

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*



Univerzitetni študij gradbeništva,  
Konstrukcijska smer

Kandidat:

**Gašper Osolnik**

# **INFORMACIJSKA PODPORA VODENJU PROJEKTOV Z VIDIKA INŽENIRING PODJETJA**

**Diplomska naloga št.: 3117**

**Mentor:**

izr. prof. dr. Jana Šelih

**Somentor:**

viš. pred. dr. Aleksander Srdić

Ljubljana, 2010

## POPRAVKI

**Stran z napako**

**Vrstica z napako**

**Namesto**

**Naj bo**

### **IZJAVA O AVTORSTVU**

Podpisani **GAŠPER OSOLNIK** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:

**»INFORMACIJSKA PODPORA VODENJU PROJEKTOV Z VIDIKA INŽENIRING  
PODJETJA«.**

Izjavljam, da se odpovedujem vsem materialnim pravicam iz dela za potrebe elektronske separatoteke FGG.

Ljubljana, 11. 6. 2010

---

(podpis)

## **IZJAVE O PREGLEDU NALOGE**

Nalogo so si ogledali učitelji konstrukcijske smeri:

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

- UDK:** 004.6:65.012:659.2:69(043.2)
- Avtor:** Gašper Osolnik
- Mentor:** doc. dr. Jana Šelih
- Somentor:** asist. dr. Aleksander Srdić
- Naslov:** Informacijska podpora gradbeni dokumentaciji pri inženiring podjetju
- Obseg in oprema:** 80 str., 5 pregl., 31 sl., 32 en.
- Ključne besede:** vodenje projektov, XPERT, metoda prisluženega časa, gradbena dokumentacija, informacijski sistemi

### **Izvleček**

Vsak gradbeni projekt spremljajo nepredvidene situacije, zato je zelo zaželena in dobrodošla uporaba orodij in veščin za spremljavo projekta. Prav tako k večji učinkovitosti in boljšemu uspehu projekta (poleg znanj projektne vodenja) pripomore informacijski sistem, ki nudi podporo in spremljavo gradbene dokumentacije ter ostalim poslovnim procesom. V nalogi so predstavljene teoretične osnove projektne vodenja in značilnosti gradbenih projektov, zbrana je dokumentacija, ki pri inženiring podjetju spremlja gradbeni projekt od priprave na gradnjo pa do konca izvedbe, predstavljeni sta metodi za analiziranje učinkovitosti in napovedovanje prihodnjih rezultatov – metoda prislužene vrednosti in metoda prisluženega časa. Na kratko je tudi predstavljen sistem XPERT in na praktičnem primeru objekta, ki je že izveden, narejena analiza podpore gradbeni dokumentaciji v tem informacijskem sistemu.

## **BIBLIOGRAPHIC - DOCUMENTALISTIC INFORMATION**

**UDC:** 004.6:65.012:659.2:69(043.2)

**Author:** Gašper Osolnik

**Supervisor:** assist. prof. dr. Jana Šelih

**Co-supervisor:** assist. dr. Aleksander Srdić

**Title:** Project management information support for consulting companies

**Notes:** 80 p ., 5 tab., 31 pic., 32 eq.

**Key words:** project management, XPERT, earned value method, engineering documentation, information systems

### **Abstract:**

Every construction project is accompanied by an unforeseen situation and therefore the use of tools and skills for project monitoring is highly desirable. In order to increase efficiency and improve the success of the project (beside project management skills) information system is very helpful. Information system should provide support of project documentation and other business processes. Graduation thesis presents theoretical foundations of project management and characteristics of construction projects, documentation that accompany construction project at the consulting company from beginning until the end is collected and methods for analyzing and forecasting future performance results - earned value method and earned schedule - are presented. Thesis also includes a brief presentation of XPERT system and analyze of that system documentation support on a real case building has been made.

## **ZAHVALA**

Za sodelovanje, nasvete, gradiva in pomoč pri nastajanju diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorici doc. dr. Jani Šelih in somentorju asist. dr. Aleksandru Srdiču. Posebna zahvala gre tudi vodstvu in zaposlenim v podjetju VG5 d.o.o. in ekipi XPERTa.

Diplomsko nalogo posvečam svoji družini, ki mi je v času študija stala ob strani in me podpirala.

Zahvalil bi se tudi Jaki Kokotu, Benu Andrejki in Tilnu Turku, prijateljem in sošolcem, s katerimi smo se borili skozi vsa leta študija.

## KAZALO

<b>1</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>SPLOŠNO O GRADBENIH PROJEKTIH.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>Značilnosti gradbenih projektov .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2</b>	<b>Vrste in cilji gradbenih projektov .....</b>	<b>4</b>
<b>2.3</b>	<b>Projektni management .....</b>	<b>5</b>
<b>2.4</b>	<b>Udeleženci projekta.....</b>	<b>8</b>
<b>2.5</b>	<b>Spremljanje in kontroliranje projekta.....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>GRADBENA DOKUMENTACIJA Z VIDIKA INŽENIRING PODJETJA.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Uvod.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>Priprava na gradnjo – razpisna dokumentacija .....</b>	<b>16</b>
<b>3.3</b>	<b>Priprava na gradnjo – priprava ponudbe.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4</b>	<b>Podpis pogodbe in priprava na izvedbo .....</b>	<b>21</b>
<b>3.5</b>	<b>Dokumenti med gradnjo.....</b>	<b>25</b>
<b>3.5.1</b>	<b>Gradbeni dnevnik in zapisniki sestankov .....</b>	<b>25</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Knjiga obračunskih izmer (gradbena knjiga) .....</b>	<b>26</b>
<b>3.5.3</b>	<b>Začasna in končna situacija .....</b>	<b>27</b>
<b>3.5.4</b>	<b>Tehnični in kvalitativni pregled.....</b>	<b>29</b>
<b>3.5.5</b>	<b>Predaja objekta .....</b>	<b>30</b>
<b>3.5.6</b>	<b>Dokumentacija pri podizvajalcih .....</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>METODE SPREMLJANJA IN NAPOVEDOVANJA PROJEKTA.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1</b>	<b>Metoda prislužene vrednosti - MPV.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Opis osnovnih pojmov metode prislužene vrednosti .....</b>	<b>34</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Tehnike merjenja izvedenega dela .....</b>	<b>35</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Analiza napovedovanja stroškov .....</b>	<b>37</b>



<b>4.1.4</b>	<b>Analiza in napovedovanje časa .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1.5</b>	<b>Kombinacije količnikov SPI in CPI .....</b>	<b>42</b>
<b>4.1.6</b>	<b>Slabosti metode prisluzene vrednosti .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2</b>	<b>Metoda prisluzenega časa - MPCŽ .....</b>	<b>44</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Osnovna ideja .....</b>	<b>44</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Analiza časovnega napredovanja projekta in napovedovanje rezultata .....</b>	<b>45</b>
<b>5</b>	<b>PROGRAMSKA REŠITEV XPERT .....</b>	<b>50</b>
<b>5.1</b>	<b>Splošno o informacijskem sistemu XPERT .....</b>	<b>50</b>
<b>5.2</b>	<b>Moduli v sistemu XPERT .....</b>	<b>53</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Modul projektant .....</b>	<b>55</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Modul ponudnik .....</b>	<b>55</b>
<b>5.2.3</b>	<b>Modul izvajalec .....</b>	<b>59</b>
<b>5.2.4</b>	<b>Modul planer .....</b>	<b>61</b>
<b>6</b>	<b>PRAKTIČEN PRIMER .....</b>	<b>63</b>
<b>6.1</b>	<b>Predstavitev podjetja VG5 d.o.o. ....</b>	<b>63</b>
<b>6.2</b>	<b>O objektu VDC Idrija .....</b>	<b>63</b>
<b>6.3</b>	<b>Vnos projekta v sistem XPERT .....</b>	<b>65</b>
<b>6.3.1</b>	<b>Vnos popisa v sistem in priprava ponudbe .....</b>	<b>65</b>
<b>6.3.2</b>	<b>Pogodba in situacije .....</b>	<b>69</b>
<b>6.3.3</b>	<b>Planiranje .....</b>	<b>70</b>
<b>6.3.4</b>	<b>Grafični prikaz spremljave projekta .....</b>	<b>72</b>
<b>7</b>	<b>ZAKLJUČEK .....</b>	<b>75</b>
<b>VIRI</b>	<b>.....</b>	<b>79</b>

## **KAZALO PREGLEDNIC**

Preglednica 1: Dokumentacija v fazi priprave ponudbe .....	21
Preglednica 2: Dokumentacija v fazi priprave na gradnjo .....	24
Preglednica 3: Dokumentacija v fazi gradnje .....	31
Preglednica 4: Gradbena dokumentacija, ki jo podpira sistem XPERT .....	76
Preglednica 5: Dokumentacija, ki bi bila dostopna na spletnem portalu .....	78

**KAZALO SLIK**

Slika 1: Faze gradbenih projektov v širšem in ožjem smislu.....	4
Slika 2: Cilji gradbenega projekta.....	5
Slika 3: Pojavljanje skupin procesov skozi faze življenjskega cikla projekta .....	8
Slika 4: Povezave med skupinami procesov projekta.....	8
Slika 5: Kontrolne točke v matriki odgovornosti.....	33
Slika 6: Grafični prikaz kazalcev MPV .....	35
Slika 7: Merjenje izvedenega dela - število končanih enot.....	35
Slika 8: Merjenje izvedenega dela - fiksna formula .....	36
Slika 9: Merjenje izvedenega dela - utežni mejniki.....	36
Slika 10: Merjenje izvedenega dela - odstotek dokončanja.....	36
Slika 11: Merjenje izvedenega dela - sorazmerni delež vložka .....	37
Slika 12: Merjenje izvedenega dela - stopnja vložka.....	37
Slika 13: Kombinacije količnikov SPI in CPI .....	43
Slika 14: Določitev SV(t) in SV(€).....	45
Slika 15: Določitev člena I z linearno interpolacijo.....	46
Slika 16: Vključevanje programa XPERT v faze investicijskega projekta .....	51
Slika 17: Struktura drevesa projekta .....	52
Slika 18: Uporabniški vmesnik – drevesna struktura projekta .....	53
Slika 19: Faze procesa graditve in moduli sistema XPERT .....	54
Slika 20: Oblikovanje ponudbene cene v sistemu XPERT.....	56
Slika 21: VDC Idrija .....	65
Slika 22: Popis del v programu MS Excel .....	66
Slika 23: Določitev parametrov popisa, izdelanega v programu MS Excel za vnos v sistem.....	66
Slika 24: Popis del v sistemu XPERT.....	67

Slika 25: Razdeljevanje popisa na podizvajalske sklope .....	68
Slika 26: Fina komercialna obdelava ponudbe .....	69
Slika 27: Situacija v sistemu XPERT .....	70
Slika 28: Povezava aktivnosti in predračunskih postavk .....	71
Slika 29: Terminski plan na strežniku.....	71
Slika 30: S krivulja.....	73
Slika 31: Mesečne vrednosti izvedenih del.....	74

## 1 UVOD

Vodenje gradbenih projektov je zelo zahteven in kompleksen proces. V veliko pomoč za doseganje učinkovitosti so računalniški programi in programski sistemi. Prav tako se s pravilnim pristopom k obvladovanju projektov lahko dviga raven kakovosti podjetja. Cilj obvladovanja projektov je namreč doseganje planiranih oz. zastavljenih ciljev, za kar je potrebna kakovostna spremljava, kontrola in pravočasno ukrepanje. Ker so posledice neizpolnjenega plana vedno povezane s finančnimi izdatki, dobiva skrb za spremljavo, poleg preišljenega planiranja, vedno večjo veljavo in pomen.

