspešnosti projekta.

3.4.2 Sistem za celovito obvladovanje prislužene vrednosti

Metoda, ki združuje tehnično vsebino s pogodbenimi določili, operativnim planom in proračunskimi procesi, je sistem za celovito obvladovanje prislužene vrednosti (angl. *Earned Value Management System* - EVMS). Ker omogoča ugotavljanje terminske in stroškovne izvršenosti projekta naenkrat, v katerem koli trenutku, poskrbi za bolj realistično sliko stanja projekta kot katerakoli druga planska ali stroškovna informacija sama. Je sodobna tehnika dinamičnega spremljanja del in upravljalnega računovodstva, primerna za učinkovito nadziranje porabe virov in stroškovnega vodenja del na projektih. Metoda načeloma operira s tremi podatki projekta: "*kaj sem planiral narediti*", "*kaj sem naredil*" in "*koliko sem plačal*". Analiza teh podatkov nam da veliko število različnih meril, kazalcev in indeksov, s pomočjo katerih dobimo pregled nad uspešnostjo projekta in njegovim potekom. Sistem predvideva in omogoča organizacijo enotnega nadzornega sistema na vseh projektih poslovnega sistema.

Na sliki 7 je prikazana razlika med ločenim obvladovanjem, ki je značilna za matrično organiziranost, in sistemom celotnega obvladovanja EVMS.

Obvladovanje stroškov



Slika 7: Obvladovanje rokov in stroškov projekta (Slana, 2002)

Metoda prislužene vrednosti primerja kumulativno vrednost načrtovane cene opravljenega (prisluženega) dela s prvotno ocenjenimi stroški, po drugi strani pa primerja dejansko opravljen obseg dela z načrtovanim.

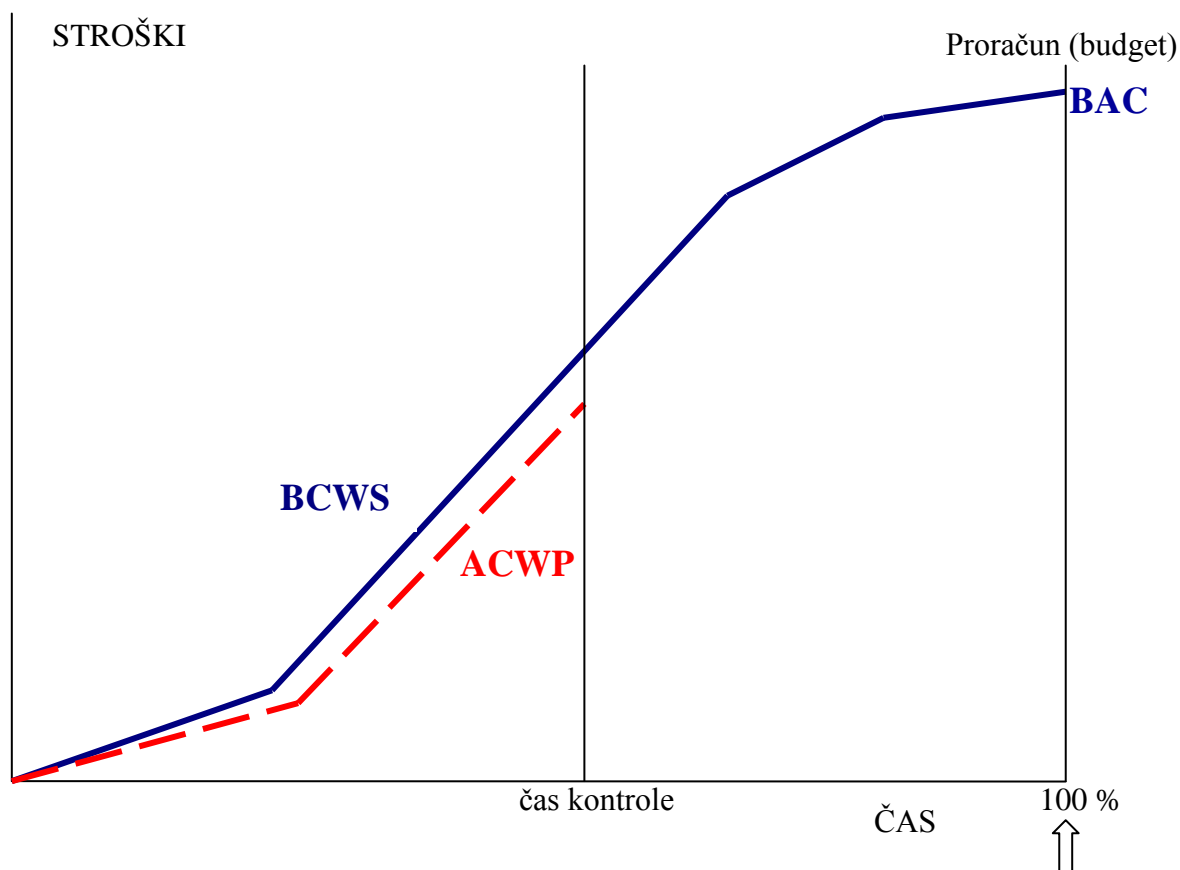
Za uspešno uporabo metode prislužene vrednosti potrebujemo pregled ciljev vseh dejavnosti, ki se izvršujejo na projektu, torej podrobno opredelitev obsega projekta z razgrajevanjem v manjše in lažje obvladljive sestavne dele. Pri tem uporabimo že večkrat omenjeno členitev projekta po delovnih paketih – WBS. Vsako dejavnost, kot najnižji del tehnične vsebine, povežemo glede na potrebne vire in stroške z delom proračuna in časovnim okvirom za dovršitev.

Tako dobljeni plan projekta, ki ga obvladujemo s sistemom za celovito obvladovanje prislužene vrednosti, imenujemo kontrolni plan vrednosti - KPV (angl. *Control Account Plan* - CAP). To je najnižja stopnja, na katerem se meri realizacija projekta. V sistemu za celovito obvladovanje prislužene vrednosti potrebujemo pregled ciljev vsake dejavnosti v vsakem trenutku. Zlasti pomembno je to za dejavnosti na kritični poti. Na sliki 7b je prikazana tudi vsebina kontrolnega plana vrednosti. Ko za to pristojni posamezniki kontrolni plan vrednosti potrdijo, se plan preda v izvrševanje. Pri vodenju projekta smo osredotočeni na spremembe potrjenega plana. Če so vse dejavnosti izvršene po planu, ukrepi vodstva projekta niso potrebni. V nasprotnem primeru je ažurnost ukrepanja lahko življenjskega pomena za projekt.

Sistem za celovito obvladovanje EVMS sestoji iz treh osnovnih merjenj za vsako dejavnost. Ta merjenja so opisana kot kumulativne krivulje, ki prikazujejo razvoj stroškov v odvisnosti od časovnega poteka projekta:

- 1) prvo merjenje je kumulativna krivulja planiranih stroškov (angl. *Budgeted Cost of Work Scheduled* - BCWS) oz. tudi načrtovana vrednost (angl. *Planned Value* - PV). Načrtovana vrednost predstavlja predračun stroškov za dejavnosti, ki naj bi bila v opazovanem obdobju že izvedena.
- 2) drugo merjenje je kumulativna krivulja dejanskih stroškov, ki nastane na podlagi skrbnega zasledovanja izvršenega dela po dejavnostih (angl. *Actual Cost of Work Performed* – ACWP oz. tudi *Actual Cost* – AC). Predstavlja celoten strošek, dosežen v danem obdobju za opravljene dejavnosti. Obseg del, za katere opazujemo dejanske stroške, se mora ujemati z obsegom del, ki so bila načrtovana.
- 3) zadnje merjenje je krivulja prislužene vrednosti (angl. *Budgeted Cost of Work Performed* - BCWP oz. tudi *Earned Value* - EV), ki nastane na podlagi skrbnega zasledovanja izvršenega dela po posameznih dejavnostih. Prislužena vrednost predstavlja seštevek planiranih stroškov za dejavnosti, ki so bila v opazovanem obdobju dejansko opravljena.

Te krivulje imajo ponavadi značilno obliko črke »S« (položnejše na začetku in koncu ter bolj strme v sredini). Vse omenjene krivulje so v medsebojni odvisnosti prikazane na slikah 8, 9,10 in 11.

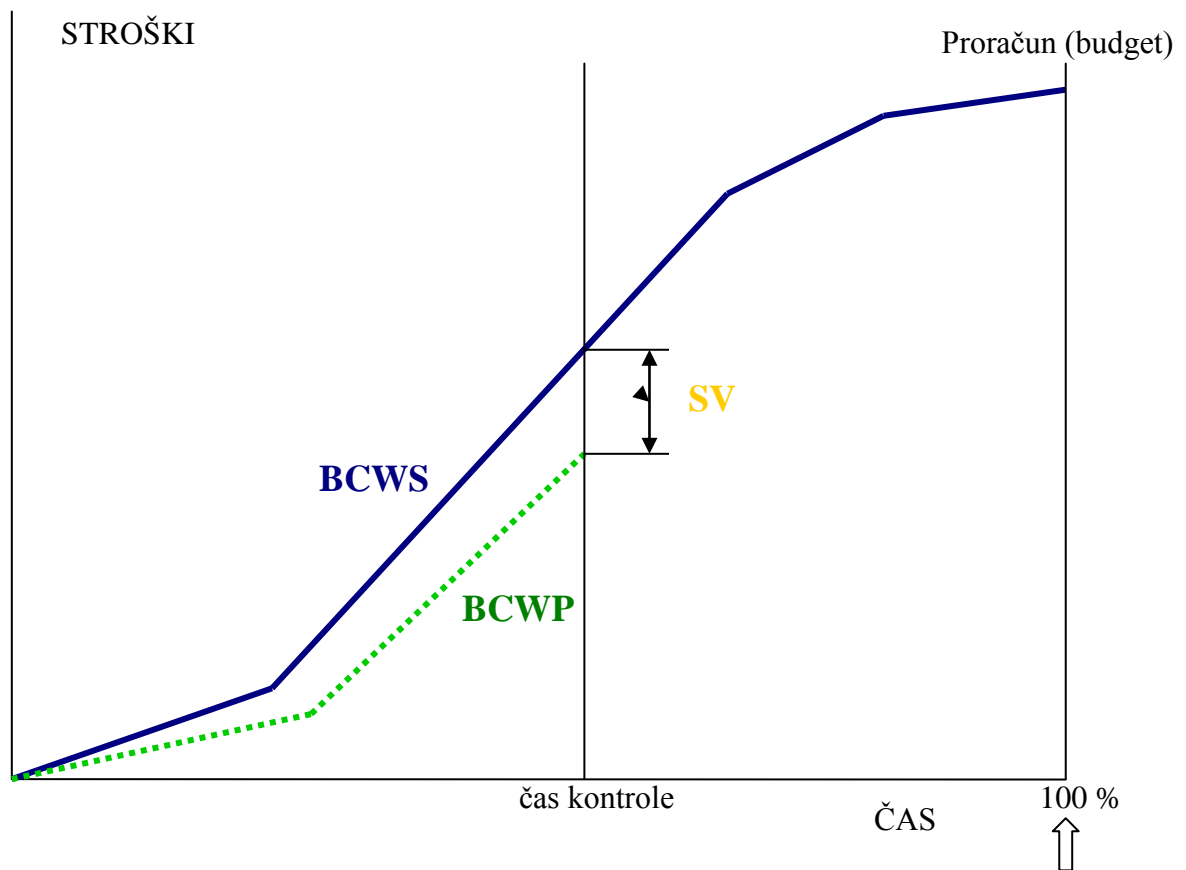


BAC = Budget at Competition (Baseline Total Cost)
= proračun za projekt (načrtovani – bazni skupni stroški na koncu)

BCWS = Budgeted Cost of Work Scheduled
= PV = Planned Value
= terminsko (časovno) planirani strošek v času kontrole.

ACWP = Actual Cost of Work Performed
= AC = Actual Cost
Prikazuje dejanske skupne stroške, ki smo jih z izvedbo povzročili do danega termina v času kontrole.

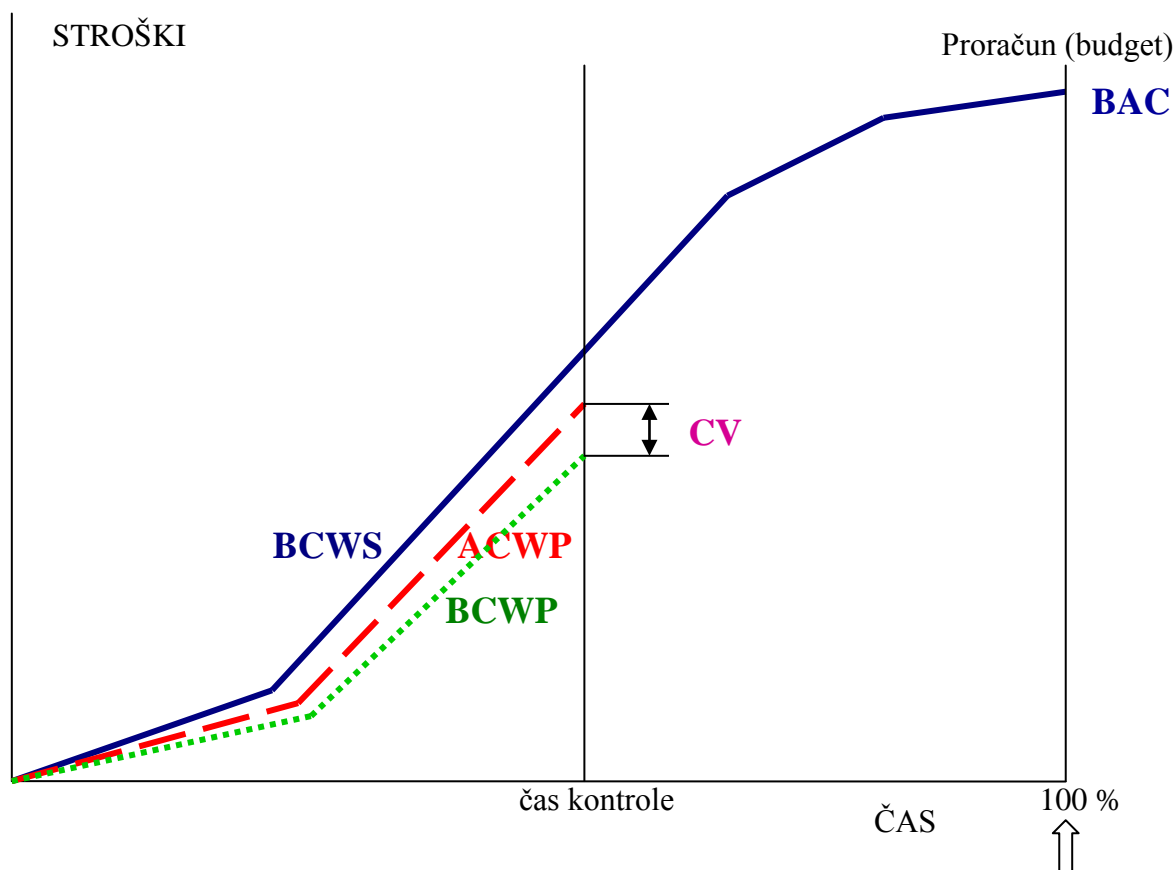
Slika 8: Prvine kontrole stroškov projekta – planirani in dejanski stroški (Slana, 2002)



BCWP = Budgeted Cost of Work Performed
= **EV** = Earned Value
= prislužena vrednost
Prikazuje pokriti strošek opravljenega dela.

SV = **BCWP** – **BCWS** = **EV** – **BCWS**
= Schedule Variance
= terminsko odstopanje stroška

Slika 9: Prvine kontrole stroškov projekta – terminsko odstopanje stroška (Slana, 2002)

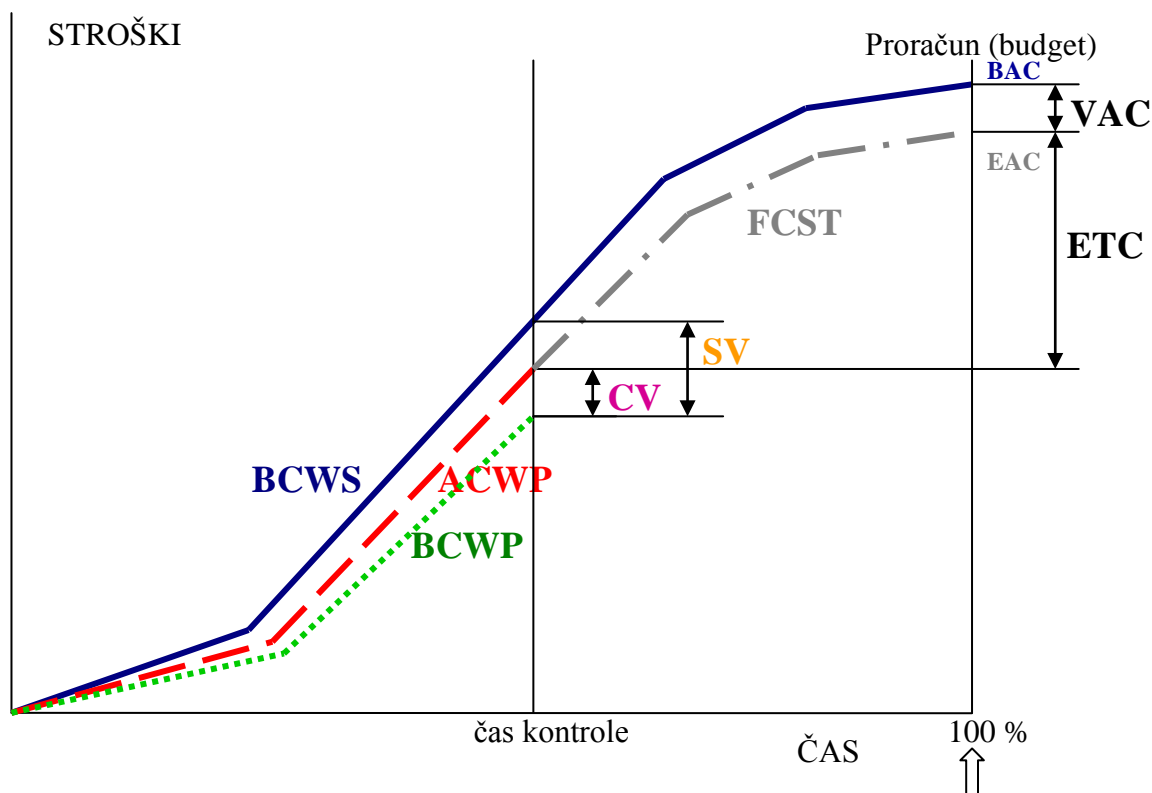


BCWP = Budgeted Cost of Work Performed
= EV = Earned Value
= prislužena vrednost
Prikazuje pokriti strošek opravljenega dela.