Osnovni namen te diplomske naloge je ugotoviti, katere dokumente in poslovne procese srečamo pri gradbenem projektu v ožjem smislu (priprava na gradnjo in gradnja) pri inženiring podjetju ter uporabnost in učinkovitost sistema XPERT pri vodenju te dokumentacije in spremljanju projekta. XPERT je bil razvit z namenom zagotavljanja informacijske podpore pri tehnoloških in poslovnih odločitvah gradbenih projektov. Razvit je bil za večja podjetja z lastnimi viri - mehanizacijo, delovno silo, proizvodnimi obrati...Vodenje projekta, predvsem pa način priprave ponudbe, se pri večjih podjetjih precej razlikuje od priprave ponudbe inženiring podjetja, kot je VG5 d.o.o., ki nima lastnih virov. Ker sem štipendist podjetja VG5 d.o.o., sem se navezal na njihov način priprave na gradnjo in izvedbo gradnje.

Prvi cilj te diplomske naloge je kratek pregled in opis projektnega vodenja in vodenja gradbenih projektov. Drugi cilj te diplomske naloge je zbrati vso dokumentacijo, ki spremlja gradbeni projekt inženiring podjetja vse od priprave ponudbe pa do zaključka izvedbe. Tretji cilj je bil predstavitev metod za analizo finančne in terminske učinkovitosti ter napovedovanja konca projekta in finančne uspešnosti. Zadnji cilj je vnesti že izveden objekt podjetja VG5 d.o.o. v sistem XPERT in analizirati uporabnost sistema XPERT za inženiring podjetje, se pravi ugotoviti, katero gradbeno dokumentacijo podpira in v kakšno pomoč je pri urejanju in pripravi dokumentacije pri spremljanju projekta.

## 2 SPLOŠNO O GRADBENIH PROJEKTIH

### 2.1 Značilnosti gradbenih projektov

Projekt je enkratna dejavnost, ki ima svoj začetek in konec. Danes se k projektom pristopa na vse bolj sistematičen in znanstven način, saj je od njihovega koncepta do njihovega uresničevanja lahko odvisnih oz. vpletenih ogromno ljudi. Pri definiranju temeljnih veščin sistematičnega pristopa k projektom mislimo na pojme, kot so razumevanje, predvidevanje, načrtovanje, organiziranje, upravljanje, vodenje, spremljanje, kontroliranje ipd.

Projekt označuje niz medsebojno povezanih dejavnosti, ki peljejo k realizaciji natanko opredeljenega cilja v okviru dodeljenih sredstev in v določenem času. Projekt je glede na svoje lastnosti zelo primeren za gradbeno stroko, le-ta ima določene posebnosti:

- objekti kot rezultati gradbenih projektov se praviloma gradijo za dolgotrajno uporabo, kar povečuje odgovornost pri njihovem projektiranju in izvedbi
- sredstva za gradbene objekte so praviloma zelo velika
- vsaka gradnja predstavlja velik poseg v okolje

Gradbeni projekti zaradi sprememb tehnologije in konkurence od izvajalskega podjetja zahtevajo vse bolj kompleksen pristop. Gradbenik mora obravnavati vse vidike projekta, kar vključuje planiranje, študije izvedljivosti, financiranje, načrtovanje, delovanje, vzdrževanje... Prav tako se s strani investitorjev oz. kupcev pojavljajo brezkompromisne zahteve po časovnem skrajšanju gradnje, po čim cenejših storitvah in hkrati po doseganju sorazmerno visoke kvalitete zgrajenega izdelka. Graditev objektov je podvržena tudi strožjim družbenim zahtevam, ki izhajajo iz socialnih, ekonomskih in okoljevarstvenih sfer (zahteve po ohranitvi okolja, kulturne dediščine...). Zaradi vseh teh vzrokov se izvajalsko gradbeno podjetje lahko znajde v tvegani situaciji, saj mora primarno zadovoljiti želje investitorjev, zahteve družbene

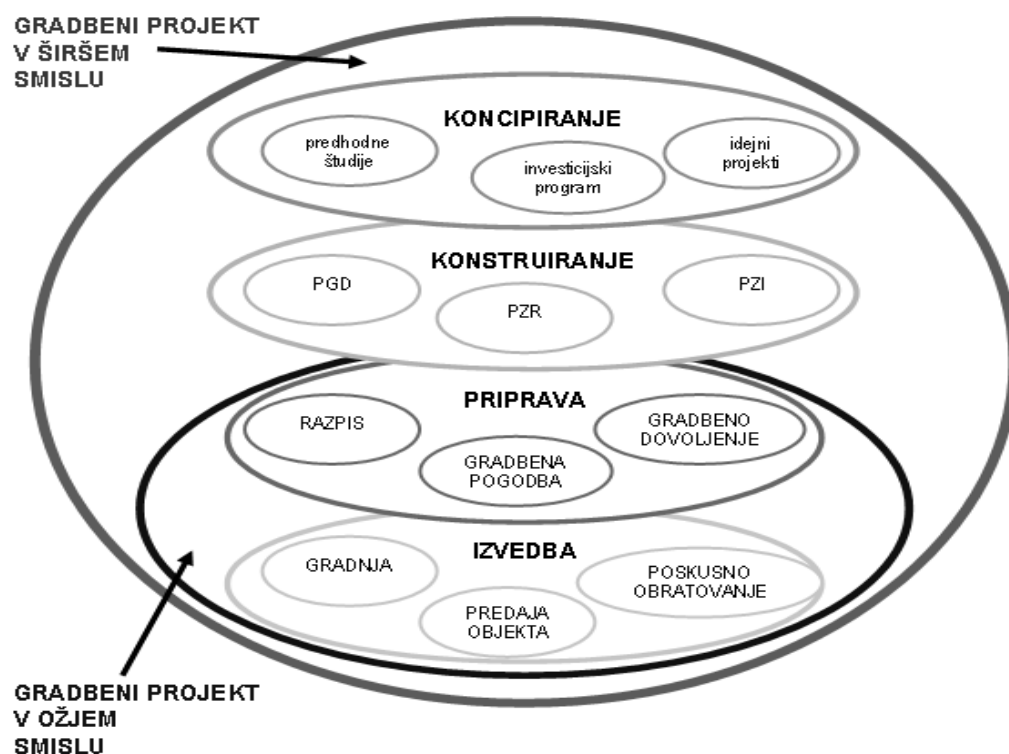
regulative in z gradnjo uveljaviti še svoj poslovni interes. Izvajalska podjetja zaradi večje konkurence vedno bolj pogosto sklepajo kompromise in prevzemajo pogodbeno tveganja nase. Prav konkurenca na trgu pa je v prid investitorjem, zato vsako izvajalsko podjetje išče svoje prednosti v boljši organizaciji in povečani skrbi za vsak projekt posebej, saj se s pravilnim pristopom k obvladovanju projektov lahko dviga raven kakovosti podjetja.

Gradbeni projekt je unikaten izdelek, saj je neponovljiv v časovnem, lokacijskem, naročniškem in/ali načrtovanem smislu. Čeprav se lahko zgodi, da je predmet gradbenega projekta fizični objekt, ki ima enake geometrijske in tehnične lastnosti kot že zgrajeni objekt, je situacija drugačna, saj proces teče na drugi lokaciji (z drugačnimi topografskimi, geomehanskimi in drugimi značilnostmi), v drugem časovnem obdobju (različne vremenske in klimatske okoliščine), z različnimi proizvodnimi sredstvi in morda celo z drugačno organizacijsko sestavo upravljanja.

Gradbene projekte je mogoče obravnavati v širšem ali ožjem smislu. V širšem smislu se tako kot vsak projekt deli na naslednje faze:

- fazo koncipiranja projekta ali koncipiranje
- fazo definiranja ali konstruiranje
- fazo priprav na realizacijo ali pripravo
- fazo realizacije ali izvedbo

Za vsako fazo so značilne določene dejavnosti in specifični dokumenti (Slika 1). Gradbeni projekti v ožjem smislu so projekti, ki predstavljajo le zadnji del gradbenih projektov v širšem smislu, to je priprava na gradnjo in izvedba. S stališča gradbenega projekta v ožjem smislu gredo gradbeni projekti v izvajalskih podjetjih v svojem življenjskem ciklu skozi tri faze: ponudbeni postopek, izvedbo projekta in garancijo.



Slika 1: Faze gradbenih projektov v širšem in ožjem smislu

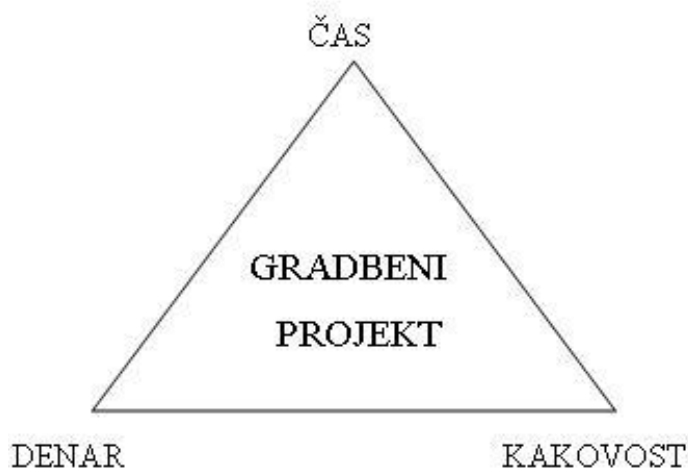
Na kakšen način bo izvajalsko podjetje izvajalo te tri faze, je prepuščeno njegovi notranji organiziranosti. Znanih je seveda več načinov, saj se lahko vse faze izvaja kot tri samostojne skupine procesov, lahko se vsako fazo izvaja kot samostojni projekt znotraj gradbenega projekta, lahko se fazo ponudbe in fazo izvedbe združi v skupen projekt, lahko predstavljata ponudba in izvedba svoj gradbeni projekt ločeno od gradbenega projekta garancije, lahko pa se vsako fazo obravnava kot samostojen gradbeni projekt. Analize različnih načinov izvajanja kažejo, da je za uspešno vodenje in doseganje ciljev projekta najbolj primerna tista oblika, pri kateri ponudbeni postopek in izvedba sestavljata skupen gradbeni projekt ločeno od gradbenega projekta garancije.

## 2.2 Vrste in cilji gradbenih projektov

Glavni objektni cilji gradbenega projekta so kvaliteta, pravočasnost in ekonomičnost. Povečevanje ene od spremenljivk vpliva na drugi dve in zato je vzdrževanje optimalnega



ravnovesja lahko pomemben izziv vsakega projektnega menedžerja. Te cilje lahko grafično prikažemo v obliki trikotnika (Slika 2), kjer vsak cilj predstavlja en kot, izveden gradbeni projekt pa je kompromis med njimi.



Slika 2: Cilji gradbenega projekta

Same gradbene projekte ločimo med seboj, poznamo naslednje skupine projektov:

- Projekti visokih gradenj: stanovanjski, poslovni, javni objekti
- Projekti nizkih gradenj: ceste, železnice, premostitveni objekti (viadukti, nadvozi, podvozi, prepusti), tuneli in opažni zidovi
- Projekti inženirskih objektov: elektrarne, čistilne naprave, jezovi, pristanišča...

Razlike med temi skupinami projektov se kažejo predvsem v dejavnikih, ki zahtevajo največ angažiranja pri vodenju projekta. Pri projektih visokih gradenj je to delovna sila, pri projektih nizkih gradenj mehanizacija, pri inženirskih projektih pa je poleg delovne sile in mehanizacije zelo pomembna tudi tehnologija gradnje.

### 2.3 Projektni management

S potrebo po obvladovanju projektov oziroma potrebo po vodenju projektov in lažjemu doseganju planiranih ciljev se je razvil projektni management, ki je rezultat znanstvenega pristopa k tej problematiki. Najbolj osnovni povod je:

- projekt mora biti planiran
- mora se izvajati po izdelanem planu
- izvedbo projekta je potrebno redno spremljati in kontrolirati

Projektni management nam lahko služi kot uporabno orodje pri vodenju in upravljanju projektov. Upravljanje predstavlja odločanje o poslovnih zadevah projekta (kaj narediti, koliko časa izvajati, s kakšno tehnologijo uresničevati...), medtem ko je vodenje namenjeno predvsem organizacijski problematiki in tekočemu izvajanju projektov z namenom doseganja planiranih ciljev projektov.

Področja projektne managementa so zbrana v priročniku PMBOK 2000 («Project Management Body Of Knowledge»), ki predstavlja mednarodni standard za vodenje projektov ter je osnovan kot priročnik za projektne managerje. Tu so na sistematičen in znanstven način podana znanja akademskih teoretikov in izkušenih praktikov, ki nudijo dragocene napotke o postopkih in procesih, ki zagotavljajo uspešno vodenje in realizacijo projektov.

Področja projektne managementa so izoblikovana na osnovi nalog, ki bi jih projektni manager moral obvladati za uspešno realizacijo vseh planiranih ciljev. To so planiranje projekta, določanje in razporejanje virov, izbira jedra projektne skupine (skupaj s pokroviteljem projekta), identificiranje in obvladovanje tveganj projekta, spremljanje in kontroliranje napredovanja projekta, reševanje problemov, ki ovirajo napredovanje projekta, vodenje projektne skupine in vseh vključenih udeležencev v projektu, informiranje pokroviteljev projekta z namenom informiranja glavnega sistema o stanju na projektu, itd.

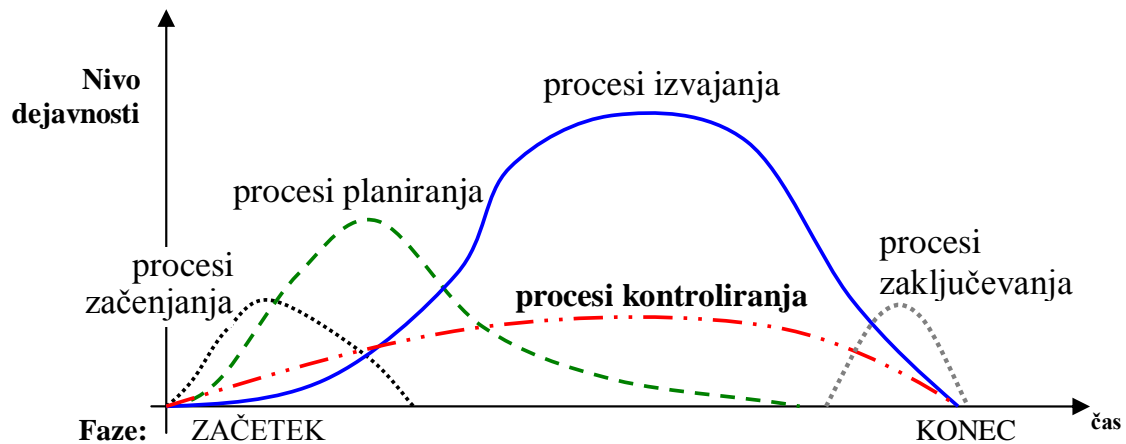
Vsako področje predstavlja svojo znanost, področja se med seboj prepletajo in dopolnjujejo ter določajo osnovo za obvladovanje vseh procesov v projektu. Projekt je po PMBOK 2000 definiran kot niz določenih procesov, ki se pojavijo v življenjskem ciklu projekta. Proces je množica določenih dejavnosti, ki jih izvajajo ljudje, ki s svojimi realizacijami pripomorejo boljše k doseganju ciljev projekta. Projektni management zaradi velikega števila procesov, ki se pojavijo v fazi planiranja ali fazi realizacije, združuje vse možne procese v petih karakterističnih skupinah:

- procesi začenjanja projekta
- procesi planiranja
- procesi izvajanja
- procesi kontroliranja
- procesi zaključevanja projekta

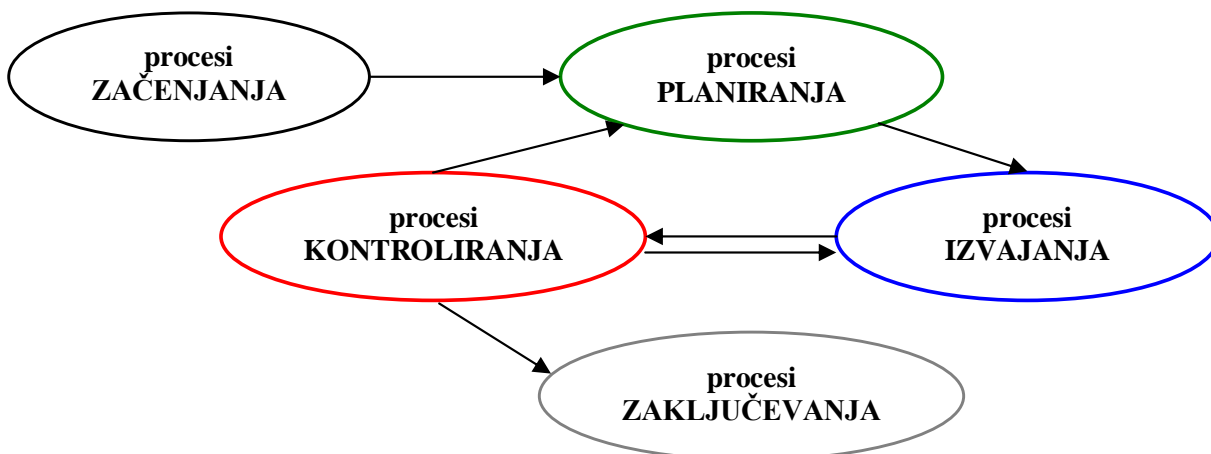
Razlog za uvedbo skupin procesov je v tem, da imajo določeni procesi skupne lastnosti in da so ponovljivi s projekti. Med skupinami procesov planiranja, izvajanja in kontroliranja obstajajo tudi določene soodvisnosti in dopolnjevanja, saj so med seboj povezane z rezultati oz. izhodnimi informacijami, ki jih proizvajajo (Slika 3). Vodenje projekta torej predstavlja predvsem skrb za nemoteno prepletanje procesov.

V osnovi je skupina procesov začenjanja projekta namenjena odobritvi določenega projekta. Proces planiranja definirajo in oblikujejo cilje s tem, ko izberejo najboljšo pot za potrebne dejavnosti med vsemi alternativnimi rešitvami. Skupina procesov izvajanja temelji na organizaciji ljudi in sredstev, da se dosežejo planirani cilji. Procese kontroliranja sestavljajo procesi spremljanja in analiziranja izvedenih dejavnosti, s katerima se ugotavlja, če se projekt odvija po planu in če so potrebni določeni ukrepi. Nazadnje se v življenjskem ciklu vsakega projekta uveljavijo procesi zaključevanja, naloge katerih so povezane s formalnim sprejetjem

oz. zaključkom projekta, z analiziranjem vseh dogodkov in z zbiranjem izkušenj za planiranje prihodnjih projektov. Vsaki skupini procesov lahko tudi definiramo lasten življenjski cikel, čeprav se njihova intenzivnost pojavljanja v življenjskem ciklu projekta običajno spreminja.