CV = $BCWP - ACWP = EV - ACWP$
= Cost Variance
= stroškovno odstopanje stroška

Slika 10: Prvine kontrole stroškov projekta – stroškovno odstopanje stroška (Slana, 2002)

Stroškovno odstopanje je koristno za odkrivanje dodatnih stroškov (dejanski fiksni stroški, dejanski režijski stroški), ki so mogoče spregledani pri načrtovanju, dejansko pa se pojavijo.



$$VAC = BAC - EAC$$

= Variance at Completion = stroškovno odstopanje na koncu

Pozitivna vrednost pomeni, da smo v danem času z dejanskimi stroški pod načrtovanimi stroški.

$$EAC = ACWP + (BAC - BCWP) / CPI$$

= Estimate at Completion = trenutno napovedani celotni stroški na koncu

$$ETC = EAC - ACWP = (BAC - BCWP) / CPI$$

= Estimate to Complete = iznos napovedi preostalih stroškov

FCST = Forecast of Remaining Work

= časovno porazdeljena napoved preostalih stroškov

Slika 11: Prvine kontrole stroškov projekta – napoved preostalih stroškov (Slana, 2002)

Zanima nas merjenje izvršitve projekta na relaciji čas – strošek. Za to pa moramo vedeti, koliko smo dejansko potrošili in koliko prislužili. Ni dovolj, da poznamo število dejavnosti, ki smo jih izvršili, saj imajo dejavnosti pogosto velike razlike v količini porabljenih virov. Zato je za ugotavljanje napredovanja projekta nujno ločevanje stroškov za vsako dejavnost posebej.

Osnovna kazalca sistema za celovito obvladovanje prislužene vrednosti sta terminsko odstopanje stroška SV in stroškovno odstopanje stroška CV. Pomenita naslednje:

- terminsko odstopanje stroška SV (angl. *Schedule Variance*)

terminsko odstopanje stroška = prislužena vrednost – načrtovani strošek

$$SV = EV - PV \quad (3.1)$$

$SV > 0 \rightarrow$ v danem trenutku prehitavamo terminski plan oziroma prislužili smo več, kot je bilo načrtovano

$SV = 0 \rightarrow$ prislužili smo toliko, kot smo načrtovali

$SV < 0 \rightarrow$ v danem trenutku zamujamo za terminskim planom oziroma prislužili smo manj, kot smo načrtovali

Na koncu projekta je odmik terminskega plana enak nič, seveda če je bilo opravljeno vso delo, ki je bilo tudi načrtovano. Vrednost je lahko sorazmerno velika, tudi če le rahlo prehitavamo/zaostajamo za planom, v primeru, da delamo na zelo dragem elementu projekta.

- stroškovno odstopanje stroška CV (angl. *Cost Variance*)

stroškovno odstopanje stroška = prislužena vrednost – dejanski strošek

$$CV = EV - AC \quad (3.2)$$

$CV > 0 \rightarrow$ v danem trenutku smo prislužili več, kot smo dejansko porabili

$CV = 0 \rightarrow$ prislužili smo toliko, kot smo porabili

$CV < 0 \rightarrow$ v danem trenutku smo prislužili manj, kot smo porabili

Na koncu projekta je stroškovni odmik enak razliki med celotnimi načrtovanimi stroški in stroški dejansko opravljenega dela. Kazalec je koristen za odkrivanje dodatnih stroškov, kot so dejanski fiksni stroški in dejanski režijski stroški, ki so bili mogoče spregledani pri načrtovanju, dejansko pa se pojavijo.

Za boljše razumevanje teh dveh kazalcev si oglejmo preglednico 3.

Preglednica 3: Tabela za razumevanje kazalcev EVMS (Slana, 2002)

Vrsta stroška /Naloga	nal A	nal B	nal C	nal D	nal E	skupaj
Načrtovani strošek PV (%)	15	20	25	20	20	100 %
Prislužena vrednost EV (%)	15	20	20	15	15	85 %
Terminsko odstopanje str.	0	0	-5	-5	-5	<u>-15 %</u>
Dejanski strošek AC (%)	14	22	25	25	10	96 %
Stroškovno odstopanje str.	1	-2	-5	-10	5	<u>-11 %</u>
Načrtovani – Dejanski str.	1	-2	0	-5	10	4 %

Vrednosti stroškov v preglednici 3 so dane za nek čas kontrole med izvajanjem projekta v odstotkih glede na njihove končne vrednosti in so namenjene lažji predstavi. Terminsko odstopanje stroška SV nam pokaže, da je narejenega vrednostno 15 % manj, kot je bilo načrtovano, stroškovno odstopanje stroška CV pa nas opozarja, da je izguba na projektu trenutno 11 %, kljub »znižanju« stroškov za 4 %. Zgolj primerjava med načrtovanimi in dejanskimi stroški nas zavaja, saj ne vemo, koliko dela je bilo dejansko opravljenega. Drugače povedano, naredili smo 15 % manj, kot je bilo planirano v tem času, zato se nam kaže »navidezni« dobiček 4 %. To je ključna slabost ločenega obvladovanja rokov in stroškov.

Oba obrazložena kazalca lahko pretvorimo v indeksa terminske in stroškovne učinkovitosti, ki namesto absolutnih kažeta relativne vrednosti odmikov in pomenita naslednje:

- indeks terminske učinkovitosti SPI (angl. *Schedule Performance Index*)
indeks terminske učinkovitosti = prislužena vrednost / planirani stroški

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS} \quad (3.3)$$

$SPI > 1 \rightarrow$ v danem trenutku je opravljenega več dela od načrtovanega – projekt prehiteva

$SPI = 1 \rightarrow$ opravljeno je toliko dela, kot smo načrtovali

$SPI < 1 \rightarrow$ narejenega je manj dela od načrtovanega - projekt zamuja

- indeks stroškovne učinkovitosti CPI (angl. *Cost Performance Index*)

indeks stroškovne učinkovitosti = prislužena vrednost / dejanski stroški

$$\text{CPI} = \frac{\text{BCWP}}{\text{ACWP}} \quad (3.4)$$

CPI > 1 → v danem trenutku je stroškov manj od predvidenih

CPI = 1 → prislužili smo toliko, kot smo porabili

CPI < 1 → na projektu je porabljenih več stroškov od predvidenih za prisluženo delo

Indeksa služita skupno ali samostojno za napovedovanje stroškov in/ali rokov, skupno pa prikazujeta resnično stanje projekta. Sta pokazatelja potencialnih problemov in dajeta pravočasna opozorila za začetek korektivnih ukrepov. Napovedi s pomočjo vseh štirih kazalcev za stanja ob zaključku projekta so sorazmerno verjetna.

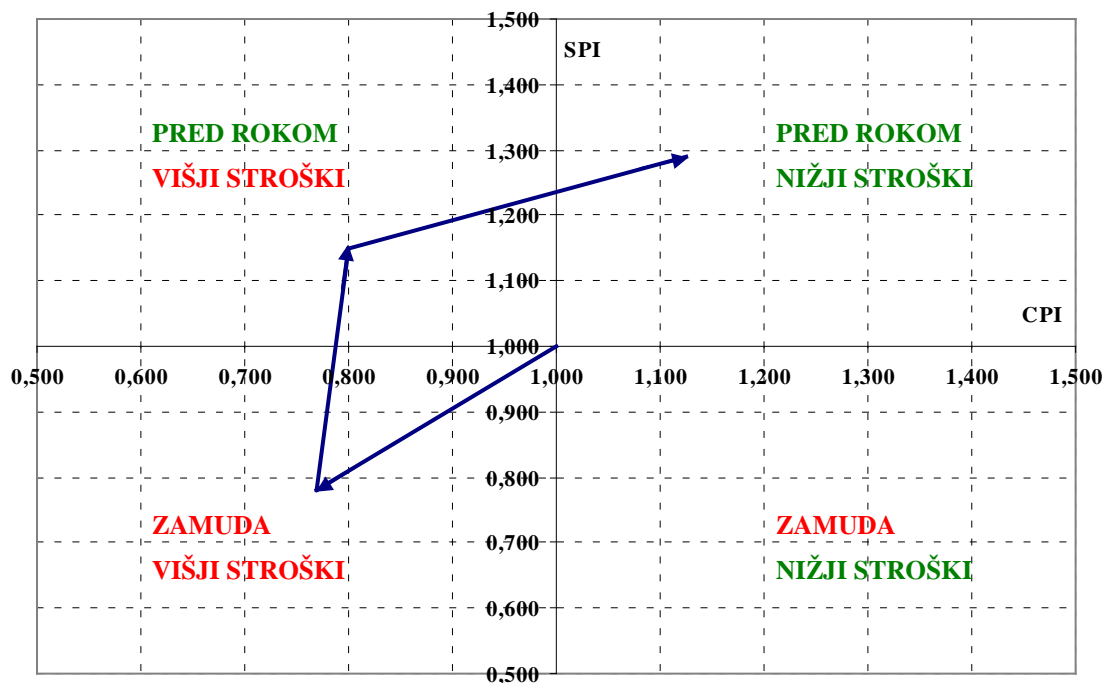
Sistem za celovito obvladovanje prislužene vrednosti EVMS je vgrajen v program Project, zato je tudi posebej predstavljen na praktičnem primeru v poglavju 4. Uporaba je enostavna, če sledimo začetkom in koncem dejavnosti in vnašamo dejanske stroške. To je obenem tudi ključna naloga projektne skupine. Nadzor projektov je s tem enostaven in standardiziran. Ker pa program Project ne vsebuje grafičnih prikazov kazalcev EVMS, jih pripravimo s prenosom podatkov v program Excel. Zasedovanje in kontrola stanja projekta s kazalci se vrši z grafom, ki ga imenujemo »kazalec uspešnosti projekta« oz. »Kiviatov diagram«.

Vrednosti indeksov na graf nanašamo tako, da ena os predstavlja vrednosti CPI, druga pa SPI. Tu je treba paziti na oznake, ker nekateri avtorji na absciso nanašajo CPI in na ordinato SPI, drugi pa ravno obratno. Vsak diagram se začne v točki 1.0, 1.0. Glede na uspešnost projekta pa se nadalje lahko gibljemo v štirih kvadrantih (preglednica 4).

Preglednica 4: Pomen lege vrednosti v Kiviatovem diagramu

	CPI < 1.0	CPI > 1.0
SPI > 1.0	Kvadrant II PRED ROKOM, VIŠJI STROŠKI Vzrok: ponavadi dejavnih več virov, kot je bilo prvotno načrtovano.	Kvadrant I PRED ROKOM, NIŽJI STROŠKI Vzrok: rezerve v načrtovanju ali presek v »srečnem trenutku«.
SPI < 1.0	Kvadrant III ZAMUDA, VIŠJI STROŠKI	Kvadrant IV ZAMUDA, NIŽJI STROŠKI Vzrok: najpogosteje premajhno število virov.

Na sliki 12 vidimo nihanje nekega projekta skozi različna obdobja.



Slika 12: Kazalec uspešnosti projekta (Hegazy, 2002)

Projekta si v III. kvadrantu ne želimo imeti, ker takrat prekoračimo planirane roke in stroške. Kvadrant I. je za projekt najbolj zaželen, saj nam obeta večji dobiček (oz. manjše stroške). S predčasnim dokončanjem si lahko prislužimo tudi razne premije, vendar pa s tem ne gre pretiravati, saj »divjanje« na projektu vpliva na kvaliteto del. V ostalih dveh kvadrantih projekta ne moremo takoj razglasiti za kritičnega, dejstvo pa je, da so na projektu določeni problemi v primerjavi z načrtovanim potekom del.

Iz diagrama lahko na podlagi zgodovine projekta tudi napovedujemo potek projekta v nadaljevanju in ocenimo končne stroške EAC (*Estimate At Completion*). Ocena je odvisna od števila kontrolnih točk in nihanja projekta. V primeru, da se kaže negativen trend, t.j. da je na primer v treh zaporednih presekih vrednost SPI v padanju, kaže na probleme pri rokih in nas opozarja, da so potrebni korektivni ukrepi.

4 PRIMER

V praktičnem delu diplomske naloge bom preko analize poteka gradnje dejanskega projekta ponazoril teoretične osnove iz prvega dela. Zaradi obširnosti vsi temeljni in podporni procesi projektnega vodenja niso vključeni v nalogo, ampak le tisti, ki se navezujejo na obvladovanje rokov in stroškov.

4.1 Določanje obsega projekta

Na osnovi ugotovljenega obsega del je potrebno najprej okvirno, nato pa še podrobneje definirati cilje projekta. Z razčlenitvijo na posamezne dejavnosti opredelimo potrebne vire, lažje pa tudi ugotavljamo in kontroliramo spremembe v obsegu.

4.1.1 Planiranje obsega

Poročilo o obsegu

Projekt se v vseh ozirih, tudi v rokovnem in stroškovnem, pri načrtovanju navezuje na že izveden referenčni objekt. Glede na izkušnje iz preteklosti projekt razdelimo na tri naloge:

- dokumentacija,
- izvedba in
- predaja objekta.

Na tej osnovi bomo v nadaljevanju projekt razčlenili na posamezne dejavnosti.

Cilji projekta

Glede na problemsko stanje:

- Namenski cilj → prodor v regijo
- Objektne cilj → nov trgovski objekt

Pri tem je značilno, da so je namenski cilj pomembnejši za naročnika (glavni sistem), objektne pa za izvajalca (skrbniški in izvajalni sistem).

Glede na dinamiko doseganja rezultatov:

- Vmesni cilji → izvedba posameznih dejavnosti v sklopu (pod)nalog in paketov dejavnosti, ki jih je potrebno doseči, da preidemo na višji nivo (v bolj popolno stanje)
- Končni cilji → izvedba vseh dejavnosti v sklopu (pod)nalog

Vse prej omenjene naloge imajo vmesne in končne cilje, preko katerih se postopoma doseže končno objektni in namenski cilj. Prikazani so v preglednici 5.

Preglednica 5: Prikaz vmesnih in končnih ciljev projekta

<i>NALOGE</i>	<i>VMESNI CILJI</i>	<i>KONČNI CILJI</i>
Dokumentacija	– Gradbeno dovoljenje – PZI arhitektura – PZI armaturni načrti	– Celotna PZI dokumentacija
Izvedba	– Posamezne (pod)naloge	– Vse naloge
Predaja objekta	– Tehnični pregled	– Uporabno dovoljenje – Odprava pomanjkljivosti

Na tej osnovi bodo temeljile vse prihodnje odločitve na projektu ter se bodo ugotavljale in kontrolirale spremembe v obsegu.

4.1.2 Definiranje obsega

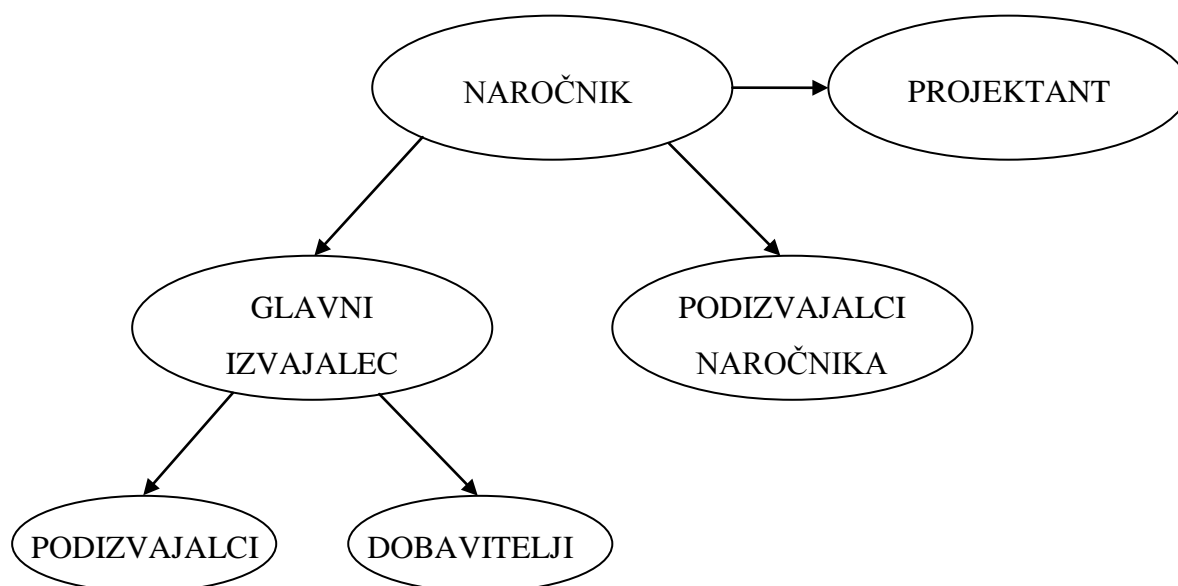
Podrobnejše poročilo o obsegu

Uporabimo izkušnje iz referenčnega projekta in posamezne naloge razčlenimo na podnaloge in pri tem ugotavljamo udeležence, ki jih potrebujemo za izvršitev ciljev, ki smo jih predhodno definirali.