Slika 3: Pojavljanje skupin procesov skozi faze življenjskega cikla projekta



Slika 4: Povezave med skupinami procesov projekta

## 2.4 Udeleženci projekta

Udeleženci projekta so posamezniki ali organizacije, ki so aktivno vpleteni v projekt, lahko pa so tudi tisti, ki samo izkazujejo kakršenkoli interes glede projektne rezultata. Skupina

projektne managerja ima to zahtevno nalogo, da že na začetku projekta ugotovi vse želje, potrebe in zahteve vsakega udeleženca.

PMBOK 2000 s pomočjo področja obvladovanja tveganja projekta opozarja na prepoznavanje znanja in spretnosti vseh neposrednih udeležencev v projektu, kar je pomembno že pri oblikovanju projektnega plana. Naloga projektne managerja in njegove skupine je torej ustvariti okolje, v katerem lahko udeleženci ustrezno prispevajo svojo znanje. Glavna vprašanja, ki se ob tem pojavijo, so: kdo prispeva, kaj prispeva in kdaj prispeva.

PMBOK 2000 razvršča udeležence projekta na naslednje kategorije:

- projektne manager – je odgovorna oseba za vodenje projekta
- naročnik projekta – je posameznik ali organizacija, ki bo uporabljala ali tržila projektne izdelke
- izvedbena organizacija – je podjetje, ki je direktno vpleteno v izvajanje dela
- člani projektne skupine – predstavljajo skupino, ki je odgovorna za izvršitev projekta
- sponzor – je posameznik ali skupina, ki projektu priskrbijo finančna sredstva

Ta delitev je splošna in je namenjena predvsem dojetju vloge in odgovornosti udeležencev. Seveda lahko imenujemo te udeležence tudi drugače (npr. notranji, zunanji, pogodbenik itd.), vendar je pomembno predvsem to, da ima lahko kakšen udeleženec tudi več vlog in s tem več odgovornosti. Točna kvalifikacija udeležencev je torej odvisna od tipa projekta in celo od posameznega projekta. Ob tem se je treba zavedati tudi, da imajo vsi udeleženci različne interese.

Za gradbene projekte se v učbenikih uporablja naslednja tipična shematična členitev udeležencev gradnje:

- naročnik – to je investitor
- projektant – to je izdelovalec tehnično-ekonomske dokumentacije, načrtovalec oz. »designer«
- prevzemnik del – to je izvajalec kot glavni prevzemnik del oz. »contractor«
- kooperanti – to so podizvajalci, soizvajalci in dobavitelji oz. »subcontractors«

Naročnik je udeleženec, ki vlaga finančna sredstva v gradnjo ali obnovo objekta, da bi zadostil svojim potrebam ali željam. Projektant ima vlogo, da oskrbi vso za gradnjo potrebno dokumentacijo (tudi zakonsko), kar navadno izvede s sodelavci. Prevzemnik del je podjetje, ki prevzame večji ali manjši del obveznosti za realizacijo, saj del obveznosti odda kooperantom. Kooperanti pa so tisti udeleženci, ki po pogodbi prevzamejo del odgovornosti za izvedbo.

Navedeni udeleženci graditve imajo teoretično na voljo tri možne medsebojne odnose:

- naročniški (direktni) pristop – naročnik sklene pogodbe z vsemi ostalimi tremi udeleženci posebej. To pomeni, da ti trije udeleženci nimajo vpliva drug na drugega in zato se vzpostavijo medsebojna soglasja in konzultacije;
- naročniško-managerski pristop – naročnik sklene pogodbo s projektantom in z izvajalcem posebej, slednji pa izbira kooperante. Ponovno obstajajo različice, pri katerih se med projektantom in izvajalcem sklenejo soglasja in konzultacije;
- managerski pristop – naročnik se pogodbeno veže le na izvajalca, ta pa sklepa pogodbe s projektantom in kooperanti;

To je pomembno predvsem za projektne managerje pri prevzemnih podjetjih, saj so s tem vnaprej določene njegove možnosti vplivanja na projektante in podizvajalce, kar posledično predstavlja večje ali manjše tveganje za izvajalsko ekipo. Projektni manager je pri gradbenih

projektih namreč sestavni del prevzemne organizacije, ki je primarno odgovorna za realizacijo projekta po pogodbenih obligacijah.

Kdo so udeleženci, ki so od realizacije projekta le posredno odvisni, ni nikjer jasno opredeljeno oz. je pojasnjeno le preko primerov. V primeru gradbenih projektov bi lahko sklepali, da so tovrstni udeleženci lahko tisti, ki so zaradi bližine gradbišč oškodovani (hrup, prah, onesnaževanje itd.), lahko pa so to bodoči kupci objektov (na primer stanovanj) ipd.

Ena od pomembnih nalog projektne managerja je torej prepoznavanje ostalih udeležencev v projektu - pa ne samo v smislu prepoznavanja njihovih želja ali potreb, ampak tudi v smislu sodelovanja z njimi, prepoznavanja znanj in angažiranosti posameznega udeleženca v projektu. Tudi to predstavlja tveganje, ki ga mora projektne manager obvladovati pri doseganju planiranih ciljev.

## **2.5 Spremljanje in kontroliranje projekta**

V splošnem kontroliranje pomeni ugotavljanje skladnosti kakšne dejavnosti z določenimi plani, domenami, pravili in predpisi. Potreba po kontroliranju projektov se je pojavila zaradi izpostavljenosti projektov zunanjim in notranjim vplivom, ki z veliko verjetnostjo povzročajo odstopanje izvedenega od planiranega. V skupino procesov kontroliranja zato spadajo procesi, ki so namenjeni spremljavi projekta oziroma ugotavljanju odstopanj, s katerimi je omogočeno obvladovanje nastalih sprememb.

Spremljanje je mišljeno kot opazovanje, stalno beleženje dejanskega stanja in analiziranje določenih merljivih elementov določenega projekta. V procesu kontroliranja spremljanje služi le kot osnovni dokument za poročanje udeležencem projekta in kot podlaga za morebitno ukrepanje v zvezi z izvajanjem, čemur pravimo kontrola izvedbe. V praksi se spremljanje šteje za manj pomembno dejavnost, zato se jo večkrat izvaja premalo natančno in premalo sistematično. Zaradi površnega pristopa so lahko vpleteni udeleženci celo frustrirani,

predvsem takrat, ko se morajo naknadno iskati manjkajoče informacije in ko iščejo odgovorne za projektna odstopanja, saj to pomeni tudi veliko porabo časa in denarja, kajti s temi težavami se običajno ukvarjajo strokovnjaki. Natančno beleženje izvedbe projekta predstavlja nabor informacij, ki se pri gradbenih projektih shranjujejo v gradbenih dnevnikih, knjigah obračunskih izmer, naročilnicah, fakturah, dobavnica, v obliki sestankov in dopisov, poročilih o napredovanju, diagramih oziroma načrtih napredovanja, fotografijah, video posnetkih, spominu ipd. Informacijska tehnologija nam danes omogoča, da lahko za namene shranjevanja in obdelovanja informacij vse bolj uporabljamo računalnike. Le-ti nam omogočajo sistematično shranjevanje velikega števila informacij, preglednost, hitrejši dostop do potrebnih informacij, hitrejšo obdelavo podatkov, komuniciranje z udeleženci itd. Predvsem so z uporabo računalniških programov veliko pridobile razne metode za obdelovanje podatkov, ki praviloma vsebujejo zapletene operacije, s katerimi pa lahko spremljanje projekta postane bolj praktično in vsakdanje.

Kontrole projektov predstavljajo obvladovanje izvedb projektov v smislu realizacij planiranih ciljev projektov in jih lahko na splošno razdelimo na dva osnovna procesa:

- poročanje o izvedbi projekta in
- koordinacija sprememb

Poročanje o izvedbi projekta spada v področje obvladovanja komunikacij, ki se ukvarja z zbiranjem in pošiljanjem informacij o izvedbi točno določenim udeležencem projekta. Namen poročanja je namreč stalno seznanjanje odgovornih subjektov o doseganju planiranih ciljev in možnostih za uspešno realizacijo. Poročanju sledi koordinacija sprememb, ki aktivira potrebna področja obvladovanja projekta. Lahko bi trdili, da je to proces, v katerem se dejansko ukrepa in obvladuje situacijo. Ta proces se ne glede na to, na katerem področju obvladovanja se opravlja, v splošnem deli na tri časovno zaporedne dejavnosti:

- identifikacija sprememb glede na plan projekta



- ugotavljanje vplivov faktorjev, ki povzročajo spremembe
- in obvladovanje sprememb, ko te dejansko nastopijo

Koordinacija sprememb je torej reakcija na odstopanje od dejanske izvedbe glede na plan in predstavlja končni učinek kontrole. Glede na učinek se kontrola deli na reaktivno in proaktivno. Reaktivna kontrola predstavlja direktno odločitev za doseg plana, katere učinek se pokaže že v naslednjem ciklu spremljave in kontrole in katero se v primeru gradbenih projektov običajno izvaja na nivoju gradbišča. Proaktivna kontrola ima bolj daljnosežen značaj, saj z ugotovljenimi podatki vpliva na spremembo plana dejanskega projekta in na bodoče projekte. Na ta način prispeva k boljšemu vodenju tekočih in bodočih projektov, saj vsebuje tudi pomembne informacije glede produktivnosti izvajanja. Ta kontrola ima za posledico posodobitev plana oz. v primeru večjih zamud celo preureditev plana (rebalans plana). Dejstvo je, da mora biti kontrola organizirana v takih intervalih, da se korekture realizirajo, dokler trenutna dejavnost še traja in dokler so odkloni od plana še tako majhni, da se še lahko uspešno popravijo brez korenitejših ukrepov. (Rodošek, 1985)

Pojem kontrole se pri gradbenih projektih ne pojavlja le v povezavi z vodenjem projektov, temveč tudi pri ugotavljanju skladnosti izdelka z določenimi pravili in predpisi. Kaj in kako bomo spremljali in kako pogosto bomo izvajali procese kontroliranja, je običajno pri projektu odvisno od vrste, obsežnosti in pomembnosti projekta ter politike podjetja. Za vsak projekt posebej je potrebno vnaprej določiti, skozi katera področja obvladovanja projekta se bo projekt spremljal oziroma kontroliral. Najbolj pomembni, pogosti in skoraj vedno prisotni elementi spremljanja projekta so spremljava časovnega termina, spremljava stroškov in spremljava kakovosti nastajajočega izdelka, kjer je torej govora o času, denarju in kakovosti. Vsi ostali elementi so dopolnitvenega značaja, kar pa ne pomeni, da so manj pomembni. Pri gradbenih projektih sta tako priporočljivi vsaj še spremljava tveganja in spremljava obsega dela. Na splošno bi lahko spremljanje projekta razdelili na:

- terminsko spremljanje
- finančno spremljanje

- spremljanje ostalih elementov projekta (kakovosti, tveganja, obsega dela itd.)