Preglednica 6: Ugotavljanje potrebnih dejavnosti in udeležencev

<i>SPISEK PODNALOG</i>	<i>SPISEK UDELEŽENCEV</i>
DOKUMENTACIJA	
Gradbeno dovoljenje	Upravna enota
Predaja projektov	Projektantsko podjetje
IZVEDBA	
Pripravljalna dela	Gradbeno podjetje 1
Montažni armiranobetonski elementi	Montažno podjetje 1 in 2
Zunanja ureditev	Gradbeno podjetje 2, Vrtnar
Gradbena dela	Gradbeno podjetje 3
Krovska dela	Krovec
Ključavničarska dela	Ključavničar
Keramičarska dela	Keramičar
Suhomontažna dela	Suhomontažer
Inštalacije	Strojni in elektro inštalater
Slikopleskarska dela	Slikopleskar
Mizarska dela	Mizar
Podopolagalska dela	Podopolagalec
Ostala dela	Dobavitelji in monterji opreme
PREDAJA OBJEKTA	
Predaja dokumentacije za tehnični pregled	Naročnik, Projektantsko podjetje, Izvajalci
Tehnični pregled	Vsi udeleženci
Uporabno dovoljenje	Upravna enota
Odprava pomanjkljivosti	Vsi izvajalci

Na sliki 13 so prikazani pogodbeni odnosi med udeleženci v projektu.



Slika 13: Pogodbeni odnosi med udeleženci v projektu

4.1.3 Členitev projekta

Projekt razgradimo v manjše in lažje obvladljive sestavne dele – dejavnosti. Uporabimo retrogradno členitev projekta po delovnih paketih – WBS (retrogradno zato, ker imamo poznane cilje, ugotavljamo pa potrebne dejavnosti nazaj od ciljev proti izhodišču). Za konkreten primer je členitev prikazana v prilogi A. Vsaka podnalog, ugotovljena v procesu »Definiranje obsega« (podpoglavje 4.1.2), je razčlenjena na posamezne dejavnosti, ki so potrebne, da se določena podnalog v celoti izvede. Z razčlenitvijo natančneje ocenimo potrebne vir ter stroške in čas, ki jih ti viri porabijo za izvedbo posameznih dejavnosti.

4.1.4 Potrjevanje obsega

Ker je osnova za planiranje in definiranje obsega referenčni objekt, se pri analiziranju PGD in PZI dokumentacije dotičnega projekta pokažejo odstopanja v obsegu. Prikazana so v prilogi B.I kot dodatne dejavnosti ter v prilogah B.II in B.III kot dejavnosti z večjim oziroma manjšim obsegom del glede na dejavnosti referenčnega objekta. V stolpcu desno je pri vsaki delavnosti določeno, v kateri sklop podnalog oziroma posamezno dejavnost spada. Poleg predvidenega obsega predstavlja analiza odstopanja kontrolno listo, s katero pokažemo, da smo predvideli vse dejavnosti, potrebne za uspešno izvedbo projekta.

4.1.5 Kontroliranje sprememb obsega

Spremembe v obsegu projekta nadziramo med samo izvedbo projekta s tem, da ugotavljamo, ali smo opravili vsa potrebna dela za uspešno končanje projekta. Kontrola se izvaja ažurno in skozi celotni čas poteka projekta. Ob identifikaciji je potrebno spremembe takoj vključiti v obseg projekta. Prve podatke o spremembah v obsegu pridobimo že s primerjavo PGD in PZI dokumentacije. Slednja je bila v celoti dostavljena izvajalcem pred procesom preverjanja obsega, so pa razne manjše spremembe in dodatna dela tekom izvajanja projekta v manjši meri vplivale na spremembo obsega del. Vse te spremembe v obsegu so prikazane v prilogah C.I do C.IV. Ločene so po posameznih mesecih, odvisno od časa identifikacije posamezne spremembe.

4.2 Časovno načrtovanje projekta

Za opredelitev časa trajanja projekta je potrebno določiti vse potrebne dejavnosti, sprva okvirno, kasneje pa čim natančneje. Bolj kot bomo pri tem natančni, večja bo naša sposobnost obvladovanja projekta. Po drugi strani pa prevelika razčlenitev povzroča nepreglednost, še posebej pri večjih projektih. Po določitvi dejavnosti ugotovimo še zaporedja ter trajanja posameznih dejavnosti ter na podlagi rokovnih zahtev naročnika izdelamo terminski plan.

4.2.1 Definiranje dejavnosti

Pisno določanje dejavnosti, ki so potrebne za izvršitev posameznih delov projekta, smo izvedli že v procesu členitve projekta. V listo dejavnosti vključimo še spremembe, ki smo jih prepoznali pri potrjevanju obsega projekta. Veljavna lista dejavnosti je prikazana v prilogi D. Vključene so tudi kontrolne točke oziroma mejniki - rdeč tekst.

4.2.2 Definiranje zaporedja dejavnosti

V aktualni listi dejavnosti je zaporedje vključevanja posameznih dejavnosti v projekt v grobem že upoštevano. Potrebujemo še analizo njihovih medsebojnih odvisnosti in povezav. Ugotavljamo predhodnike in naslednike obravnavane dejavnosti. Dobimo scenarij izvedbe projekta, ki je prikazan v prilogi E.

4.2.3 Planiranje virov

Glede na to, da vse dejavnosti izvajajo podizvajalci in dobavitelji opreme, nam ta proces ni pomemben v smislu določanja potrebnih količin virov. Podizvajalcem pravočasno podamo roke za izvedbo posameznih dejavnosti, na osnovi katerih sami planirajo potrebno količino virov. Za nas so bolj pomembna eventualna odstopanja pri posameznih dejavnostih, ki so se pojavila med izvedbo in so podrobneje obravnavana v podpoglavju 4.2.6.

4.2.4 Ocenitev trajanja dejavnosti

Čas, potreben za izvedbo posameznih dejavnosti, ocenimo glede na predhodne podobne projekte, izkušnje in ocene samih (pod) izvajalcev, vse v odvisnosti od dejanskega obsega del. Za časovno enoto trajanja dejavnosti izberem 1 dan. V prilogi F je prikazana ocena trajanja posameznih dejavnosti za konkreten primer.

4.2.5 Izdelava terminskega plana

Terminski plan izdelamo na osnovi določitve zaporedja, medsebojnih odvisnosti in trajanja dejavnosti.

Seveda lahko pride do predstavitve oziroma zamika že pri samih začetnih dejavnosti projekta, ki se navezujejo na primer na pridobitev gradbenega dovoljenja in PZI projektov, če omenimo samo pomembnejše. Tudi pri našem projektu je izdaja gradbenega dovoljenja »zamujala« za dva meseca, saj je bila sprva planirana za sredino januarja 2007. Prvi realni osnutek terminskega plana, izveden v programu Microsoft Project in prikazan v prilogi G, je bil narejen ob prejemu celotne PZI dokumentacije.

Ob izdelavi osnutka so se upoštevala naslednja dejstva:

- gradbeno dovoljenje je bilo izdano 13.3.2007,
- PZI dokumentacija je bila po posameznih segmentih prejeta do 20.4.2007,
- »Pripravljalna dela«, ki so se izvajala preko podizvajalca naročnika (direktna medsebojna pogodba), so bila planirana v terminu od 21.3. do 12.5.2007 ter
- izvedba dejavnosti »Izmenjevalec zraka« (slika 14) v sklopu podnaloge »Zunanja ureditev« bi se lahko začela pred zaključkom pripravljalnih del, s čimer bi skrajšali čas trajanja projekta za slaba 2 tedna.

Slika 14 prikazuje gradnjo izmenjevalca zraka. Kot nekakšen zemeljski prenosnik toplote izkorišča dejstvo, da so temperature na 1,5 do 2 metrov pod zemeljsko površino med celim letom skoraj konstantne od 10 do 13 ° C. Uporabljamo ga takrat, ko je temperatura zraka poleti nad 20 ° C in pozimi pod 10 ° C. Sestoji se iz okoli 65 metrov dolgega betonskega cevovoda, ki je položen pod zemljo. Zajem svežega zraka se vrši skozi stolpni prezračevalnik na zunanjem delu izmenjevalca zraka. Ko se vodi zrak do objekta po ceveh, prevzame toploto okoliške zemljine. Če so razmere za izkoriščanje toplote ugodne, se zrak avtomatsko preusmeri skozi zemeljski prenosnik toplote, sicer pa ga s pomočjo loput usmerjamo direktno v prezračevalno napravo.



Slika 14: Izmenjevalec zraka

Ker po predvidenem osnutku terminskega plana ne dosežemo termina izvedbe tehničnega pregleda, ki ga zahteva naročnik, je potrebno na osnovi te zahteve korigirati terminski plan.

Najkrajši možni čas trajanja projekta določa kritična pot oziroma dejavnosti na tej poti, ki jih imenujemo tudi kritične dejavnosti. Za dotični projekt so v prilogi G označene z rdečo barvo. Pri usklajevanju oz. skrajševanju potrebnega časa se poslužujemo že preverjenih ukrepov, kot so povečanje kapacitet (število delavcev posameznega podizvajalca), podaljšanje dolžine delavnika, izvajanje del ob sobotah ter čim večje vzporedno izvajanje dejavnosti. Na te načine skrajšujemo kritično pot toliko časa, da dosežemo zahtevan termin izvedbe tehničnega pregleda (to je 9. avgust 2007). Seveda mora biti takšno skrajševanje logično in kasneje tudi operativno dosegljivo. Dobimo plan, ki nam služi kot osnova za spremljavo v nadaljevanju (angl. *baseline*). Prikazan je v prilogi H.

4.2.6 Kontroliranje sprememb terminskega plana

Vsak operativni plan, četudi zelo natančno izdelan, lahko postane v fazi izvajanja del neuporaben, če se od vsega začetka ne uporablja za vodenje izvajanja del, če ga dosledno časovno ne kontroliramo in ne usklajujemo z realnimi možnostmi za izvajanje del. Plane izdelujemo namreč na podlagi predpostavk, na osnovi katerih izračunavamo čase trajanja dejavnosti in njihovo medsebojno povezanost. Med izvajanjem del pa se lahko te predpostavke izkažejo kot napačne, ker npr. ni na razpolago planiranega števila virov in določenih materialov, ker nastopi kakšna višja sila in podobno. Zato je potrebna časovna kontrola operativnih planov in sprotno prilagajanje razmeram na projektu. (Pšunder, 1990).

Spremembe, ki vplivajo na terminski plan, so v konkretnem primeru vezane na spremembe v obsegu (podpoglavje 4.1.5) ter na razne vplive s področja priprave projektne dokumentacije, kapacitet in organizacije projekta. Vsako spremembo je potrebno posebej analizirati in ugotoviti, kakšen je njen vpliv oz. ali spremeni predvideni terminski plan. V smislu dosega končnega roka je vsakršen zamik dejavnosti (še posebej kritičnih, ki nimajo nobenih rezervnih časov) lahko usoden za uspešno končanje, zato je potrebno najti rešitve, ki ne podaljšujejo ali pa celo skrajšujejo predvideni termin izvedbe.

1. Spremembe v obsegu

V preglednici 7 so analizirane vse tiste spremembe v obsegu del (ugotovljene v podpoglavju 4.1.5), pri katerih smo predvideli spremembe v trajanju. Dejavnosti so razdeljene na kritične (KD) in nekritične dejavnosti (ND). Pripisane so še planirane spremembe v trajanju dejavnosti (Δt), to je podaljšanje (+) ali skrajšanje (-), ter vzroki za spremembe. Dejavnosti, pri katerih ne predvidimo spremembe v trajanju, ne vplivajo na terminski plan in zato niso vključene v preglednico. Potrebno je paziti, da se navedene dejavnosti izvedejo v predvidenih terminih, saj bi v nasprotnem lahko podaljšale kritično pot. Navedena podaljšanja niso podaljšala skupni čas trajanja projekta, saj so se dejavnosti izvedle vzporedno z ostalimi dejavnostmi.

Preglednica 7: Časovna analiza sprememb v obsegu

ZAP.ŠT.	KD	ND	Δt (dni)	VZROK SPREMEMBE
VI.2		*	+12	Dodatna dela, vezana na izvedbo grobe inštalacije in finalizacije objekta
VII.1		*	+2	Dodatno delo – montaža reperjev
VII.2		*	+12	Dodatna dela, vezana na izvedbo grobe inštalacije in finalizacije objekta
VII.3		*	+2	Popravilo zgornjega zaključnega roba elementov pred montažo pločevine atike
VII.5		*	+1	Razna režijska dela
VII.8	*		-3	Spremembe (zamenjava cevovoda, predelava hidrantne mreže), Odpadla dela (hidroforna postaja)
VII.11		*	+1	Razna režijska dela po izvedbi obrtniških del (kitanje in pleskanje zametanih utorov)
VII.12		*	+1	Popravilo po izvedbi obrtniških del
VIII.1		*	+2	Dodatna dela (nova kokosova mreža, zalivanje rastlin, strošek hortikulturene ureditve z drugega projekta) – po tehničnem pregledu
VIII.2		*	+1	Odvoz reklamne table investitorja z objekta – po tehničnem pregledu
VIII.3		*	+1	Razna dodatna dela (RF stebrički, nosilec za parkirne table) - po tehničnem pregledu
VIII.4	*		+1	Dodatno delo (stolpni prezračevalnik) - obvezna izvedba pred tehničnim pregledom (odvisno od dobavitelja)
VIII.6	*		+2	Dodatna dela (ozemljitev obstoječe ograje, inštalacije za namakalni sistem) - obvezna izvedba pred tehničnim pregledom
VIII.8		*	+1	Popravilo po izvedbi del zunanje ureditve – po tehničnem pregledu
VIII.9		*	+1	Popravila po izvedbi obrtniških del
VIII.10		*	+1	Razna dodatna dela – po tehničnem pregledu
IX.1		*	+1	Popravila po izvedbi obrtniških del (odprave pomanjkljivosti)
IX.2		*	+1	Popravila po izvedbi obrtniških del (odprave pomanjkljivosti)

2. Ostale spremembe (dokumentacija, kapacitete, organizacija projekta,...)

Kot je omenjeno v podpoglavju 4.2.3, so za kontroliranje terminskega plana pomembna tudi eventualna odstopanja pri posameznih dejavnostih, ki so se pojavila med izvedbo. Prikazane so v prilogah I.I do I.XII. Pri vsakem odstopanju je pripisano, zakaj se je pojavilo (kdo je odgovoren za to) ter ali so se zaradi tega pojavile spremembe na kritični poti.

Slika 15 prikazuje stanje na gradbišču na tretji planirani delovni dan (16.05.2007). Vidna je zamuda pri izvedbi nasipa pod objektom. Podizvajalec naročnika ni izvedel nasutja do kote po projektu, zato je bila potrebna takojšnja izvedba dodatnega nasutja pod temelji (bolj svetel, organski material v pasovih pod predvidenimi temelji), da se je lahko čim prej začelo z izvajanjem gradbenih del. Krivdo za začetno zamudo nosi tudi izvajalec gradbenih del, saj se je na objektu pojavil s dvodnevno zamudo in je šele na tretji planirani delovni dan začel z zakoličbo glavnih osi objekta (morali in plohi na levi strani, nivelir na sredini).



Slika 15: Stanje na gradbišču na tretji planirani delovni dan

Slika 16 prikazuje začetek montaže pločevine atike. Zgornji zaključni rob je bil po montaži gotovih elementov neprimeren za montažo pločevine. Zaradi velikih višinskih razlik je bilo potrebno na posameznih mestih izvesti izravnavo z OSB ploščami² (dvojno podlaganje z vmesnimi distančniki in kovinskimi ploščicami).



Slika 16: Začetek montaže pločevine atike

² OSB (*Oriented Strand Board*) plošče so lepljene, troslojno sestavljene prešane plošče iz usmerjeno nasutih mikrofurirjev. (Grozđ lesne gradnje Slovenije d.o.o., 2004)

4.3 Ekonomika projekta

Tudi stroški projekta se sprva okvirno, kasneje pa čim natančneje opredelijo v posameznih procesih projekta. Ker odločilno vplivajo na finančni rezultat, jih je potrebno kar se da realno oceniti. Predvideti je potrebno tudi razne možne racionalizacije, ki bi stroške projekta zmanjšale. S skrbnim spremljanjem oziroma obvladovanjem rasti stroškov v času izvajanja projekta lahko dokaj natančno napovemo končni rezultat, določene metode za obvladovanje stroškov pa nam lahko služijo kot varnostno opozorilo za začetek izvajanj izboljševalnih ukrepov.

4.3.1 Ocenjevanje stroškov

Ovrednotimo stroške za vire, ki so potrebni za izvedbo planiranih podnalog. Stroške določimo na osnovi naročil s posameznimi podizvajalci in dobavitelji opreme in izdelamo predračun projekta. Ocena stroškov konkretnega projekta je podana v prilogi J.

4.3.2 Določanje stroškov po dejavnostih

Predvidene stroške razporedimo na osnovi podrobne členitve projekta na delovne pakete oz. skupine dejavnosti. Dobimo načrt za obvladovanje sprememb stroškov, ki je temelj za merjenje opravljenega dela (stroškovno odstopanje). Prikazan je v prilogi K. Slika 17 prikazuje najdražjo dejavnost projekta, izdelavo in montažo gotovih elementov, slika 18 pa najugodnejšo rešitev za izvedbo sanitarnih prostorov.

Določene dejavnosti izvajajo podizvajalci oziroma dobavitelji in monterji opreme na podlagi neposredne pogodbe z naročnikom. Stroški teh dejavnosti so v preglednici K prikazani kot nični in jih prikazujemo zgolj zaradi medsebojne povezanosti z določenimi dejavnostmi naših podizvajalcev. Med dejavnosti podizvajalcev naročnika lahko štejemo tudi dejavnosti v sklopu naloge »Dokumentacija«, saj so projektantske storitve vezane neposredno na naročnika.

Kot dejavnosti, ki nam preko podizvajalcev ne povzročajo stroškov, lahko štejemo tudi dejavnosti v sklopu naloge »Predaja objekta«, saj so ti stroški neposredno vključeni v stroške izvedbe del. Take dejavnosti so na primer izvedba PID projektov, predaja raznih atestov, certifikatov in poročil, ki izkazujejo kvalitetno in ustrezno izvedeno delo, odprave pomanjkljivosti in podobno.

Na sliki 17 je prikazana montaža gotovih elementov, ki je prehajala v zaključno fazo. Stene so po večini izvedene, izvaja pa se montaža stropnih elementov. Pri izvedbi je potrebno posebno pozornost nameniti fugam med stenski elementi, ki morajo biti enakomerno široke in v mejah toleranc (2,5 do 3 cm). Izvedba montažne betonske konstrukcije objekta je s 305.000,00 € tudi najdražja dejavnost projekta. Pri tem nas stane izvedba elementov 232.000,00 €; dostava 15.000,00 €; montaža elementov pa 58.000,00 €



Slika 17: Izvedba montaže betonske konstrukcije objekta (gotovi elementi)

Slika 18 prikazuje najugodnejšo rešitev za izvedbo sanitarnih prostorov – sanitarne kabine. Racionalnost t.i. sanitarne celice se kaže predvsem v hitrejši in kvalitetnejši gradnji. Sanitarni prostori so zaključeni že ob izdelavi same sanitarne celice. Predhodno je potrebno urediti samo prostor za montažo (nasutje, temelji, sosednji zidovi), po montaži pa se izvede prevezava inštalacij (vodovod, kanalizacija, elektro inštalacije) ter razna manjša dela (npr. montaža luči, montaža vratnih kril in podobno). S tem privarčujemo na času, saj nam teh prostorov ni potrebno zaključevati v samem zaključku izvedbe projekta, pa tudi kvaliteta del je običajno večja, ker se s tem izognemo divjanju ob zaključku.



Slika 18: Sanitarna celica

4.3.3 Kontroliranje sprememb stroškov

Spremembe stroškov in s tem spremembe proračuna nadzorujemo v času izvajanja projekta, ažurno in dosledno. Pazljivi smo na dejavnike, ki lahko spreminjajo stroške. Uporabljamo metode za obvladovanje, ki so opisane v nadaljevanju.

4.4 Metode za obvladovanje projektov

Za meritve izgotovljenosti projekta si izberemo ustrezno časovno periodo glede na celoten čas izvedbe projekta. V našem primeru si izberemo koledarski zaključek meseca. Projekt bo predvidoma trajal od sredine meseca maja do sredine meseca avgusta 2007, torej bodo meritve ob koncu meseca maja, junija, julija in avgusta 2007.

4.4.1 Ločeno obvladovanje

Terminsko spremljanje

Pri terminskem spremljanju ugotavljamo, v kolikšni meri se uresničuje izhodiščni plan. Primerjamo dejanske datume začetkov dejavnosti s planiranimi, prikazujemo deleže dokončanja posameznih dejavnosti in poskušamo oceniti preostali čas trajanja nedokončanih dejavnosti. S tem sproti revidiramo plan in prikazujemo trenutni plan dokončanja projekta. Ker so dejavnosti časovno razmeroma kratke, se lažje ocenjuje odstotek izvršitve dejavnosti.

V prilogi L je prikazana terminska spremljava projekta v zaključku meseca julija 2007. Sivo šrafirani stolpiči predstavljajo osnovni plan (baseline), modri pa dejanske termine izvedenih dejavnosti. Iz plana se lahko ugotovi zamuda pri določenih dejavnostih. Ene od teh dejavnosti je tudi izvedba rampe, katere zaključek del je prikazan na sliki 19.

Zaključek izvedbe rampe je bil planiran za 11.6.2007. Zaradi zakasnitve pri Pripravljalnih delih ter pri delih Priprave za prehodne plošče in rampo v sklopu Zunanje ureditve je prišlo do zamika zaključka del za en mesec. To je tipičen primer, ko sprva nekritična dejavnost zaradi raznih zakasnitev postane kritična.



Slika 19: Zaključek izvedbe rampe

Stroškovno spremljanje

Za stroškovno spremljanje rabimo podatke iz finančno – računovodskega oddelka. Le-ti nam kažejo razlike med planiranimi stroški, določenimi na osnovi krivulje predvidenega časovnega poteka stroškov, in dejanskimi stroški, s katerimi nas v določenem času bremenijo podizvajalci za njihove dotedanje storitve na projektu. V preglednici 8 je prikazana spremljava v zaključku meseca julija 2007.

Preglednica 8: Stroškovno spremljanje – julij 2007

<i>SPISEK PODNALOG</i>	<i>PLANIRANO</i>	<i>DEJANSKO</i>	<i>RAZLIKA</i>
DOKUMENTACIJA			
Gradbeno dovoljenje	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Predaja projektov	0,00 €	0,00 €	0,00 €
IZVEDBA			
Pripravljalna dela	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Montažni armiranobetonski elementi	314.353,80 €	241.437,60 €	73.120,20 €
Zunanja ureditev	455.264,64 €	387.774,36 €	37.576,52 €
Gradbena dela	147.324,47 €	100.852,63 €	46.471,84 €
Krovska dela	64.500,00 €	64.500,00 €	0,00 €
Ključavničarska dela	155.081,75 €	130.915,28 €	24.166,47 €
Keramičarska dela	76.500,00 €	53.550,00 €	22.950,00 €
Suhomontažna dela	26.407,44 €	0,00 €	26.407,44 €
Inštalacije	225.899,56 €	151.708,74 €	74.190,82 €
Slikopleskarska dela	7.500,00 €	3.750,00 €	3.750,00 €
Mizarska dela	3.721,84 €	3.721,84 €	0,00 €
Podopolagalska dela	3.500,00 €	4.140,00 €	-640,00 €
Ostala dela	24.754,73 €	15.984,50 €	8.770,23 €
PREDAJA OBJEKTA			
Predaja dokumentacije za tehn. pregled	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Tehnični pregled	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Uporabno dovoljenje	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Odprava pomanjkljivosti	0,00 €	0,00 €	0,00 €
SKUPAJ-PREDRAČUN PROJEKTA	1.504.808,23 €	1.158.334,95 €	346.473,28 €

Opazimo lahko veliko razliko med planiranimi in dejanskimi stroški, kar pa je posledica več dejavnikov, kot so:

- zmanjšanje v obsegu del (Zunanja ureditev, Inštalacije),
- zamuda v izvedbi glede na planirano (Zunanja ureditev, Gradbena dela, Ključavničarska dela) , ter
- zapoznele izstavljenе situacije naših podizvajalcev za že izvedena dela (Montažni AB elementi, Gradbena dela, Ključavničarska dela, Keramičarska dela, Suhomontažna dela, Inštalacije).

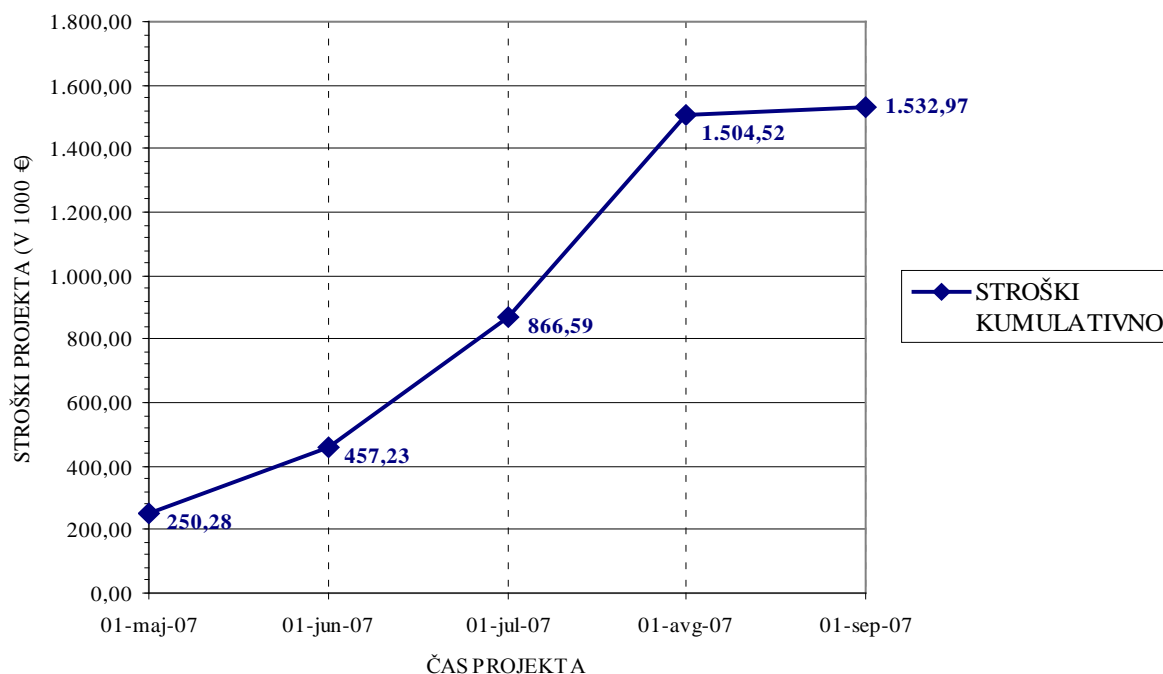
4.4.2 Sistem za celovito obvladovanje prislužene vrednosti

Za obvladovanje projekta z metodo prislužene vrednosti potrebujemo kontrolni plan vrednosti, ki ga dobimo z:

- opredelitvijo projekta (razčlenitvijo projekta na posamezne dejavnosti),
- terminiranjem (časovno razporeditvijo dejavnosti), ter
- alokacijo proračuna (porazdelitvijo stroškov na dejavnosti).

Najlažje in najhitreje ga dobimo, če v osnovni plan oz. baseline iz priloge H vključimo stroške posameznih dejavnosti po prilogi K. S tem, ko terminsko in stroškovno določimo vsako dejavnost, dobimo osnovo, na podlagi katere ocenjujemo velikost in vplive odstopanj, ki se zagotovo pojavijo na vsakem projektu.

Kontrolni plan vrednosti za konkreten primer je prikazan na sliki 20. Krivulja ima značilno S obliko (položnejša na začetku in koncu ter bolj strma v sredini).



Slika 20: Kontrolni plan vrednosti

Meritve izgotovljenosti projekta

Predvideni termini in stroški posameznih dejavnosti določajo planirane stroške, porazdeljene po celotnem času izvedbe projekta. S pomočjo dejanske stopnje dovršitve teh dejavnosti merimo izgotovljenost projekta in določamo dejanske stroške posameznih dejavnosti ter ugotavljamo razlike med planiranimi in dejanskimi stroški. Stopnja dovršitve posameznih dejavnosti se izvaja ažurno in ves čas trajanja projekta. Pri tem ugotavljamo dejanski začetni in končni datum za vsako izvršeno dejavnost, pri nedokončanih pa ocenimo delež dokončanja. Meritve oz. primerjave med planiranimi in dejanskimi stroški pa se izvajajo v izbrani časovni periodi. Za naš primer si izberemo koledarski zaključek meseca.

Metodo prislužene vrednosti bi se dalo na nek način izboljšati s pogostejšimi opazovanji, recimo z zmanjšanjem intervala kontrole na teden. Problem bi se pojavil pri spremljanju dejanskih stroškov, saj bi morali v tem terminu posodabljati tudi finančni del projekta. Za namene spremljanja gradbenih projektov je tako zmanjšanje intervala nesmiselno, saj so skoraj vsa izplačila vezana na zaključen mesec. Ena od osnovnih načel kontroliranja nam veleva, da morajo biti stroški kontroliranja manjši od koristi, ki jih kontroliranje doprinese; zmanjšanje intervala pa bi nedvomno povečalo te stroške.

Rezultati meritev izgotovljenosti projekta so podani v preglednicah 9 in 10 ter slikah 21 do 24. V preglednici 9 so posameznih mesecih zbrane vrednosti planiranih (BCWS, BCWP) in dejanskih stroškov (ACWP), v preglednici 10 pa so na osnovi teh podatkov po enačbah (3.1) do (3.4) izračunani osnovni kazalci sistema za celovito obvladovanje prislužene vrednosti.

Preglednica 9: Planirani in dejanski stroški projekta po mesecih

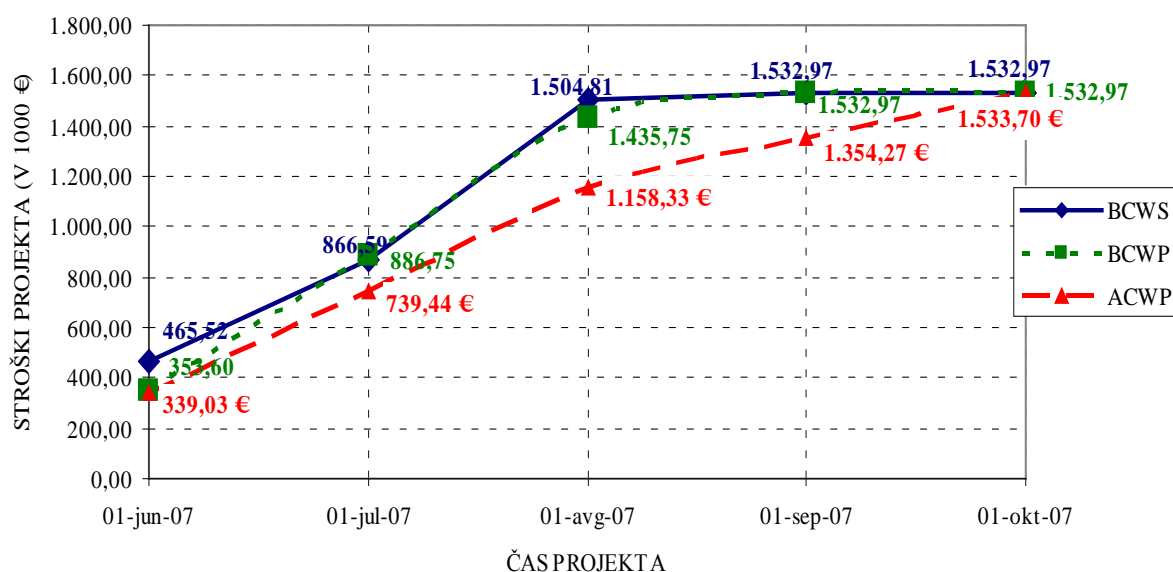
<i>MESEC</i>	<i>BCWS</i>	<i>BCWP</i>	<i>ACWP</i>
april, 07	0,00 €	0,00 €	0,00 €
maj, 07	465.523,06 €	353.597,96 €	339.029,95 €
junij, 07	866.587,00 €	886.747,42 €	739.439,71 €
julij, 07	1.504.808,23 €	1.435.753,93 €	1.158.334,95 €
avgust, 07	1.532.970,36 €	1.532.970,36 €	1.354.265,49 €
september, 07	1.532.970,36 €	1.532.970,36 €	1.533.696,64 €

Preglednica 10: Osnovni kazalci sistema za celovito obvladovanje prislužene vrednosti

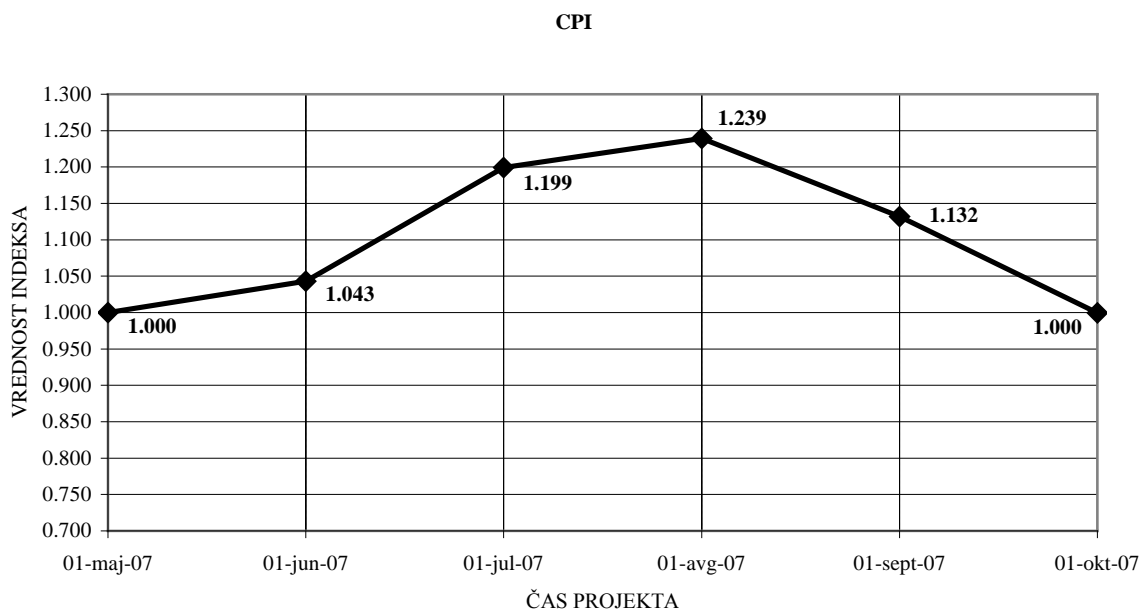
MESEC	SV	CV	SPI	CPI	roki	stroški
april, 07	0,00 €	0,00 €	1,000	1,000		
maj, 07	-111.925,10 €	14.568,01 €	0,760	1,043	ZAMUDA	NIŽJI STROŠKI
junij, 07	20.160,42 €	147.307,71 €	1,023	1,199	PRED ROKOM	NIŽJI STROŠKI
julij, 07	-69.054,30 €	277.418,98 €	0,954	1,239	ZAMUDA	NIŽJI STROŠKI
avgust, 07	0,00 €	178.704,87 €	1,000	1,132	V ROKU	NIŽJI STROŠKI
september, 07	0,00 €	6.327,22 €	1,000	1,000	V ROKU	VIŠJI STROŠKI

Iz preglednice je razvidno, v katerih mescih je prišlo do zamude ($SPI < 1,0$) in kdaj smo prislužili manj, kot smo porabili ($CPI < 1,0$). Vidimo lahko, da je prišlo do zamude v mesecu maju (predvsem zaradi nepravočasno izvedenih dejavnosti pri Zunanji ureditvi in Gradbenih delih) ter v mesecu juliju (predvsem zaradi prestavitve začetka Keramičarskih del). Dejanski stroški pa so bili zaradi nepravočasno izdanih situacij (glede na čas dejanske izvedbe del) minimalno višji od planiranih samo v zaključku projekta.