Obvladovanje časovnega poteka projekta predstavlja zelo pomembno področje projektne managementa, saj vključuje procese, ki zagotavljajo realizacijo projekta v dogovorjenem časovnem roku. Pravočasna realizacija je skoraj vedno tema pogodbe med naročnikom in izvajalcem, zato pravočasnost izvedbe predstavlja enega bistvenih ciljev projekta. Obvladovanje časa pa ima še širši pomen, saj lahko vpliva tudi na ostale cilje projekta in na ta način aktivira še druga področja obvladovanj. Tako lahko časovno zaostajanje izvedbe projekta glede na terminski plan bistveno vpliva na stroške izvedbe, zaradi potreb po dodatnih virih izvedbe lahko celo finančno ogrozi pozitivno poslovanje izvajalskega podjetja, zaradi pogodbenih sankcij lahko neposredno vpliva na doseganje kakovosti izdelka itd.

Namen finančnega spremljanja in kontroliranja je obvladovanje stroškov posameznega projekta oz. doseganje ekonomskega cilja takega projekta. Pomembno je, da je ocenjevanje in kontroliranje stroškov ločeno od ceno projekta. Ocena projekta je pogodbena (ponudbena) vrednost projekta, v kateri so ocenjeni (planirani) stroški izvedbe in planirani dobički izvajalskega podjetja in ima lahko zaradi konkurenčnosti na trgu in posledično zelo racionalnega planiranja stroškov zelo malo rezerve. Iz tega razloga prihaja poleg obvladovanja časa do veljave tudi obvladovanje stroškov.

Konkurenca na trgu je povod, da se podjetniška miselnost izvajalskih podjetij (seveda tudi gradbenih) vse bolj preusmerja v zadovoljevanje naročnikovih potreb. Zadovoljevati potrebe naročnika namreč pomeni razumeti in obvladati njegove potrebe ter vplivati pri definiranju njegovih potreb. Zato področje obvladovanja kakovosti po PMBOK 2000 vključuje procese, s katerimi lahko zadovoljimo vse naročnikove potrebe oz. pogodbene obveznosti. V te procese spadajo vse dejavnosti iz celotnega funkcijskega managementa oziroma iz vseh funkcijskih enot podjetja, ki imajo izoblikovano politiko kakovosti, cilje kakovosti in dodeljene odgovornosti za doseganje kakovosti, kar se v praksi pokaže skozi planiranje, zagotavljanje, kontrolo in stalne izboljšave znotraj prevzetega sistema kakovosti.

### **3 GRADBENA DOKUMENTACIJA Z VIDIKA INŽENIRING PODJETJA**

#### **3.1 Uvod**

Kot je opisano v poglavju 2.1, se gradbeni projekt v širšem smislu deli na faze koncipiranja, projektiranja, priprave na izvedbo in na izvedbo samo. Prvi dve fazi nista glavni dejavnosti podjetja VG5 d.o.o. in tudi nista podprti s strani sistema XPERT, zato bo v tem poglavju podrobneje opisana dokumentacija, ki jo najdemo v fazi gradbenega projekta v ožjem smislu – faza priprave na gradnjo in faza gradnje, poleg tega pa še razpisna dokumentacija pri javnem naročilu in postopek priprave ponudbe.

Investitor mora imeti pred objavo povabila za oddajo ponudbe izdelan projekt za razpis in pripravljeno razpisno dokumentacijo, sledi objava povabila za oddajo ponudbe na portalu in v uradnem listu. Po pretečenem roku za oddajo ponudbe je na vrsti javno odpiranje ponudb. Zbrane ponudbe se kasneje natančno pregledajo in če je najugodnejša ponudba tudi formalno popolna, naročnik z izbranim izvajalcem sklene gradbeno pogodbo.

Podpisu pogodbe sledi faza priprave na gradnjo. V tej fazi izvajalec pregleda dokumentacijo in sporoči morebitne pripombe investitorju, imenuje odgovornega vodjo del, pregleda in dopolni terminski in finančni plan, investitor pa prijavi pričetek del inšpekcijskim službam. Za delo na gradbišču je potrebno zakoličiti objekt, pripraviti elaborat o ureditvi gradbišča, elaborat iz varstva pri delu, elaborat zagotavljanja kakovosti in druge zahtevane elaborate. Ko odgovorni nadzornik izvajalca uvede v delo, mu prične teči rok za gradnjo. Od podpisa pogodbe naprej se izvajalec tudi dogovarja s podizvajalci ter sklepa pogodbe.

Naslednja faza je faza gradnje. Ves čas gradnje mora izvajalec voditi gradbeni dnevnik, s pomočjo finančnega in terminskega plana pa spremlja realizacijo projekta. Investitor, nadzornik, projektant in izvajalec se dobivajo na tedenskih sestankih, na katerih usklajujejo tekoče zadeve, na sestanku nadzornik tudi vodi zapisnik. Za obračun izvedenih del se vodi gradbena knjiga, ki je podlaga za izdajo situacije in računa. Ko je gradnja končana, je na vrsti

tehnični in kvalitativni pregled objekta. Uspešno opravljenim pregledom sledi primopredaja objekta ter končni obračun z investitorjem. Izvajalec po koncu gradnje opravi končni obračun tudi s podizvajalci in z vsakim napiše obračunsko prevzemni zapisnik. Na koncu vsakega projekta se napiše končno poročilo stroški/realizacija ter projekt arhivira.

### **3.2 Priprava na gradnjo – razpisna dokumentacija**

Razpisna dokumentacija se običajno razlikuje glede na to, ali gre za javno naročilo (JN) ali za povabilo zasebnega investitorja (razpisna dokumentacija v primeru javnega naročila je običajno obsežnejša). Pregled dokumentov v tem poglavju obsega javno naročilo. V kolikor je naročnik gradnje organ Republike Slovenije, organ občine, javni sklad, javna agencija, javni zavod ali druga oseba javnega prava, ki se v celoti ali v pretežni meri financira iz javnih sredstev, mora naročilo oddati v skladu z Zakonom o javnih naročilih. Zakon o JN določa obvezna ravnanja naročnikov in ponudnikov pri oddaji javnih naročil. Zahtevana potrdila in vsebina dokumentacije pri JN se lahko nekoliko razlikuje, odvisno od naročnika, vendar pa mora biti vedno v skladu z zakonom o JN.

Za oddajo javnega naročila ločimo različne postopke; odprt postopek, omejen postopek ter postopek s pogajanjem. Na odprtem postopku lahko sodelujejo vsi, ki imajo interes pridobiti javno naročilo in ustrezajo pogojem iz razpisa. Pri omejenem postopku v prvi fazi naročnik prizna sposobnost ponudnika na podlagi vnaprej določenih pogojev, v drugi fazi pa k oddaji ponudbe povabi kandidate, ki jim je priznal sposobnost. Ta postopek se lahko uporabi, če so predmet javnega naročila stalne nabave. Postopek s pogajanjem lahko naročnik odda brez predhodne objave (če naročnik ni pridobil nobene sprejemljive ponudbe, če lahko zaradi različnih razlogov naročilo izpolni le določen izvajalec...) ali s predhodno objavo, če ne pridobi nobene spremenljive ponudbe in v izjemnih primerih.

Najbolj pogost postopek pri oddaji javnega naročila je odprt postopek. Naročilo se objavi na spletnem portalu in v uradnem listu. V tej objavi so dostopni osnovni podatki o nameravani

gradnji, razpisna in tehnična dokumentacija pa je običajno na voljo na internetni strani naročnika (domača stran občine, ministrstva...) ali pa jo je mogoče prevzeti v fizični obliki ali na ustreznih medijih na sedežu naročnika.

V razpisni dokumentaciji najdemo povabilo k oddaji ponudbe, navodila za izdelavo ponudbe, pogoje za ugotavljanje usposobljenosti ponudnika, navodila o načinu dokazovanja sposobnosti, obrazce in izjave, vzorec pogodbe, vrsto, tehnične značilnosti in kakovost ter opise blaga, gradenj in storitev, čas izvršitve, lokacijo izvršitve oziroma dobave blaga ter morebitne dodatne storitve, tehnično dokumentacijo in načrte, elemente za pripravo predračuna z navodili o izpolnitvi ter navedbo finančnega zavarovanja, s katerim ponudnik zavaruje izpolnitev svoje obveznosti v postopku oddaje javnega naročila. Projekti so običajno na voljo pri investitorju na vpogled, prav tako je v primeru adaptacije objekta omogočen ogled objekta, kar pa je lahko tudi pogoj za oddajo ponudbe. Pri vsakem razpisu je mogoče zahtevati dodatna pojasnila, najlažje preko spletnega portala, zato je pomembno, da se s projektom čim prej seznanimo in tako postavimo vprašanja ter pravočasno prejmemo odgovore.

Pomemben del razpisne dokumentacije je popis del, saj je osnova za pripravo cene in informacija za investitorja, koliko ga bo projekt finančno obremenil. S popisom je potrebno opredeliti vse tiste elemente, ki jih potrebujemo za določitev cene za enoto storitve, posamezni postavki pa mora biti dodana izračunana količina. V naslednji fazi pa je popis osnova za ponudnika, ki bo pripravil določeno ponudbo in ceno, za katero bo objekt pripravil za uporabo ter namen, kateremu bo objekt kasneje služil. Velikokrat se zgodi, da so popisi del premalo natančno določeni in zato lahko pride do primera, ko so ponujene cene izvajalca podane za npr. drug tip materiala, kot ga zahteva investitor, kar lahko vodi do spora in slabe volje tako izvajalca kot investitorja, stroške nesporazuma pa običajno nosi izvajalec. Zato je pomembno, da investitor sodeluje z izkušenim podjetjem in poskrbi za dobro projektno dokumentacijo, saj tako dobi jasno sliko o vrednosti investicije in se izogne morebitnim nesoglasjem.