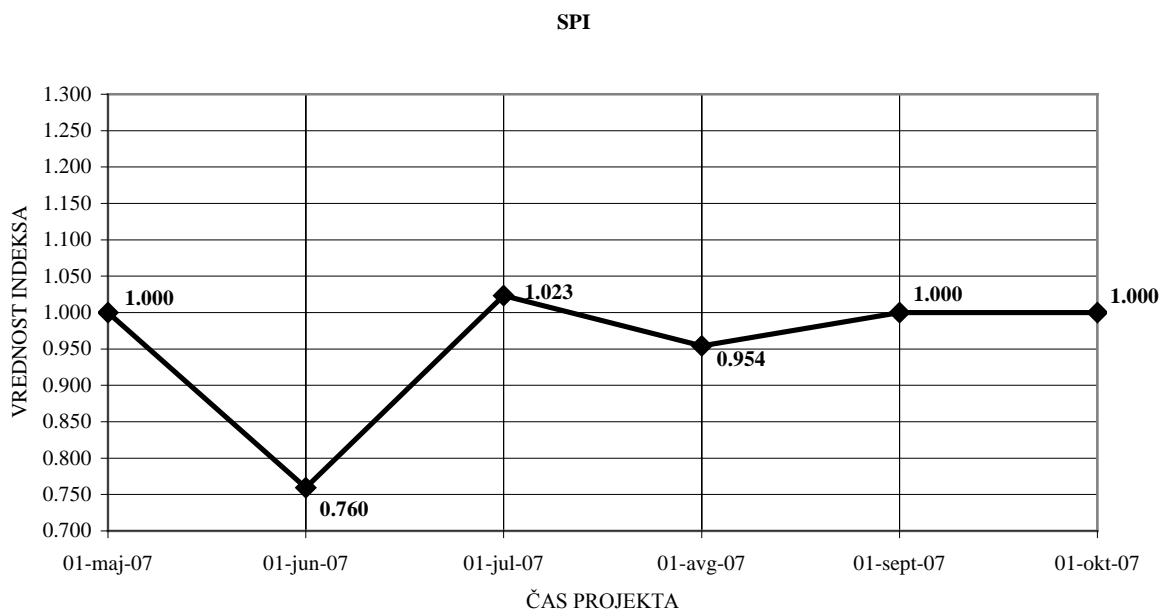
Na osnovi podatkov iz preglednice 9 izrišemo krivulje stroškov, ki imajo že omenjeno značilno S obliko (slika 21). Grafično prikažemo tudi izračunane vrednosti indeksov SPI in CPI (sliki 22 in 23), s pomočjo teh dveh indeksov pa še t.i. Kiviatov diagram (slika 24).



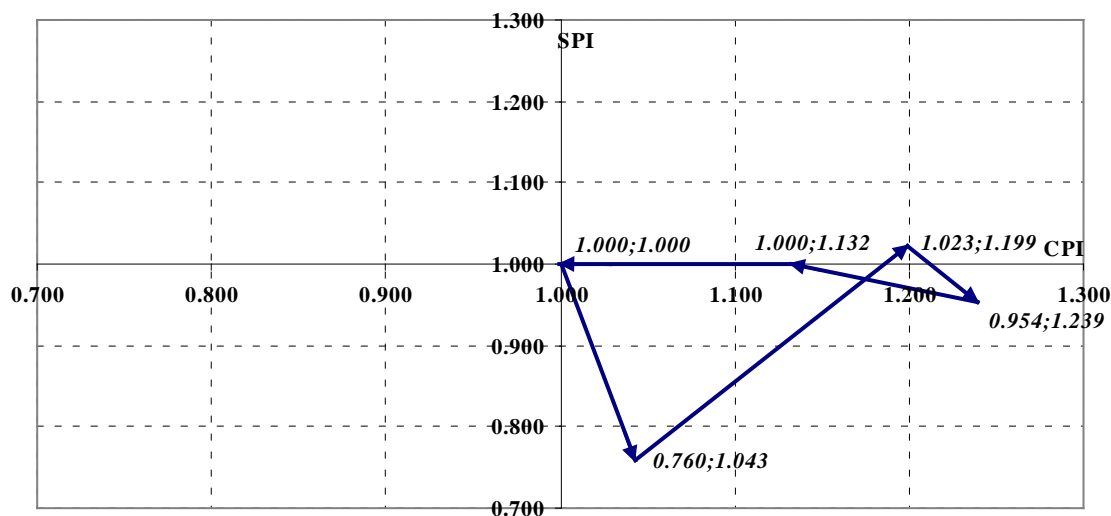
Slika 21: Osnovni diagram metode EVM



Slika 22: Diagram vrednosti indeksa CPI v odvisnosti od poteka projekta



Slika 23: Diagram vrednosti indeksa SPI v odvisnosti od poteka projekta



Slika 24: Kiviatov diagram

Komentar rezultatov

Na projektu sta bili opaženi dve večji zamudi, ki bi lahko ogrozili končni rok. Prva je bila zamuda pri zaključku izvajanja dejavnosti Priprave za prehodne plošče in rampo v sklopu del Zunanje ureditve. Zaključek izvedbe dejavnosti je bil predviden ob koncu meseca maja, dejansko pa je prišlo do podaljšanja roka izvedbe za dober mesec. Sprva nekritična dejavnost je zaradi izkoriščenega prostega rezervnega časa postala kritična, hkrati pa je na kritično pot spravila tudi dejavnost, ki ji je sledila, to je dejavnost Prehodne plošče in dovozna rampa v sklopu del Gradbena dela. Zaradi tega smo projekt začeli v IV. Kvadrantu, z zamudo in nižjimi stroški glede na planirano.

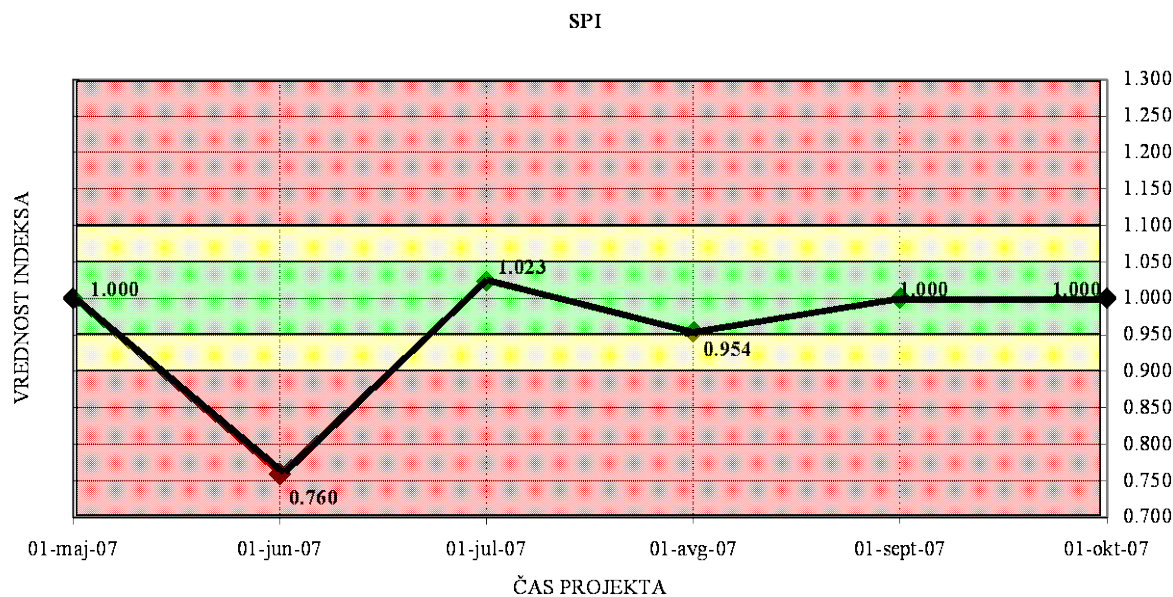
Zanimivo je, da nam je ta zamuda kvarila rezultat skozi celotno gradnjo, saj nam, z izjemo ob koncu meseca junija (drugo merjenje), ni uspelo priti iz IV. Kvadranta. Tretje merjenje, ob koncu meseca julija, ponovno kaže na zamudo ob nižjih stroških od planiranega. Zamuda je sicer manjša in v dovoljenih mejah (slika 25), na njo pa je poleg prve večje zamude vplivala še druga, to je zakasnitev pri začetku izvajanja dejavnosti Prodajni prostor v sklopu del Keramičarska dela.

Ker sta se ti dve večji zamudi ter še nekaj ostalih manjših kompenzirale s povečanim vzporednim delom, smo projekt vseeno uspešno izvedli v predpisanem roku. Na to kažeta tudi zadnji dve merjenji ob koncu meseca avgusta in septembra. Delo je bilo izvedeno že v avgustu (zato vrednost SPI =1), ker pa do konca meseca avgusta še niso bili izdani vsi zaključni računi podizvajalcev, se je pri zadnjem merjenju znižala vrednost CPI. Tudi s stroškovnega vidika je bil projekt uspešno izveden, ob le neznatno višjih stroških od planiranih, zato se povsem naključno diagram tudi zaključi v točki 1.0, 1.0.

Iz navedenega je razvidno, da smo stroške dokaj natančno predvideli in med samo izvedbo projekta tudi uspešno kontrolirali, več težav pa smo imeli s terminskim usklajevanjem posameznih dejavnosti. Tako se je tudi v praksi pokazal vpliv podaljševanja kritičnih in subkritičnih dejavnosti na končanje projekta v predvidenem roku, ki pa zaradi povečanja intenzivnosti del in vzporednim izvajanjem določenih dejavnosti, predvsem v drugi polovici julija in v začetku avgusta, ni bil presežen.

Ker metoda prislužene vrednosti v Sloveniji še ni uveljavljena, lahko v nadalje pričakujemo njen razvoj in optimizacijo v več smereh. Ena izmed teh je določanje stopnje natančnosti metode. Kuehn (2006) ocenjuje stopnjo natančnosti metode na 10% in s tem namenom predlaga tudi barvne diagrame za prikaz vrednosti CPI in SPI (slika 25), in sicer za območje $\pm 5\%$ zeleno barvo, ki nakazuje, da je stanje projekta še v dovoljenih mejah; nato območje od $\pm 5\%$ pa do $\pm 10\%$ v rumeni barvi, ki nas opozarja in pa območje vrednosti, ki odstopajo za več kot 10% od osnovne v rdeči barvi, ki nas alarmira, da je projekt v težavah. (Nučič, 2007)

Barvni diagram SPI nam, podobno kot Kiviatov diagram, kaže največje odstopanje ob koncu meseca maja (zamuda pri zaključku izvajanja dejavnosti Priprave za prehodne plošče in rampo v sklopu del Zunanje ureditve), ko sega meritev globoko v rdeče področje. S tem nam nakazuje, da potrebujemo takojšnje ukrepe, s katerimi bi projekt izvedli v predvidenem terminu. V našem primeru so bili ti ukrepi vezani predvsem na povečanje intenzivnosti del in vzporedno izvajanje določenih dejavnosti. Da nam je to uspelo, kažejo kasnejši rezultati barvnega diagrama SPI, saj so vse naslednje meritve so padle v zeleno območje.



Slika 25: Primer barvnega diagrama za indeks SPI

Nadalje je tu problem zgodnjih in poznih časov dejavnosti. V trenutnem sistemu operiramo samo z enim časom dejavnosti, in to s tistim, ki ga dobimo iz analize terminskega plana kot osnovnega. Problem, ki nastopa, je v tem, da neka dejavnost, ki zamuja in ni na kritični poti vseeno da alarm za zamujanje projekta. Vendar pa ta zamuda, ki se kaže npr. v indeksu $SPI < 1.0$, ni problematična za potek projekta, saj če bo dokončana v svojem prostem času, ne bo povzročala nobenih zamud pri projektu. V tem primeru nam takšna dejavnost v naslednjem kontroliranemu obdobju ne bo več izkazovala zamude na projektu.

Problemu poznih časov se izognemo tako, da na osnovi poznih časov dejavnosti izračunamo nove vrednosti za stroške BCWS in indeks SPI, vrednosti stroškov BCWP in ACWP ter indeksa CPI pa ostanejo iste. Lastnost novega indeksa SPI, ki je izračunan na podlagi poznih časov dejavnosti je, da so vrednosti vedno večje ali enake osnovnim vrednostim SPI-ja, saj so pozni časi dejavnosti vedno kasnejši kot osnovni. S tem elementom analize vidimo, kdaj projekt resnično zamuja in so akcije na projektu nujno potrebne. To je takrat, ko vrednost indeksa SPI, izračunana glede na pozne čase dejavnosti, pade pod vrednost ena. (Nučič, 2007)

Ena od smiselnih optimizacij metode je tudi analiza po posameznih virih. Analiza se izvede tako kot za celotne stroške, le da tu obravnavamo parametre oz. vire stroška (delo, material, mehanizacijo itn.) posamično. Za vsak vir se izračuna vrednosti BCWS, BCWP in ACWP, izriše diagrame prislužene vrednosti, izračuna kazalce in indekse in izriše kiviatov diagram. S takim načinom analiziranja dobimo natančen pregled vzrokov odstopanj od plana po virih. Paziti pa moramo, da vedno gledamo tudi celoten projekt z vsemi viri, saj nas lahko te delne analize hitro zavedejo.

Če je na primer neko delo, ki je bilo planirano, da se opravi z mehanizacijo, dejansko izvedeno ročno, se nam ob spremljavi projekta zabeleženi stroški za mehanizacijo zmanjšajo, za delo pa povečajo. Če bi naredili analizo samo za mehanizacijo, bi dobili neresnične rezultate, ki kažejo boljše izvajanje in prisluženo vrednosti kot je v resnici. (Nučič, 2007)

Ena od možnosti za nadaljnji razvoj je tudi račun trenutne vrednost indeksov. Vrednost indeksa SPI bi se izračunala za vsak posamezen mesec posebej. V ta namen bi bilo potrebno opazovati vrednosti BCWS, BCWP in ACWP za posamezen mesec in ne kumulativno. S tako analizo bi dobili dodaten pregled nad uspešnostjo po mesecih in ne samo celotne uspešnosti projekta do opazovanega datuma. (Nučič, 2007)

Na področju spremljanja projektov poteka veliko raziskav in tako se razvijajo, poleg metode prislužene vrednosti, tudi druge metode. Rozenes v svojem članku (2004) predstavlja metodo MPCCS (*Multidimensional Project Control System*) – večdimenzionalno spremljanje projekta. Ta metoda poleg spremljave časa in stroškov meri tudi kvaliteto, tehnologijo, učinke ipd. Omenjene parametre potem prikazujemo vektorsko. Ker je metoda nova, še ni uveljavljena in preverjena. Za izračun vseh potrebnih parametrov pa je potrebno še več opazovanja, določanja raznih faktorjev ipd. Za namene gradbenih projektov je metoda preveč teoretična, poleg tega pa je aplikacija te metode zaradi velikega števila spremenljivk, negotovosti in sprememb v izvedbi projektov težko izvedljiva. Poleg tega pa gradbena podjetja zagotavljajo kakovost izvedbe z drugimi mehanizmi. (Nučič, 2007)

5 ZAKLJUČEK

V diplomskem delu sem poizkušal predstaviti terminsko in stroškovno spremljanje gradbenega projekta. V ta namen sem prikazal procese projektnega managementa, potrebne za obvladovanje rokov in stroškov projekta. Kot ena najcelovitejših metod za obvladovanje projekta pa je v diplomskem delu opisana metoda prislužene vrednosti.