V razpisni dokumentaciji je določen tudi način za vrednotenje najugodnejšega ponudnika. Merila ne smejo biti diskriminatorna in morajo biti smiselno povezana z vsebino javnega naročila. Najpogostejše merilo je najnižja cena, kar pa je preskromen kriterij. Tak kriterij nič ne pove o poslovanju investitorja, izpolnjevanju finančnih obveznosti do podizvajalcev, kvaliteti izvedenih del, garanciji... Običajno so nekateri od naštetih kriterijev pogoji za oddajo ponudbe, niso pa ovrednoteni pri izboru izvajalca. Tako lahko izvajalsko podjetje (predvsem v času recesije) zaradi pomanjkanja posla ponudi (pre)nizko ceno, zato da bi pridobilo posel, posledice pa običajno prevzamejo zunanji sodelavci (podizvajalci). Mnogo boljše merilo bi bilo ekonomsko najugodnejša ponudba, pri kateri bi bili točkovani tudi drugi kriteriji, vendar pa je v praksi na žalost to bolj izjema kot pravilo.

### **3.3 Priprava na gradnjo – priprava ponudbe**

Vodstvo podjetja (komercialni direktor) oziroma vodja komerciale določi za katere objave se bo pripravila ponudba. Odločitev je odvisna od tipa in velikosti objekta, oddaljenosti, zahtevnosti, interesa... Komercialni direktor in zaposleni v komercialnem oddelku se dogovorijo, kdo bo prevzel izdelavo določene ponudbe. Za vse ponudbe, ki se pripravijo, se vodi evidenca z zaporedno številko ponudbe in vrednostjo ponudbe. Odgovorni komercialist za pripravo ponudbe pregleda razpisno dokumentacijo in preveri ustreznost kriterijev za sodelovanje na razpisu (reference, vrsta del, zahtevan promet, bonitetni razredi, tehnična zmogljivost...). Nato se pregleda popis del in razdeli na manjše vsebinske sklope (običajno je popis del sestavljen v programu MS Excel, kar razdelitev olajša). Razdeljeni popisi se skupaj s spremnim dopisom pošiljajo podizvajalcem v večjem delu po elektronski pošti, lahko pa tudi po faksu ali navadni pošti. Pri inženiring podjetju se razpošljejo tudi gradbena dela, saj tako podjetje nima lastnih virov za izvedbo teh del in jih zato ne kalkulira, ampak pridobi ponudbe podizvajalcev.

Pri razpošiljanju oz. iskanju potencialnih ponudnikov je v pomoč splet, lastna baza kontaktov izvajalcev (izvajalci, s katerimi podjetje najpogosteje sodeluje in za katere se ve, da opravijo svoje delo kvalitetno) in izkušnje kolegov. Poleg popisa in spremnega dopisa se

podizvajalcem pošlje tudi razpoložljive sheme, načrte, opise oz. čim več dokumentacije, ki nam je na voljo, saj imamo s tem veliko večje možnosti pridobiti kvalitetne ponudbe.

Nekaterim ponudbam je potrebno priložiti tudi razna potrdila podizvajalcev, zato je potrebno že pred pošiljanjem določiti, katere podizvajalce se prosi za te dokumente. Prav tako je potrebno naročiti tudi vse dokumente, ki morajo biti priloženi razpisni dokumentaciji, ti dokumenti so na primer: bančna garancija za resnost ponudbe, potrdila o plačilni sposobnosti, ajpes bon, izpisek iz sodnega registra, potrdilo zavarovalnice... Sledi izdelava terminskega plana, glede na zahteve iz razpisne dokumentacije pa lahko tudi finančnega plana, plana delovne sile ter plana organizacije gradbišča, iz katerega bo jasna potrebna mehanizacija ter notranji in zunanji transporti.

Naslednji korak je analiza prejetih ponudb podizvajalcev. Na osnovi te analize se izbere optimalno ponudbo za posamezno vrsto del. Končno ponudbeno ceno se definira na podlagi izkušenj, tipa objekta, lokacije, trenutnih razmer na trgu... V tej fazi priprave ponudbe je treba tudi ugotoviti, ali je mogoče morebitne ocenjene količine že bolj natančno določiti ter ugotoviti morebitna odstopanja, glede na čas gradnje je treba oceniti stroške morebitnih prekinitev zaradi letnih časov ter glede na finančno situacijo oceniti, ali je možen kakšen odlog plačila...

Pri sami določitvi končne cene igrajo veliko vlogo tudi morebitna predhodno predvidena pogajanja. Če se predvidi tudi dodatni popust, je treba preveriti, ali je dovoljeno upoštevati popust na skupno končno ceno, ali pa ga je potrebno upoštevati že v posameznih enotnih cenah. Popis del oz. ponudbeni predračun se skupaj z izpolnjeno razpisno dokumentacijo, zahtevanimi dokumenti in potrdili, osnutkom terminskega in finančnega plana običajno dostavi na sedež investitorja (osebno ali po pošti) oziroma na naslov, ki je naveden v razpisni dokumentaciji. Pred oddajo se vsaka ponudba fotokopira in arhivira.

Pomembno je tudi, da se ponudba odda do predpisanega roka (datuma in ure), saj v nasprotnem primeru naročnik ne sme upoštevati ponudbe. Običajno se prejete ponudbe odpirajo nekaj ur po preteklem roku za oddajo, odpiranje je javno in se ga lahko udeležijo vsi pooblaščen predstavniki podjetij, ki so oddali ponudbe. Na odpiranjih se vodi zapisnik, v katerem so zapisani prisotni, imena podjetij, ki so oddala ponudbe in višina ponudbe.

Kasneje investitor ponudbe tudi podrobneje pregleda in v primeru, da ponudba ni formalno popolna, pozove ponudnika k dopolnitvi, lahko ga izloči iz nadaljnjega postopka, lahko pa zahteva pojasnila, s katerimi si pomaga pri pregledu, ovrednotenju in primerjavi ponudb. Naročnik ne sme zahtevati, dovoliti ali ponuditi kakršne koli spremembe vsebine ponudbe, vključno s spremembami cene in drugimi spremembami, ki bi iz neustrezne ponudbe naredile ustrezno.

V soglasju s ponudnikom sme naročnik popraviti računske napake, ki jih odkrije pri pregledu ponudb. Pred sprejetjem odločitve o oddaji javnega naročila najugodnejšemu ponudniku mora naročnik preveriti, ali je ponudnik sposoben izpolniti javno naročilo. Naročnik sme v ta namen od ponudnika zahtevati, da ponovno dokaže svojo sposobnost v skladu z določili razpisne dokumentacije.

Sklep o izbiri najugodnejšega ponudnika sprejme naročnik, ki mora sestaviti pisno poročilo o oddanem naročilu. Pisno poročilo mora vsebovati najmanj naslednje podatke: ime in naslov naročnika, predmet in vrednost naročila, imena zavrženih ponudnikov in razloge za njihovo zavrnitev, ime izbranega ponudnika in razloge za izbiro njegove ponudbe, vsak del izvedbe naročila, ki ga bo izvedel podizvajalec, če je poznan in pri postopkih izbire izvajalca s pogajanji, okoliščine, ki so utemeljevale izvedbo postopka s pogajanji. Pisno poročilo – obvestilo o oddaji naročila mora naročnik nemudoma posredovati ponudnikom. V razpisni dokumentaciji je določen tudi rok, znotraj katerega se je mogoče pritožiti na izbiro ponudnika.



Preglednica 1: Dokumentacija v fazi priprave ponudbe

	DOKUMENTACIJA	ODGOVORNA OSEBA / SODELUJE
PRIPRAVA PONUDBE	razpisna dokumentacija	komercialni direktor, komerciala
	evidenca pripravljenih ponudb	komercialni direktor, komerciala
	(razdeljen) popis del	komerciala
	sheme in načrti	komerciala
	prejete ponudbe podizvajalcev	komerciala
	analiza prejetih ponudb	komercialni direktor, komerciala
	izpolnjena razpisna dokumentacija	komerciala
	zahtevana potrdila in obrazci ponudbe (se razlikuje od ponudbe do ponudbe) – bančna garancija, potrdilo o plačilni sposobnosti, ajpes bon, potrdilo zavarovalnice, izpisek iz sodnega registra, terminski plan, finančni plan, plan organizacije gradbišča, plan delovne sile, pogodbe in potrdila podizvajalcev	komerciala
	ponudbeni predračun	komercialni direktor, komerciala
	kopija ponudbe	komerciala
	zapisnik o odpiranju ponudb	komercialni direktor, komerciala
	sklep o izbiri ponudnika	komercialni direktor, komerciala

### 3.4 Podpis pogodbe in priprava na izvedbo

Po pretečenem roku za pritožbo sledi podpis pogodbe. Pogodbo pripravi investitor (osnutek je del razpisne dokumentacije, parafiran in ožigosan mora biti priložen ponudbi), podpišeta pa jo predstavnik investitorja in izvajalca, vsaka stran prejme po dva izvoda. Investitor ob podpisu pogodbe preda izvajalcu tudi načrte. Vodstvo v podjetju določi tehnično ekipo – dogovorijo se o odgovornem vodji del, vodji gradbišča in delovodji. Odgovorni vodja del mora izpolnjevati pogoje za imenovanje, izdati pa je potrebno tudi odločbo o imenovanju.

Odgovorni vodja del nato pregleda dokumentacijo in si ogleda gradbišče ter sporoči morebitne ugotovljene pomanjkljivosti investitorju ter od njega zahteva njihovo odpravo (pri tem sodelujeta tudi vodja gradbišča in delovodja), zadolžen pa je tudi za pripravo detajlnega terminskega in finančnega plana oziroma pregleda in po potrebi dopolni tista, ki sta bila priložena ponudbi. Pomembno je, da sta ta dokumenta natančno pripravljena, saj se z njuno pomočjo spremlja projekt in skrbi, da gradnja poteka tako, kot je bilo planirano.

Pogodba je sestavljena iz uvodnih določil, definiran je predmet pogodbe, vrsta in obseg del, ki so zajeta v pogodbi, pogodbeni cena, obračun in plačila, obveznosti naročnika, obveznosti izvajalca, pogodbeni rok, pogodbeni kazni, garancijska doba, odgovorni vodja del izvajalca, imenovani nadzor za gradbena in instalacijska dela, kot priloga pa je priložen tudi popis del. Ob pogodbi je treba dostaviti tudi bančno garancijo za dobro izvedbo del, naročnik pa vrne izvajalcu garancijo za resnost ponudbe. Stranki gradbene pogodbe se lahko odločita za eno izmed naslednjih možnosti: cena na enoto, skupaj dogovorjena cena in cena s klavzulo »ključ v roke«. Pri ceni na enoto je cena del določena glede na merske enote dogovorjenih del ali za mersko enoto posamezne vrste ali faze del. Skupaj dogovorjena cena je cena dela določena v skupnem znesku za celotni objekt in obsega tudi vrednost nepredvidenih, presežnih in manjkajočih del. Cena določena s klavzulo »ključ v roke« vsebuje vrednost nepredvidenih in presežnih del, izključuje pa vpliv manjkajočih del.

Izvajalec se s sklenitvijo gradbene pogodbe zaveže, da bo zgradil oz. rekonstruiral objekt in bo pri svojem delu samostojen, kar pomeni, da nima pravice zahtevati navodil od naročnika, niti nima naročnik pravice dajati izvajalcu navodil v zvezi z načinom izvajanja gradbenih del. Kako in na kakšen način bo izvajalec gradbena dela opravljal, je odločitev izvajalca, saj delo opravlja kot profesionalca in je za to delo tudi odgovoren kot profesionalna oseba. Obveznost naročnika pa je, da izvajalcu za uspešno opravljen posel plača. Izvajalec je do plačila upravičen le in samo, če je zgradil objekt oziroma opravil druga gradbena dela, ki se jih je z gradbeno pogodbo zavezal opraviti. To gradbeno delo mora biti takšno in imeti mora takšne lastnosti, da bo uresničen končni interes naročnika, zaradi katerega je sklenil gradbeno pogodbo. (Reflak in sod., 2007)

Investitor oziroma vodja gradbišča je odgovoren za pripravo dokumentov za delo na gradbišču. Investitor oziroma koordinator za varstvo pri delu mora izdelati varnostni načrt v skladu s predpisi o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu, kot prilogo načrtu pa izvajalec izdelava načrt organizacije gradbišča (pripravljen mora biti v skladu s pogoji iz gradbenega dovoljenja). Izvajalec je zadolžen tudi za elaborat zagotavljanja kakovosti ter ostale tehnološke elaborate. Obseg dokumentacije se določi glede na zakonske zahteve, projektne zahteve in zahteve objekta. Investitor mora sestaviti tudi prijavo gradbišča in jo poslati inšpekciji za delo najkasneje 15 dni pred začetkom del. Temu sledi uvedba v delo, kar pomeni da investitor preda gradbišče izvajalcu in da izvajalcu začne teči rok za izvedbo. O uvedbi v delo se napiše zapisnik, prične pa se tudi vodenje gradbenega dnevnika. Izvajalec mora gradbišče urediti v skladu z varnostnim načrtom in izvajanje del organizirati tako, da zaradi del na gradbišču ne bo ogrožena varnost objekta, življenje in zdravje ljudi, promet, sosednji objekti in okolje. Na vidnih mestih mora biti izobešen gradbiščni in požarni red, gradbišče pa mora biti opremljeno tudi s prvo pomočjo in gasilnim aparatom.

Od podpisa pogodbe potekajo že tudi dogovori s podizvajalci, ki so oddali svojo ponudbo v fazi priprave ponudbe, po potrebi pa se pridobivajo tudi dodatne ponudbe. Z vsakim izbranim podizvajalcem se sklenuje tudi gradbena pogodba in napiše zapisnik o uvedbi v delo. Po potrebi se sklenuje tudi najemne pogodbe s ponudniki za najem gradbiščnega kontejnerja, strojev (npr. stroji za ogrevanje, za izsuševanje estrihov...) ipd.

Investitor mora izvajalcu predati tudi gradbeno dovoljenje, dokazilo o plačilu komunalnega prispevka, potrdilo o plačilu upravne takse in druge listine, če tako vелеva zakon (poročilo o vplivih na okolje, ocena obremenitve s hrupom, vrstah odpadkov, okoljevarstveno dovoljenje...). Vodja gradbišča poskrbi za zakoličbo objekta, za kar je potrebno pisno obvestiti občinsko upravo 8 dni pred zakoličbo. Zakoličevanje objekta se opravi v skladu s pogoji, določenimi v gradbenem dovoljenju. Zakoličevanje opravi geodet v prisotnosti pooblaščenega predstavnika občine (kar pa ni pogoj). O zakoličenju objekta se izdelava zakoličbeni načrt, ki ga podpišeta odgovorni geodet in izvajalec. Izvajalec mora imeti pred pričetkom opravljanja del in ves čas poslovanja zavarovano svojo odgovornost za škodo, ki bi

utegnili nastati investitorju in tretjim osebam v zvezi z opravljanjem njihove dejavnosti, prav tako mora biti zavarovan objekt v garancijski dobi, zato z zavarovalnico sklene zavarovalno polico. Vodja gradbišča je zadolžen tudi za postavitve table za označitev gradbišča, na kateri morajo biti napisani vsi udeleženci pri graditvi objekta. Izvajalec mora za nemoteno delovanje in tedenske sestanke poskrbeti tudi za prostore na gradbišču.

Preglednica 2: Dokumentacija v fazi priprave na gradnjo

	DOKUMENTACIJA	ODGOVORNA OSEBA / SODELUJE
PRIPRAVA NA GRADNJO	gradbena pogodba med izvajalcem in investitorjem s prilogami (dopolnjeni finančni in terminski plan, popis del)	direktor, odgovorni vodja del, vodja gradbišča
	načrti	investitor
	bančna garancija za dobro izvedbo del	vodja gradbišča
	odločba o imenovanju odgovornega vodje del	odgovorni vodja del
	načrt organizacije gradbišča	vodja gradbišča
	varnostni načrt	investitor
	elaborat zagotavljanja kakovosti in ostali tehnološki elaborati	odgovorni vodja del, vodja gradbišča
	prijava gradbišča	investitor
	zapisnik uvedbe v delo med investitorjem in glavnim izvajalcem	odgovorni vodja dela, vodja gradbišča, investitor
	gradbeno dovoljenje	investitor
	gradbiščni in požarni red	vodja gradbišča
	gradbene pogodbe s podizvajalci s popisom del	odgovorni vodja dela, vodja gradbišča
	zapisniki uvedbe v delo med glavnim izvajalcem in podizvajalci	odgovorni vodja del, vodja gradbišča
	zakoličbeni načrt	vodja gradbišča
	zavarovalna polica	odgovorni vodja del

### **3.5 Dokumenti med gradnjo**

#### **3.5.1 Gradbeni dnevnik in zapisniki sestankov**

Delo med gradnjo mora biti organizirano in koordinirano skladno z varnostnim načrtom, beležiti pa se morajo tudi vsa usklajevanja izvajalca z investitorjem, nadzorom in projektantom. Pomembna dokumenta za to beleženje sta gradbeni dnevnik in zapisniki sestankov.

Gradbeni dnevnik je treba začeti voditi z dnem prvih aktivnosti na parceli ali najpozneje z dnem uvedbe izvajalca v delo in ga voditi za vsak dan, ko se dela na gradbišču ali na objektu izvajajo in tudi za dneve, ko bi se morala izvajati, pa se zaradi okoliščin in različnih razlogov ne izvajajo. Na gradbišču ga vodi pooblaščen sestavljavec (delovodja ali vodja gradbišča) v dvojniku. Podpisujejo ga najprej pooblaščen sestavljavec, nato odgovorni vodja del in nazadnje odgovorni nadzornik oziroma njegov pooblaščenec – odgovorni nadzornik posameznih del. Če se odgovorni nadzornik ali odgovorni vodja del s predhodnimi vpisi na listu ne strinjata, morata napisati opombo oziroma obrazložitev in stran podpisati. (Reflak in sod., 2007)

Gradbeni dnevnik mora biti dostopen za vpise vsem udeležencem pri graditvi objekta in pristojnim inšpektorjem. Originalni izvod se iz zvezka gradbenega dnevnika iztrga in ga hrani odgovorni nadzornik, dvojnik oziroma kopija, ki ostane v zvezku, se hrani na gradbišču. Pisanje dnevnika se zaključi po dokončanju del oziroma z dnem prevzema del. Oba izvoda gradbenega dnevnika se po tehničnem pregledu objekta vstavita v ustrezno mapo, povežeta z vrvico in zapečatita. V primeru spora je gradbeni dnevnik pomemben dokument na sodišču.

Enkrat na teden se med gradnjo na koordinacijskih sestankih srečujejo predstavnik investitorja, odgovorni nadzor, projektant in izvajalec, sestanke običajno vodi odgovorni nadzornik. Na sestankih se pregleda, če so urejene dogovorjene stvari s prejšnjega sestanka,

ugotavlja skladnost poteka gradnje s terminskim in finančnim planom, usklajujejo spremembe, rešujejo tekoča vprašanja, ki nastopijo med gradnjo... Na vsakem sestanku odgovorni nadzor vodi zapisnik, ki se ga potrdi na naslednjem sestanku, oz. se nanj poda pripombe. Zapisnik odgovorni nadzornik razpošlje vsem sodelujočim. Poleg rednih sestankov ima izvajalec po potrebi tudi delovne sestanke, sestanke z investitorjem...