Poglavitna prednost metode prislužene vrednosti je, da omogoča celovito spremljanje projektov (rokovno in stroškovno), z njo pa lahko napovedujemo tudi nadaljnji potek izvedbe, izvajamo pokalkulacije in prikazujemo veliko število kazalcev, katerih uporabo izbiramo glede na trenutne potrebe in želje.

Osnovna in najpomembnejša indeksa pri metodi prislužene vrednosti sta terminski indeks (SPI) in stroškovni indeks (CPI). Sta vsesplošno uporabna in enostavno predstavljiva. Dajeta nam veliko informacij o časovnem in stroškovnem poteku projekta, njuna prava moč pa se kaže v skupni uporabi, saj nam pri tem prikazujeta bolj resnično stanje projekta, kot katero koli druga informacija sama.

To nam dokazuje tudi stanje na dotičnem projektu ob koncu meseca maja. V kolikor bi izvajali samo stroškovno spremljavo, bi lahko ugotovili, da imamo dejanske stroške manjše od predvidenih. Ko ta rezultat kombiniramo s terminsko spremljavo, lahko ugotovimo, da so nižji stroški predvsem posledica manjšega obsega izvedenih del oziroma zamude na projektu. Podobno se zgodi tudi ob koncu meseca julija, ko nam manjša zamuda nekoliko poslabša sicer ugoden finančni rezultat projekta.

V diplomski nalogi so okvirno predstavljene tudi možne razvojne stopnje metode prislužene vrednosti, kot so prikaz indeksov SPI in CPI z barvnimi diagrami, uporaba poznih časov dejavnosti pri analizi, analiza po posameznih virih ter izračun trenutne (mesečne) vrednosti indeksov. Katere kazalce bomo izračunali in na kakšen način bomo izvajali kontrolo, pa je odvisno najprej od naših predvidevanj o nadaljnjem poteku projekta, torej izkušenj.

VIRI

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 2004.
Pensilvanija ZDA, Project Management Institute, tretja izdaja.: 5 str.

Goldratt, E. 1997. Critical Chain: A bussiness novel. Great Barrington ZDA, North River
Press: 246 str.

Hegazy, T. 2002. Computer - Based Construction Project Management. Upper Saddle River,
Prentice Hall: 398 str.

Hauc, A. 2007. Projektni management. Ljubljana, GV Založba: 46 str.

Kuehn, U. 2006. Integrated cost and schedule control in project management. Vienna,
Management concepts: 248 str.

Možina, S., Rozman, R., et. al. 2002. Management: nova znanja za uspeh. Radovljica: 65 str.

Nučič, J. 2007. Aplikacija metode prislužene vrednosti (EVM) v sistemu Prins.
Diplomska naloga. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: str. 60 - 63

OSB plošče. 2004. Pesnica pri Mariboru, Grozd lesne gradnje Slovenije d.o.o.:
<http://www.pmd-holding.si/pdf/pdf/osb.pdf> (09.01.2007)

Pšunder, M. 1990. Operativno planiranje. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 155 str.

Rant, M., Jeraj, M., Ljubičič, T. 1998. Vodenje projektov. Radovljica: 8 str.

Rodošek, E. 1985. Operativno planiranje. Ljubljana, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani,
Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo: 5 str.

Slana, M. 2002. Investicijski procesi in vodenje projektov. Seminarsko gradivo, Ljubljana:
str. 32, 35, 36., priloge 6, 12, 16-20

Šelih, J. 2007. Zapiski predavanj pri predmetu Planiranje in vodenje projektov. Ljubljana.

Standardi:

ISO 10006:2004 Quality management systems – guidelines for quality management in
projects

PRILOGA A: ČLENITEV PROJEKTA NA POSAMEZNE DEJAVNOSTI

<i>SPISEK PODNALOG</i>	<i>SPISEK DEJAVNOSTI</i>
DOKUMENTACIJA	
Gradbeno dovoljenje	Gradbeno dovoljenje
Predaja projektov	Predaja projektov PZI montažni AB elementi
	Predaja projektov PZI objekt in ZUR
	Predaja projektov PZI inštalacije
IZVEDBA	
Pripravljalna dela	Pripravljalna dela
Montažni armiranobetonski elementi	
Gotovi elementi	Izdelava elementov
	Dostava elementov
	Montaža elementov
Sanitarna celica	Izdelava sanitarne celice
	Dostava sanitarne celice
	Montaža sanitarne celice
Zunanja ureditev	Zasip temeljev, priprava za talno ploščo
	Priprava za rampo
	Zunanji priključki (gradbena dela)
	Humuziranje
	Asfaltiranje in prometna signalizacija
	Hortikultura ureditev
Gradbena dela	Ureditev gradbišča
	Temelji
	Notranja kanalizacija
	Talna plošča
	Dovozna rampa
	Estrih
Krovska dela	Pokrivanje strehe
	Pokrivanje nadstreška
Ključavničarska dela	Vhodni nadstrešek
	Alu fasada in okna
	Vetrolov
	Strešni venec - atika
	Razna manjša dela
	Zapornice, parkirne table
Keramičarska dela	Prodajni prostor
	Skladišče
	Upravni del
Suhomontažna dela	Strop prodajni prostor
	Strop nadstreška
	Stene upravni del
	Stene vetrolov
Inštalacije	
Strojne inštalacije	Cevna inštalacija
	Ogrevalni kotel
	Groba inštalacija
	Fina montaža
Elektro inštalacije	Groba inštalacija

	Fina montaža
Slikopleskarska dela	Fasada
	Skladišče
	Prodajni prostor
	Zaključna dela
Mizarska dela	Mizarska dela
Podopolagalska dela	Podopolagalska dela
Ostala dela	
Predpražnik	Kovinski okvir
	Predpražnik
Prekladalna rampa	Prekladalna rampa
Avtomatska vrata	Avtomatska vrata
Hladilna tehnika	Hladilnica
	Zamrzovalnica
Zamrzovalne skrinje	Zamrzovalne skrinje
Stiskalnica za papir	Stiskalnica za papir
Svetlobna reklama	Svetlobna reklama
PREDAJA OBJEKTA	
Predaja dokumentacije za tehnični pregled	Izjave naročnika, projekti
	Atesti, certifikati, izjave izvajalcev
Tehnični pregled	Tehnični pregled
Uporabno dovoljenje	Uporabno dovoljenje
Odprava pomanjkljivosti	Odprava pomanjkljivosti

PRILOGA B: ANALIZA Odstopanja v obsegu projekta

Priloga B.I: Analiza odstopanja v obsegu projekta - spisek dodatnih dejavnosti

<i>SPISEK DODATNIH DEJAVNOSTI</i>	<i>SKLOP PODNALOGE OZ. DEJAVNOSTI</i>
Izmenjevalec zraka	Zunanja ureditev
Obbetoniranje kandelabrov	Zunanja ureditev – Priključki (gradbena dela)
Tesnitev fug okoli objekta	Zunanja ureditev – Betonske plošče in robniki
Izolacija pod talno ploščo	Gradbena dela – Talna plošča
Prehodne plošče	Gradbena dela
Dilatacijski trak	Gradbena dela – Prehodne plošče
Zaščita Alu profilov	Ključavničarska dela – Alu fasada in okna
PVC zaščitne letve (skladišče)	Ključavničarska dela – Razna manjša dela
Nosilci rešetk in metel	Ključavničarska dela – Razna manjša dela
Električno odpiralo	Ključavničarska dela – Razna manjša dela
Montaža gasilnih aparatov	Ključavničarska dela – Razna manjša dela
Izrezi v ploščah	Suhomontažna dela - Strop prodajni prostor
Razsvetljava	Elektro inštalacije
Zaščitna pločevina luči	Elektro inštalacije – fina montaža
Rezervne žarnice	Elektro inštalacije – fina montaža
Nadstrešnica	Ostala dela
Žaluzije	Ostala dela
Notranja oprema	Ostala dela

Priloga B.II: Analiza odstopanja v obsegu projekta - spisek dejavnosti z večjim obsegom

<i>SPISEK DEJAVNOSTI – VEČJI OBSEG</i>	<i>SKLOP PODNALOGE OZ. DEJAVNOSTI</i>
Lovilec olja (sprememba)	Zunanja ureditev – Zunanji priključki
Zelene površine	Zunanja ureditev – Humuziranje
Dobava humusa	Zunanja ureditev – Humuziranje
Asfaltne površine	Zunanja ureditev – Asfaltiranje
Podložni beton	Gradbena dela – Temelji
Beton temeljev	Gradbena dela - Temelji
Opaž temeljev	Gradbena dela - Temelji
Armatura - palice	Gradbena dela – Temelji (1/2), Temeljna plošča (1/4), Prehodne plošče (1/4)
PVC kanalizacijske cevi fi 110	Gradbena dela – Notranja kanalizacija
PVC kanalizacijske cevi fi 160	Gradbena dela – Notranja kanalizacija
PVC kanalizacijske cevi fi 200	Gradbena dela – Notranja kanalizacija
Beton temeljne plošče	Gradbena dela – Temeljna plošča
Teža nadstreška	Ključavničarska dela – Nadstrešek

Priloga B.III: Analiza odstopanja v obsegu projekta - spisek dejavnosti z manjšim obsegom

<i>SPISEK DEJAVNOSTI-MANJŠI OBSEG</i>	<i>SKLOP PODNALOGE OZ. DEJAVNOSTI</i>
Ponikovalnice	Zunanja ureditev – Zunanji priključki
Odriv humusa	Zunanja ureditev – Humuziranje

PRILOGA C: SPREMEMBE V OBSEGU PROJEKTA

Priloga C.I: Spremembe v obsegu projekta – junij 2007

ZAP.ŠT.	SPISEK PODNALOG	SPISEK DEJAVNOSTI
VI.1	Sanitarna celica	Montaža sanitarne celice
VI.2	Gradbena dela	Razno (vrtanje betona, režija)
VI.3	Slikopleskarska dela	Fasada

Priloga C.II: Spremembe v obsegu projekta – julij 2007

ZAP.ŠT.	SPISEK PODNALOG	SPISEK DEJAVNOSTI
VII.1	Zunanja ureditev	Betonske plošče in robniki
VII.2	Gradbena dela	Razno (vrtanje betona, režija)
VII.3	Ključavničarska dela	Strešni venec - atika
VII.4	Keramičarska dela	Prodajni prostor
VII.5	Keramičarska dela	Skladišče
VII.6	Suhomontažna dela	Strop prodajni prostor
VII.7	Suhomontažna dela	Strop nadstreška
VII.8	Strojne inštalacije	Cevna inštalacija
VII.9	Elektro inštalacije	Fina montaža
VII.10	Slikopleskarska dela	Fasada
VII.11	Slikopleskarska dela	Skladišče
VII.12	Slikopleskarska dela	Zaključna dela
VII.13	Podopolagalska dela	Podopolagarska dela

Priloga C.III: Spremembe v obsegu projekta – avgust 2007

ZAP.ŠT.	SPISEK PODNALOG	SPISEK DEJAVNOSTI
VIII.1	Zunanja ureditev	Hortikultura ureditev
VIII.2	Gradbena dela	Ureditev gradbišča
VIII.3	Ključavničarska dela	Razna manjša dela
VIII.4	Strojne inštalacije	Groba inštalacija
VIII.5	Strojne inštalacije	Fina montaža
VIII.6	Elektro inštalacije	Groba inštalacija
VIII.7	Elektro inštalacije	Montaža luči
VIII.8	Slikopleskarska dela	Fasada
VIII.9	Slikopleskarska dela	Skladišče
VIII.10	Slikopleskarska dela	Zaključna dela
VIII.11	Odprava pomanjkljivosti	Odprava pomanjkljivosti

Priloga C.IV: Spremembe v obsegu projekta – september 2007

ZAP.ŠT.	SPISEK PODNALOG	SPISEK DEJAVNOSTI
IX.1	Suhomontažna dela	Strop prodajni prostor
IX.2	Slikopleskarska dela	Zaključna dela

PRILOGA D: VELJAVNA LISTA DEJAVNOSTI

<i>SPISEK PODNALOG</i>	<i>SPISEK DEJAVNOSTI</i>
DOKUMENTACIJA	
Gradbeno dovoljenje	Gradbeno dovoljenje
Predaja projektov	Predaja projektov PZI montažni AB elementi
	Predaja projektov PZI objekt, ZUR
	Predaja projektov PZI inštalacije
IZVEDBA	
Pripravljalna dela	Pripravljalna dela
Začetek gradnje	Začetek gradnje
Montažni armiranobetonski elementi	
Gotovi elementi	Izdelava elementov
	Dostava elementov
	Montaža elementov
Sanitarna celica	Izdelava sanitarne celice
	Dostava sanitarne celice
	Montaža sanitarne celice
Zunanja ureditev	Izmenjevalec zraka
	Zasip temeljev, priprava za talno ploščo
	Priprava za prehodne plošče in rampo
	Zunanji priključki (gradbena dela)
	Betonske plošče in robniki
	Humuziranje
	Asfaltiranje in prometna signalizacija
	Hortikultura ureditev
Gradbena dela	Ureditev gradbišča
	Temelji
	Notranja kanalizacija
	Talna plošča
	Prehodne plošče in dovozna rampa
	Estrih
Krovska dela	Pokrivanje strehe
	Pokrivanje nadstreška
Ključavničarska dela	Vhodni nadstrešek
	Alu fasada in okna
	Vetrolov
	Strešni venec - atika
	Razna manjša dela
	Zapornice, parkirne table
Keramičarska dela	Prodajni prostor
	Skladišče
	Upravni del
Suhomontažna dela	Strop prodajni prostor
	Strop nadstreška
	Stene upravni del
	Stene vetrolov
Inštalacije	
Strojne inštalacije	Cevna inštalacija
	Ogrevalni kotel

	Groba inštalacija
	Fina montaža
Elektro inštalacije	Groba inštalacija
	Razsvetjava
	Fina montaža
Slikopleskarska dela	Fasada
	Skladišče
	Prodajni prostor
	Zaključna dela
Mizarska dela	Mizarska dela
Podopolagalska dela	Podopolagalska dela
Ostala dela	
Predpražnik	Kovinski okvir
	Predpražnik
Prekladalna rampa	Prekladalna rampa
Avtomatska vrata	Avtomatska vrata
Hladilna tehnika	Hladilnica
	Zamrzovalnica
Zamrzovalne skrinje	Zamrzovalne skrinje
Stiskalnica za papir	Stiskalnica za papir
Svetlobna reklama	Svetlobna reklama
Nadstrešnica	Nadstrešnica
Žaluzije	Žaluzije
Notranja oprema	Notranja oprema
PREDAJA OBJEKTA	
Predaja dokumentacije za tehnični pregled	Izjave naročnika, projekti
	Atesti, certifikati, izjave izvajalcev
Tehnični pregled	Tehnični pregled
Uporabno dovoljenje	Uporabno dovoljenje
Odprava pomanjkljivosti	Odprava pomanjkljivosti

PRILOGA E: SCENARIJ IZVEDBE PROJEKTA

ZAP.ŠT	SPISEK DEJAVNOSTI	PREDHODNIK	NASLEDNIK
1	DOKUMENTACIJA		
2	Gradbeno dovoljenje		
3	Predaja projektov		
4	Predaja projektov PZI montažni AB elementi		
5	Predaja projektov PZI objekt, ZUR		
6	Predaja projektov PZI inštalacije		
7	IZVEDBA		
8	Pripravljalna dela	2	9
9	Začetek gradnje	8	29
10	Montažni armiranobetonski elementi		
11	Gotovi elementi		
12	Izdelava elementov	4	13
13	Dostava elementov	12	14
14	Montaža elementov	13, 30	31, 36
15	Sanitarna celica		
16	Izdelava sanitarne celice	12	17
17	Dostava sanitarne celice	16	18
18	Montaža sanitarne celice	14, 17, 30	14, 31
19	Zunanja ureditev		
20	Izmenjevalec zraka	2, 5	22, 30
21	Zasip temeljev, priprava za talno ploščo	20, 30, 31	32, 22
22	Priprava za prehodne plošče in rampo	20	23, 33
23	Zunanji priključki (gradbena dela)	22	24
24	Betonske plošče in robniki	23, 33	25, 26
25	Humuziranje	24	27
26	Asfaltiranje in prometna signalizacija	24	44, 82
27	Hortikultura ureditev	25	90
28	Gradbena dela		
29	Ureditev gradbišča	9	30
30	Temelji	5, 29	31
31	Notranja kanalizacija	14, 18, 30	21
32	Talna plošča	21	40, 52, 56
33	Prehodne plošče in dovozna rampa	22, 30	24, 75, 81
34	Estrih	32, 52	48
35	Krovska dela		
36	Pokrivanje strehe	14	37
37	Pokrivanje nadstreška	36, 39	42, 51
38	Ključavničarska dela		
39	Vhodni nadstrešek	14	37
40	Alu fasada in okna	32	46, 69, 88
41	Vetrolov	46	43
42	Strešni venec - atika	37	65
43	Razna manjša dela	41	69
44	Zapornice, parkirne table	24, 26	90
45	Keramičarska dela		
46	Prodajni prostor	40	41, 47, 73

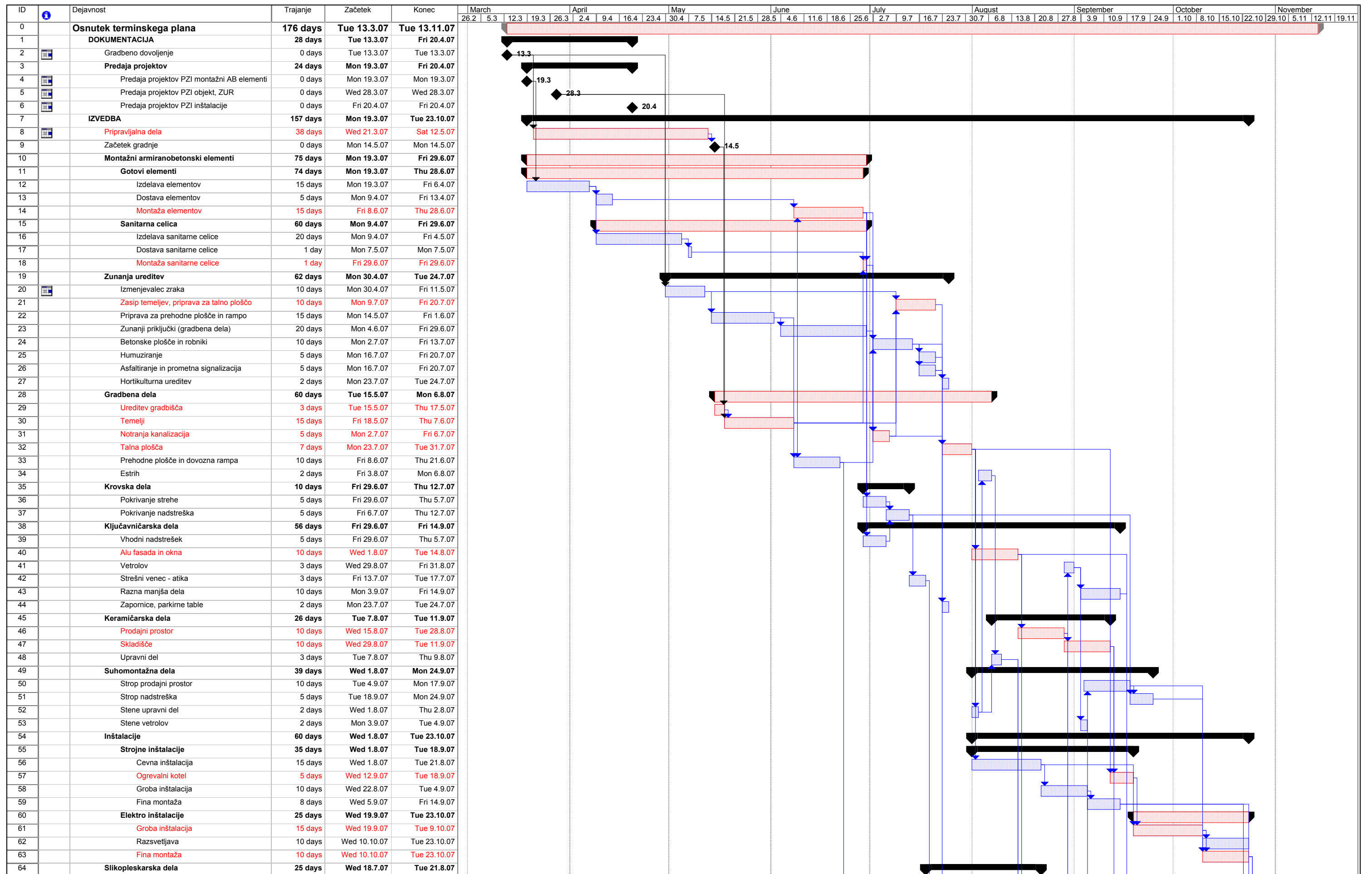
47	Skladišče	46	78
48	Upravni del	52	68, 70
49	Suhomontažna dela		
50	Strop prodajni prostor	76	51, 53
51	Strop nadstreška	37, 50	63
52	Stene upravni del	32	34
53	Stene vetrolov	41	(76)
54	Inštalacije		
55	Strojne inštalacije		
56	Cevna inštalacija	32	58, 61
57	Ogrevalni kotel	47	61
58	Groba inštalacija	56	59
59	Fina montaža	58	90
60	Elektro inštalacije		
61	Groba inštalacija	56	62
62	Razsvetljava	61	90
63	Fina montaža	50, 51	90
64	Slikopleskarska dela		
65	Fasada	42	66
66	Skladišče	65	67
67	Prodajni prostor	66	68, 70
68	Zaključna dela	48, 67	91
69	Mizarska dela	40, 43	85
70	Podopolagalska dela	48, 67	85
71	Ostala dela		
72	Predpražnik		
73	Kovinski okvir	46	74, 78
74	Predpražnik	73	90
75	Prekladalna rampa	33	81, 83
76	Avtomatska vrata	46, 73	50, 85, 89
77	Hladilna tehnika		
78	Hladilnica	47	79
79	Zamrzovalnica	78	89
80	Zamrzovalne skrinje	46	85
81	Stiskalnica za papir	75	89
82	Svetlobna reklama	26	90
83	Nadstrešnica	75	90
84	Žaluzije	40	90
85	Notranja oprema	69, 70, 76, 80	90
86	PREDAJA OBJEKTA		
87	Predaja dokumentacije za tehnični pregled		
88	Izjave naročnika, projekti		90
89	Atesti, certifikati, izjave izvajalcev	59, 63, 76, 81	90
90	Tehnični pregled	59, 63, 68, 74	91
91	Uporabno dovoljenje	90	92
92	Odprava pomanjkljivosti	90	

PRILOGA F: OCENA TRAJANJA POSAMEZNIH DEJAVNOSTI

<i>SPISEK PODNALOG</i>	<i>SPISEK DEJAVNOSTI</i>	<i>DNI</i>
DOKUMENTACIJA		
Gradbeno dovoljenje	Gradbeno dovoljenje	0
Predaja projektov	Predaja projektov PZI montažni AB elem.	0
	Predaja projektov PZI objekt, ZUR	0
	Predaja projektov PZI inštalacije	0
IZVEDBA		
Pripravljalna dela	Pripravljalna dela	38
Začetek gradnje	Začetek gradnje	0
Montažni armiranobetonski elementi		
Gotovi elementi	Izdelava elementov	15
	Dostava elementov	5
	Montaža elementov	15
Sanitarna celica	Izdelava sanitarne celice	20
	Dostava sanitarne celice	1
	Montaža sanitarne celice	1
Zunanja ureditev	Izmenjevalec zraka	10
	Zasip temeljev, priprava za talno ploščo	10
	Priprava za prehodne plošče in rampo	15
	Zunanji priključki (gradbena dela)	20
	Betonske plošče in robniki	10
	Humuziranje	5
	Asfaltiranje in prometna signalizacija	5
	Hortikultura ureditev	2
Gradbena dela	Ureditev gradbišča	3
	Temelji	14
	Notranja kanalizacija	3
	Talna plošča	7
	Prehodne plošče, dovozna rampa	10
	Estrih	2
Krovska dela	Pokrivanje strehe	5
	Pokrivanje nadstreška	5
Ključavničarska dela	Vhodni nadstrešek	5
	Alu fasada in okna	10
	Vetrolov	3
	Strešni venec - atika	3
	Razna manjša dela	10
	Zapornice, parkirne table	2
Keramičarska dela	Prodajni prostor	7
	Skladišče	7
	Upravni del	3
Suhomontažna dela	Strop prodajni prostor	8
	Strop nadstreška	4
	Stene upravni del	2
	Stene vetrolov	2
Inštalacije		
Strojne inštalacije	Cevna inštalacija	10

	Ogrevalni kotel	4
	Groba inštalacija	8
	Fina montaža	6
Elektro inštalacije	Groba inštalacija	15
	Montaža luči	10
	Fina montaža	10
Slikopleskarska dela	Fasada	10
	Skladišče	5
	Prodajni prostor	5
	Zaključna dela	5
Mizarska dela	Mizarska dela	1
Podopolagalska dela	Podopolagalska dela	3
Ostala dela		
Predpražnik	Kovinski okvir	1
	Predpražnik	1
Prekladalna rampa	Prekladalna rampa	3
Avtomatska vrata	Avtomatska vrata	2
Hladilna tehnika	Hladilnica	10
	Zamrzovalnica	5
Zamrzovalne skrinje	Zamrzovalne skrinje	2
Stiskalnica za papir	Stiskalnica za papir	5
Svetlobna reklama	Svetlobna reklama	3
Nadstrešnica	Nadstrešnica	2
Žaluzije	Žaluzije	2
Notranja oprema	Notranja oprema	2
PREDAJA OBJEKTA		
Predaja dokumentacije za tehn. pregled	Izjave naročnika, projekti	20
	Atesti, certifikati, izjave izvajalcev	10
Tehnični pregled	Tehnični pregled	0
Uporabno dovoljenje	Uporabno dovoljenje	0
Odprava pomanjkljivosti	Odprava pomanjkljivosti	15

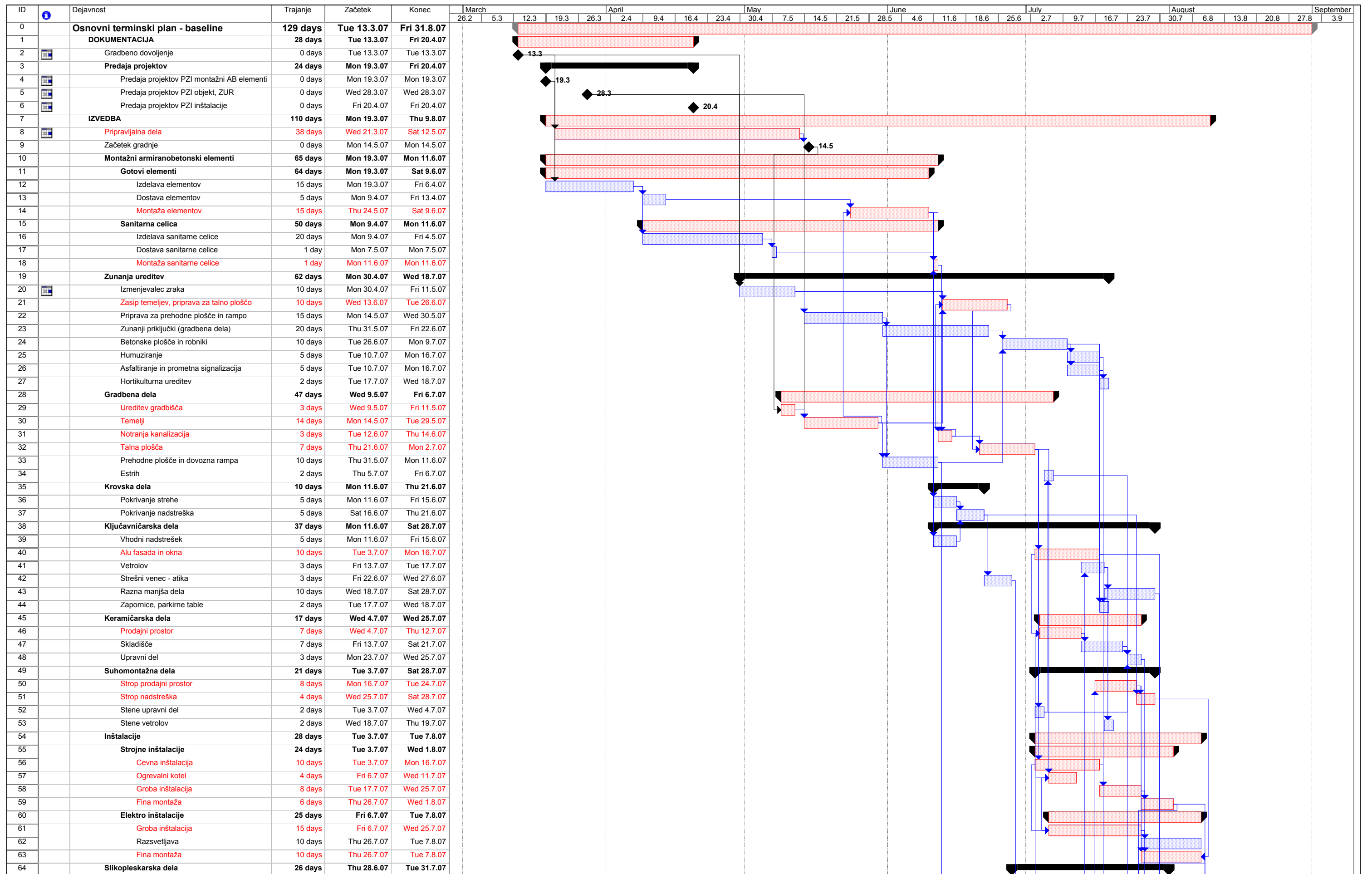
PRILOGA G: OSNUTEK TERMINSKEGA PLANA



Priloga G: Osnutek terminskega plana



PRILOGA H: OSNOVNI (POGODBENI) TERMINSKI PLAN - BASELINE



Priloga H: Osnovni terminski plan - bas



PRILOGA I: ODPSTOPANJA PO DEJAVNOSTIH

Priloga I.I: Odstopanja pri Podnalogi – Predaja objektov

<i>Predaja projektov</i>		<i>Predaja projektov PZI inštalacije</i>
<i>A¹</i>	Sprememba v projektu – predelava hidrantne mreže	
<i>B²</i>	Nadzor strojnih inštalacij	
<i>C³</i>	NE – sprememba se kompenzira z odpadlimi deli podnaloge »Strojne inštalacije – cevna inštalacija«	

Priloga I.II: Odstopanja pri Podnalogi – Pripravljala dela

<i>Pripravljala dela</i>		<i>Pripravljala dela (slika 15)</i>
<i>A</i>	Zamuda pri izvedbi nasipa pod objektom zaradi premajhnih kapacitet in nezadostne organizacije del	
<i>B</i>	Gradbeno podjetje 1	
<i>C</i>	DA – zamik pri dejavnosti »Začetek gradnje« za 2 dni (iz 14.5. na 16.5.)	

Priloga I.III: Odstopanja pri Podnalogi – Montažni armiranobetonski elementi

<i>Montažni AB elementi - Gotovi elementi</i>		<i>Montaža elementov</i>
<i>A</i>	Zakasnitev pri začetku izvajanja del (»študentski sindrom«)	
<i>B</i>	Montažno podjetje 1	
<i>C</i>	DA - zamik pri začetku dejavnosti za 4 dni (iz 24.5. na 29.5.) in zaključku dejavnosti za 2 dni (iz 9.6. na 12.6.)	
<i>Montažni AB elementi – Sanitarna celica</i>		<i>Montaža sanitarne celice</i>
<i>A</i>	Delo izvedeno pred predvidenim terminom	
<i>B</i>	Montažno podjetje 1 in 2	
<i>C</i>	NE – dejavnost ni na kritični poti ; prestavitev izvedbe za 5 dni (iz 11.6. na 5.6.)	

Priloga I.IV: Odstopanja pri Podnalogi – Zunanja ureditev

<i>Zunanja ureditev</i>		<i>Izmenjevalec zraka</i>
<i>A</i>	Zakasnitev pri začetku izvajanja del zaradi zakasnitve podnaloge »Pripravljala dela«	
<i>B</i>	Gradbeno podjetje 1	
<i>C</i>	DA – zaradi zamika postane dejavnost kritična zamik pri začetku dejavnosti za 3 dni (iz 30.4. na 4.5.) in zaključku dejavnosti za 1 dan (iz 11.5. na 14.5.)	
<i>Zunanja ureditev</i>		<i>Priprava za prehodne plošče in rampo</i>
<i>A</i>	Zakasnitev pri začetku izvajanja del zaradi zakasnitve podnaloge »Pripravljala dela«	
<i>B</i>	Gradbeno podjetje 1	
<i>C</i>	NE – zamik pri začetku dejavnosti za 1 dan (iz 14.5. na 15.5.)	
<i>Zunanja ureditev</i>		<i>Priprava za prehodne plošče in rampo</i>
<i>A</i>	Zakasnitev pri zaključku izvajanja del zaradi premajhnih kapacitet in nezadostne organizacije del	
<i>B</i>	Gradbeno podjetje 2	
<i>C</i>	DA – zaradi zamika postane dejavnost kritična zamik pri zaključku dejavnosti za 31 dni (iz 30.5. na 10.7.) - vzporedno izvajanje z drugimi dej.	

¹ Podroben opis vzroka odstopanja

² Odgovornost za odstopanje

³ Sprememba na kritični poti

Zunanja ureditev		Betonske plošče in robniki
A	Dodatno delo – montaža reperjev	
B	Naročnik	
C	NE – zamik zaključka dejavnosti za 3 dni (iz 9.7. na 12.7.)	
Zunanja ureditev		Humuziranje
A	Zakasnitev pri začetku izvajanja del zaradi premajhnih kapacitet in nezadostne organizacije del	
B	Gradbeno podjetje 2	
C	DA – zaradi zamika postane dejavnost kritična zamik pri začetku za 10 dni (iz 10.7. na 23.7.) in zaključku dejavnosti za 18 dni (iz 16.7. na 4.8.)	
Zunanja ureditev		Hortikulturna ureditev
A	Zakasnitev pri začetku izvajanja del zaradi zakasnitve dejavnosti »Zunanja ureditev – Humuziranje«	
B	Gradbeno podjetje 2	
C	DA – zaradi zamika postane dejavnost kritična zamik pri začetku za 16 dni (iz 17.7. na 6.8.) in zaključku dejavnosti za 17 dni (iz 18.7. na 8.8.)	

Priloga I.V: Odstopanja pri Podnalogi – Gradbena dela

Gradbena dela		Ureditev gradbišča
A	Zakasnitev pri začetku izvajanja del zaradi zakasnitve podnaloge »Pripravljalna dela«	
B	Gradbeno podjetje 1	
C	DA – zamik pri začetku dejavnosti za 2 dni (iz 9.5. na 11.5.)	
Gradbena dela		Ureditev gradbišča
A	Zakasnitev pri začetku izvajanja del	
B	Gradbeno podjetje 3	
C	DA – zamik pri začetku dejavnosti za 2 dni (iz 11.5. - poprava na 15.5.) in zaključku dejavnosti za 2 dni (iz 14.5. na 16.5.)	
Gradbena dela		Temelji (slika 15)
A	Zakasnitev pri začetku izvajanja del	
B	Gradbeno podjetje 3	
C	DA – zamik pri začetku dejavnosti za 2 dni (iz 15.5. – poprava na 17.5.)	
Gradbena dela		Razno (vrtanje betona, režija)
A	Dodatna dela, vezana na izvedbo grobe inštalacije in finalizacije objekta	
B	Naročnik	
C	NE – predvideno od 13.6 do 20.6. in od 2.7. do 23.7. (vzporedno z ostalimi aktivnostmi)	
Gradbena dela		Prehodne plošče in dovozna rampa
A	Zakasnitev pri začetku izvajanja del zaradi zakasnitve dejavnosti »Zunanja ureditev – Priprava za prehodne plošče in rampo«	
B	Gradbeno podjetje 2	
C	DA – zaradi zamika zaključka postane dejavnost kritična zamik pri zaključku dejavnosti za 22 dni (iz 11.6. na 11.7.)	

Priloga I.VI: Odstopanja pri Podnalogi – Krovska dela

Krovska dela		Pokrivanje strehe
A	Zakasnitev pri začetku izvajanja del zaradi zakasnitve končanja podnaloge »Montažni AB elementi – Montaža elementov«	
B	Montažno podjetje 1	
C	NE – zamik pri začetku za 6 dni (iz 11.6. na 18.6.) in zaključku dejavnosti za 5 dni (iz 15.6. na 21.6.)	

<i>Krovska dela</i>		<i>Pokrivanje nadstreška</i>
A	Zakasnitev pri začetku izvajanja del zaradi zakasnitve končanja podnaloge »Montažni AB elementi – Montaža elementov« in podnaloge »Ključavničarska dela – Vhodni nadstrešek«	
B	Montažno podjetje 1	
C	NE – zamik pri začetku za 6 dni (iz 16.6. na 26.6.) in zaključku dejavnosti za 4 dni (iz 21.6. na 28.6.)	

Priloga I.VII: Odstopanja pri Podnalogi – Ključavničarska dela

<i>Ključavničarska dela</i>		<i>Vhodni nadstrešek</i>
A	Zakasnitev pri začetku izvajanja del zaradi zakasnitve končanja podnaloge »Montažni AB elementi – Montaža elementov«	
B	Montažno podjetje 1	
C	NE – zamik pri začetku za 7 dni (iz 11.6. na 19.6.) in zaključku dejavnosti za 6 dni (iz 15.6. na 22.6.)	
<i>Ključavničarska dela</i>		<i>Strešni venec – atika (slika 16)</i>
A	Zakasnitev pri začetku izvajanja del zaradi zakasnitve končanja podnaloge »Montažni AB elementi – Montaža elementov« in podnaloge »Krovska dela – Pokrivanje nadstreška« Zakasnitev zaradi popravila zgornjega zaključnega roba elementov pred montažo pločevine atike	
B	Montažno podjetje 1	
C	NE – zamik pri začetku za 13 dni (iz 22.6. na 12.7.) in zaključku dejavnosti za 14 dni (iz 27.6. na 17.7.) (izvedba vzporedno z ostalimi dejavnostmi)	

Priloga I.VIII: Odstopanja pri Podnalogi – Keramičarska dela

<i>Keramičarska dela</i>		<i>Prodajni prostor</i>
A	Zakasnitev pri začetku izvajanja del	
B	Keramičar	
C	DA – zamik pri začetku za 4 dni (iz 3.7. na 9.7.) in zaključku dejavnosti za 7 dni (iz 11.7. na 20.7.)	
<i>Keramičarska dela</i>		<i>Skladišče</i>
A	Predčasen začetek del z drugo skupino delavcev (povečanje kapacitet)	
B	Keramičar	
C	NE – zamik pri začetku za 1 dan (iz 12.7. na 11.7.) in zaključku dejavnosti za 1 dan (iz 20.7. na 19.7.)	

Priloga I.IX: Odstopanja pri Podnalogi – Strojne inštalacije

<i>Strojne inštalacije</i>		<i>Fina montaža</i>
A	Povečan obseg del zaradi dodatnega dela (dobava in montaža nove plinske omarice in hidrantnih omaric)	
B	Naročnik	
C	NE – zamik pri zaključku dejavnosti za 1 dan (iz 1.8. na 2.8.)	
<i>Strojne inštalacije</i>		<i>Fina montaža</i>
A	Povečan obseg del zaradi dodatnega dela (stolpni prezračevalnik)	
B	Naročnik	
C	DA - zamik pri zaključku dejavnosti za 22 dni (iz 11.7. na 8.8. - problem z dobavo)	

Priloga I.X: Odstopanja pri Podnalogi – Elektro inštalacije

<i>Elektro inštalacije</i>		<i>Groba inštalacija</i>
A	Povečan obseg del zaradi dodatnega dela (ozemljitev obstoječe ograje, inštalacije za namakalni sistem)	
B	Naročnik	
C	NE – zaradi kritičnosti se izvede delo vzporedno z ostalimi dejavnostmi Elektro inštalacij	

Priloga I.XI: Odstopanja pri Podnalogi – Slikopleskarska dela

<i>Slikopleskarska dela</i>		<i>Fasada</i>
A	Povečan obseg del zaradi dodatnega dela (inštalacije v jašku izmenjevalnika zraka)	
B	Naročnik	
C	DA – zamik pri začetku za 12 dni (iz 28.6. na 16.7.) in zaključku dejavnosti za 9 dni (iz 11.7. na 23.7.)	
<i>Slikopleskarska dela</i>		<i>Skladišče</i>
A	Povečan obseg del zaradi raznih popravil in režijskih del po izvedbi obrtniških del	
B	Posamezni podizvajalci	
C	NE - zamik pri zaključku dejavnosti za 2 dni (iz 18.7. na 20.7.)	
<i>Slikopleskarska dela</i>		<i>Zaključna dela</i>
A	Povečan obseg del zaradi popravila po izvedbi obrtniških del	
B	Posamezni podizvajalci	
C	NE - zamik pri zaključku dejavnosti za 7 dni (iz 30.7. na 8.8.)	
<i>Slikopleskarska dela</i>		<i>Zaključna dela</i>
A	Zakasnitev pri zaključevanju izvajanja del	
B	Slikopleskar	
C	DA - zamik pri začetku za 9 dni (iz 25.7. na 6.8.) in zaključku dejavnosti za 6 dni (iz 31.7. na 8.8.)	

Priloga I.XII: Odstopanja pri Podnalogi – Ostala dela

<i>Ostala dela</i>		<i>Predpražnik</i>
A	Premaknitev dejavnosti na najkasnejši možni termin zaradi preprečitve poškodb predpražnika	
B	-	
C	NE – zamik termina izvedbe dejavnosti za 22 dni (iz 11.7. na 8.8.)	
<i>Ostala dela</i>		<i>Prekladalna rampa</i>
A	Zakasnitev pri začetku izvajanja del zaradi zakasnitve dejavnosti »Zunanja ureditev – Priprava za prehodne plošče in rampo« in »Gradbena dela – Prehodne plošče in rampa« Zakasnitev pri začetku izvajanja del zaradi napačno dostavljenega klimata na objekt	
B	Gradbeno podjetje 2; Naročnik oz. nadzor v njegovem imenu	
C	NE – zamik pri začetku za 25 dni (iz 12.6. na 17.7.) in zaključku dejavnosti za 25 dni (iz 14.6. na 19.7.)	
<i>Ostala dela</i>		<i>Stiskalnica za papir</i>
A	Zakasnitev pri začetku izvajanja del zaradi zakasnitve dejavnosti »Ostala dela – Prekladalna rampa«	
B	Gradbeno podjetje 2	
C	NE – zamik pri začetku za 33 dni (iz 15.6. na 30.7.) in zaključku dejavnosti za 32 dni (iz 20.6. na 2.8.)	
<i>Ostala dela</i>		<i>Nadstrešnica</i>
A	Zakasnitev pri začetku izvajanja del zaradi zakasnitve dejavnosti »Ostala dela – Prekladalna rampa«	
B	Gradbeno podjetje 2	
C	NE – popravljen zamik pri začetku za 33 dni (iz 15.6. na 30.7.) in zaključku dejavnosti za 33 dni (iz 16.6. na 31.7.)	
<i>Ostala dela</i>		<i>Nadstrešnica</i>
A	Zakasnitev pri začetku izvajanja del	
B	Dobavitelj in monter opreme 1	
C	DA – zaradi zamika postane dejavnost kritična zamik pri začetku za 6 dni (iz 30.7. na 7.8.) in zaključku dejavnosti za 6 dni (iz 31.7. na 8.8.)	
<i>Ostala dela</i>		<i>Žaluzije</i>
A	Premaknitev dejavnosti na najkasnejši možni termin zaradi preprečitve poškodb žaluzij	
B	-	
C	NE – zamik termina izvedbe dejavnosti za 20 dni (iz 14.7. na 8.8.)	

PRILOGA J: OCENJEVANJE STROŠKOV PROJEKTA

<i>SPISEK PODNALOG</i>	<i>NAROČILO</i>	<i>SPREMEMBE</i>	<i>SKUPAJ</i>	<i>% CELOTE</i>
DOKUMENTACIJA				
Gradbeno dovoljenje	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Predaja projektov	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
IZVEDBA				
Pripravljalna dela	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Montažni armiranobetonski elementi	314.353,80 €	0,00 €	314.353,80 €	20,51 %
Zunanja ureditev	233.200,00 €	222.064,64 €	455.264,64 €	29,70 %
Gradbena dela	98.536,50 €	48.787,97 €	147.324,47 €	9,61 %
Krovska dela	64.500,00 €	0,00 €	64.500,00 €	4,21 %
Ključavničarska dela	141.684,50 €	13.397,25 €	155.081,75 €	10,12 %
Keramičarska dela	76.500,00 €	0,00 €	76.500,00 €	4,99 %
Suhomontažna dela	25.000,00 €	1.407,44 €	26.407,44 €	1,72 %
Inštalacije	230.765,00 €	16.243,19 €	247.008,19 €	16,11 %
Slikopleskarska dela	7.500,00 €	0,00 €	7.500,00 €	0,49 %
Mizarska dela	3.600,00 €	121,84 €	3.721,84 €	0,24 %
Podopolagalska dela	3.500,00 €	0,00 €	3.500,00 €	0,23 %
Ostala dela	24.545,50 €	7.262,73 €	31.808,23 €	2,07 %
PREDAJA OBJEKTA				
Predaja dokumentacije za tehn. pregled	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Tehnični pregled	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Uporabno dovoljenje	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Odprava pomanjkljivosti	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
SKUPAJ-PREDRAČUN PROJEKTA	1.223.685,30 €	309.285,06 €	1.532.970,36 €	100,00 %

PRILOGA K: DOLOČANJE STROŠKOV PO DEJAVNOSTIH PROJEKTA

<i>SPISEK DEJAVNOSTI</i>	<i>NAROČILO</i>	<i>SPREMEMBE</i>	<i>SKUPAJ</i>	<i>% CELOTE</i>
DOKUMENTACIJA				
Gradbeno dovoljenje	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Predaja projektov				
Predaja projektov PZI mont. AB el.	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Predaja projektov PZI objekt in ZUR	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Predaja projektov PZI inštalacije	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
IZVEDBA				
Pripravljalna dela	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Začetek gradnje	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Montažni armiranobetonski elementi				
Gotovi elementi				
Izdelava elementov	232.000,00 €	0,00 €	232.000,00 €	15,13 %
Dostava elementov	15.000,00 €	0,00 €	15.000,00 €	0,98 %
Montaža elementov	58.000,00 €	0,00 €	58.000,00 €	3,78 %
Sanitarna celica				
Izdelava sanitarne celice	8.446,00 €	0,00 €	8.446,00 €	0,55 %
Dostava sanitarne celice	720,00 €	0,00 €	720,00 €	0,05 %
Montaža sanitarne celice	187,80 €	0,00 €	187,80 €	0,01 %
Zunanja ureditev				
Izmenjevalec zraka	0,00 €	32.757,63 €	32.757,63 €	2,14 %
Zasip temeljev, priprava za talno pl.	57.500,00 €	27.000,60 €	84.500,60 €	5,51 %
Priprava za prehodne plošče in rampo	23.000,00 €	37.698,86 €	60.698,86 €	3,96 %
Zunanji priključki (gradbena dela)	80.500,00 €	37.935,51 €	118.435,51 €	7,73 %
Betonske plošče in robniki	11.500,00 €	2.173,10 €	13.673,10 €	0,89 %
Humuziranje	23.000,00 €	30.680,77 €	53.680,77 €	3,50 %
Asfaltiranje in prometna signalizacija	34.500,00 €	43.208,66 €	77.708,66 €	5,07 %
Hortikultura ureditev	3.200,00 €	10.609,53 €	13.809,53 €	0,90 %
Gradbena dela				
Ureditev gradbišča	0,00 €	773,85 €	773,85 €	0,05 %
Temelji	44.729,23 €	53.812,89 €	98.542,11 €	6,43 %
Notranja kanalizacija	1.396,64 €	2.636,49 €	4.033,13 €	0,26 %
Talna plošča	40.149,22 €	-23.068,92 €	17.080,31 €	1,11 %
Prehodne plošče, dovozna rampa	7.740,73 €	15.964,59 €	23.705,31 €	1,55 %
Estrih	4.520,68 €	-1.330,92 €	3.189,75 €	0,21 %
Krovska dela				
Pokrivanje strehe	49.500,00 €	0,00 €	49.500,00 €	3,23 %
Pokrivanje nadstreška	15.000,00 €	0,00 €	15.000,00 €	0,98 %

Ključavničarska dela				
Vhodni nadstrešek	24.917,00 €	2.356,20 €	27.273,20 €	1,78 %
Alu fasada in okna	67.719,40 €	6.309,92 €	74.029,32 €	4,83 %
Vetrolov	7.841,00 €	0,00 €	7.841,00 €	0,51 %
Strešni venec - atika	5.742,00 €	0,00 €	5.742,00 €	0,37 %
Razna manjša dela	35.285,10 €	4.731,13 €	40.016,23 €	2,47 %
Zapornice, parkirne table	180,00 €	0,00 €	180,00 €	0,15 %
Keramičarska dela				
Prodajni prostor	53.550,00 €	0,00 €	53.550,00 €	3,49 %
Skladišče	19.125,00 €	0,00 €	19.125,00 €	1,25 %
Upravni del	3.825,00 €	0,00 €	3.825,00 €	0,25 %
Suhomontažna dela				
Strop prodajni prostor	12.200,00 €	794,76 €	12.994,76 €	0,85 %
Strop nadstreška	6.980,00 €	0,00 €	6.980,00 €	0,46 %
Stene upravni del	5.300,00 €	334,58 €	5.634,58 €	0,37 %
Stene vetrolov	520,00 €	278,10 €	798,10 €	0,05 %
Inštalacije				
Strojne inštalacije				
Cevna inštalacija	33.229,50 €	8.278,48 €	41.507,98 €	2,71 %
Ogrevalni kotel	13.291,80 €	0,00 €	13.291,80 €	0,87 %
Groba inštalacija	53.167,20 €	4.097,15 €	57.264,35 €	3,74 %
Fina montaža	11.076,50 €	1.321,23 €	12.397,73 €	0,81 %
Elektro inštalacije				
Groba inštalacija	68.810,00 €	964,76 €	69.774,76 €	4,55 %
Montaža luči	21.700,00 €	593,74 €	22.293,74 €	1,45 %
Fina montaža	29.490,00 €	987,83 €	30.477,83 €	1,99 %
Slikopleskarska dela				
Fasada	4.100,00 €	0,00 €	4.100,00 €	0,27 %
Skladišče	2.000,00 €	0,00 €	2.000,00 €	0,13 %
Prodajni prostor	900,00 €	0,00 €	900,00 €	0,06 %
Zaključna dela	500,00 €	0,00 €	500,00 €	0,03 %
Mizarska dela	3.600,00 €	121,84 €	3.721,84 €	0,24 %
Podopolagarska dela	3.500,00 €	0,00 €	3.500,00 €	0,23 %
Ostala dela				
Predpražnik				
Kovinski okvir	82,00 €	0,00 €	82,00 €	0,01 %
Predpražnik	1.899,00 €	0,00 €	1.899,00 €	0,12 %
Prekladalna rampa	6.950,00 €	0,00 €	6.950,00 €	0,45 %
Avtomatska vrata	12.223,00 €	0,00 €	12.223,00 €	0,80 %
Hladilna tehnika				

Hladilnica	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Zamrzovalnica	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Zamrzovalne skrinje	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Stiskalnica za papir	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Svetlobna reklama	0,00 €	7.053,50 €	7.053,50 €	0,46 %
Nadstrešnica	3.391,50 €	0,00 €	3.391,50 €	0,22 %
Žaluzije	0,00 €	209,23 €	209,23 €	0,01 %
Notranja oprema	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
PREDAJA OBJEKTA				
Predaja dokumentacije za tehn. pregled				
Izjave naročnika, projekti	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Atesti, certifikati, izjave izvajalcev	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Tehnični pregled	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Uporabno dovoljenje	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
Odprava pomanjkljivosti	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 %
SKUPAJ-PREDRAČUN PROJEKTA	1.223.685,30 €	309.285,06 €	1.532.970,36 €	100,00 %

PRILOGA L: ČASOVNO SPREMLJANJE STATUSA PROJEKTA – JULIJ 2007