### **3.5.2 Knjiga obračunskih izmer (gradbena knjiga)**

Knjigo obračunskih izmer na gradbišču vodi pooblaščen sestavljaavec (običajno vodja gradbišča ali obračunski tehnik), ki jo tudi najprej podpisuje, šele nato jo podpiše odgovorni vodja del in nazadnje odgovorni nadzornik. Za kompletnost in pravilnost gradbene knjige je odgovoren vodja gradbišča. Če se odgovorni nadzornik ali odgovorni vodja del s predhodnimi vpisi na listu ne strinjata, morata napisati opombo oziroma obrazložitev in stran podpisati. V knjigo obračunskih izmer se vpisujejo izmere in izračuni obsega izvršenih del v posameznem obračunskem obdobju. Vpisujejo in vrisujejo se tudi skice sprememb in odstopanj od projekta za izvedbo z navedbo mer, dimenzij in podatkov o spremembah pri uporabi gradbenih proizvodov, inštalacij, opreme in drugega materiala ter sprememb projektov za izvedbo določenih detajlov.

V knjigo obračunskih izmer je treba vpisovati tudi vsa tista dela, ki se po dokončanju del ne vidijo in elemente oziroma konstrukcije začasnega značaja (odri in podobno), ki se po končani fazi gradnje odstranijo. Spremembe projekta za izvedbo morajo biti vpisane na ustreznem listu knjige obračunskih izmer ali narisane v njeni prilogi v ustreznem merilu z vsemi podatki, ki so potrebni za izvajanje kontrole. Izvajalec mora vse te spremembe tudi posebej označiti v ustreznih tehničnih risbah projekta za izvedbo. Vsaka predračunska postavka iz projekta za izvedbo mora biti posebej prikazana na samostojnem listu knjige obračunskih izmer. Vsi listi morajo biti razvrščeni v istem zaporedju in z istimi oznakami kot so v pogodbenem predračunu.

Za nepredvidena dela in dodatna dela, ki niso zajeta v pogodbenem predračunu in za morebitne izpuščene postavke ali spremembe se obračunski listi po enakem postopku kot predračunske postavke dodajajo na koncu knjige obračunskih izmer kot posebno poglavje z označbo »nepredvidena in dodatna dela«. Večji oziroma manjši obseg dela pa se ugotovi in prikaže na hrbtni strani obračunskega lista za posamezno postavko.

Knjiga obračunskih izmer mora biti zaključena najpozneje do izročitve zgrajenega oziroma rekonstruiranega objekta investitorju. Ko so dela končana, se vsi listi knjige obračunskih izmer oštevilčijo in vstavijo v ustrezno mapo, povežejo z vrvico in zapečatijo. Zaključena knjiga obračunskih izmer se izroči naročniku oziroma investitorju, ki jo mora hraniti najmanj deset let, če ni za posamezne vrste objektov s posebnimi predpisi določeno drugače. Gradbeno knjigo vodijo tudi podizvajalci, vendar pa njihovo knjigo pregleduje vodja gradbišča. (Reflak in sod., 2007)

### **3.5.3 Začasna in končna situacija**

Izvršena dela se obračunavajo mesečno v začasnih mesečnih situacijah, običajno zadnjega v mesecu oz. tako, kot je določeno v pogodbi. Osnova za izdajo situacije je potrjena gradbena knjiga (kadar je v pogodbi določeno, da se obračun vrši po izvršenih količinah in enotnih cenah). Situacija izvedenih del se izstavi v potrditev nadzoru in ko nadzor potrdi situacijo, lahko izvajalec izda račun investitorju, ki ga mora plačati v pogodbenem roku. Tako kot si v ponudbi sledijo posamezne pozicije, so v istem zaporedju tudi posamezne pozicije na listih gradbene knjige in sicer vsaka pozicija na svojem listu.

Ko se pripravlja situacija, se iz lista gradbene knjige vzame številka pozicije, opis dela, cena po enoti in opravljena količina kumulativno, kar pomeni celotna količina od pričetka del pa do tekočega meseca, za katero se situacija pripravlja. Na zadnji strani situacije pa je prikazana celotna vrednost opravljenih del, posamezne obračunske vrednosti preteklih mesecev ter vrednost del meseca, za katerega pripravljamo situacijo. To vrednost dobimo, če od celotne

vrednosti opravljenih del odštete vrednost situacij preteklih mesecev. Pri tem moramo paziti, da v obračunu upoštevamo morebitne popuste na cene po enoti, če je bil ta popust dan in cene niso bile popravljene.

Za nepredvidena in dodatna dela, ki niso zajeta v pogodbenem predračunu, se dodajo novi listi na koncu gradbene knjige in enak sistem se upošteva tudi pri pripravi začasne situacije, situaciji se doda poglavje Nepredvidena in dodatna dela. Cene za ta dela je potrebno ob nastanku pripraviti in jih pred sestavo situacije posredovati nadzornemu inženirju v potrditev. Če to ni mogoče, se v situaciji upoštevajo cene, ki so podobne glede na vrsto del v osnovni ponudbi.

Pri pripravi situacije je potrebno upoštevati tudi morebitna režijska dela, ki so vpisana v gradbeni dnevnik. To so dela, ki jih ne obračunamo po enotnih cenah, temveč po dejansko porabljenem materialu in času. Če je v pogodbi dogovorjen obračun sprememb cen, je tudi tega potrebno upoštevati glede na določila pogodbe in sistem, ki je pogodbeno dogovorjen.

Če je v pogodbi določilo, ki govori o ključu, nam gradbene knjige ni potrebno voditi, saj se količine posameznih vrst del ne ugotavljajo, temveč investitor poravna samo količine, ki so v pogodbenem predračunu. Pri tem je potrebno vedeti, da se ne more nič spreminjati. Lahko pa investitor nekaj dodatno naroči in to dodatno plača. S tem določilom je obseg del določen.

Običajno se ob ponudbi pripravi tudi finančni plan in plačilo je v skladu s finančnim planom, če se dela izvajajo v skladu s planom napredovanja del. Če pa je izvajalec v zamudi, potem je realizacija manjša od planirane in s tem tudi plačilo. Za vsa dodatna dela, ki so izven ključa, ali za morebitne spremembe na zahtevo investitorja pa je potrebno voditi gradbeno knjigo, kar pomeni ugotavljanje vrste del in količine. Ceno za ta dela mora potrditi nadzor. V primeru obračuna na ključ, se dela obračunajo z določenim odstotkom glede na pogodbeno vrednost in rok izgradnje v začasni situaciji, če gre za morebitna dodatna dela, pa ta dela obračunamo



tako, kot je določeno v aneksu k pogodbi, po gradbeni knjigi ali tudi na ključ. (Reflak in sod., 2007)

Ko je objekt zaključen, moramo izdelati končno situacijo. To pomeni enako kot v začasnih situacijah, pri čemer moramo biti še posebej pozorni, da ponovno pregledamo gradbeni dnevnik, gradbeno knjigo, dodatne načrte, skice, razne zabeleške, skratka vso dokumentacijo, iz katere bomo dokončno lahko ugotovili, kaj vse smo opravili na zahtevo investitorja in morda ni v osnovnem pogodbenem predračunu, potrebno pa je tudi pregledati načrt izvedenih del. Po tej proučitvi izdelamo končno situacijo, ki zajema: dela po pogodbi (izvršene količine ali ključ), dela po aneksih (nepredvidena in dodatna dela), režijska dela (manjša dela obračunana po porabi materiala in časa), morebitne razlike – spremembe cen (različne metode dokazovanja).

#### **3.5.4 Tehnični in kvalitativni pregled**

Investitor pri upravnem organu, ki je izdal gradbeno dovoljenje, vloži zahtevo za izdajo uporabnega dovoljenja, ko ugotovi, da je objekt zgrajen v skladu z gradbenim dovoljenjem. To zahtevo vloži najpozneje v roku 8 dni po prejemu obvestila izvajalca, da je gradnja končana. Za tehnični pregled morajo podizvajalci predložiti dokazila o zagotavljanju projektirane kvalitete, ateste in certifikate za vgrajen material, odgovorni vodja del in vodja gradbišča pa morata poskrbeti še za projekt izvedenih del z izjavo nadzornika, gradbeni dnevnik, geodetski načrt novega stanja zemljišča po končanju del, projekt za vzdrževanje in obratovanje objekta (če je predmet objekt z vplivi na okolje, mora biti projektu za obratovanje in vzdrževanje priložen tudi program prvih meritev obratovalnega monitoringa, kadar so takšne meritve predpisane) in dokazilo o zanesljivosti objekta. Na tehničnem pregledu se vodi zapisnik. Po opravljenem tehničnem pregledu sledi odprava pomanjkljivosti, ugotovljenih na tehničnem pregledu, za kar izvajalec dobi rok. Po uspešno odpravljenih napakah se objekt ponovno pregleda in če ni več napak, se napiše izjava o odpravi napak tehničnega pregleda.

Uspešno opravljenem tehničnem pregledu sledi kvalitetni predogled, na katerem se vodi zapisnik. Izvajalec mora nato odpraviti napake v dogovorjenem roku. Ko so napake odpravljene, sledi ponoven pregled in če napak ni več, se napiše izjava o odpravljenih napakah.

### **3.5.5 Predaja objekta**

Ko so popravljene tehnične in kvalitativne napake, sledi predaja objekta investitorju. Predaja objekta je mogoča le, če je pridobljeno uporabno dovoljenje. Pri predaji objekta se napiše zapisnik o primopredaji, investitorju se preda projektno-tehnična dokumentacija, garancija za odpravo pomanjkljivosti v garancijski dobi, investitor pa vrne garancijo za dobro izvedbo del in dokazilo o predaji garancije investitorju. Izvajalec dostavi investitorju v pogled osnutek končne situacije in kasneje končno situacijo. Odgovorni vodja del in vodja gradbišča morata ob zaključku objekta pregledati stroške/realizacijo, napisati končno poročilo in arhivirati dokumentacijo. Prav tako se na koncu urejajo tudi poročila s podizvajalci.

### **3.5.6 Dokumentacija pri podizvajalcih**

Z vsakim podizvajalcem se poleg sklenjene pogodbe in zapisnika o uvedbi v delo vodi in pregleduje gradbena knjiga (pregleduje jo vodja gradbišča), na podlagi katere podizvajalec izdaja situacije in na podlagi potrjenih situacij račune. Vodenje gradbene knjige ni obvezno, je stvar dogovora. Skladno s pogodbo je potrebno pri vsaki podizvajalski pogodbi izdelati po dokončanju del obračunsko prevzemni zapisnik, ki mora biti podpisan s strani vodje gradbišča. Podpisan zapisnik je osnova za izdelavo aneksa (aneks je potrebno izdelati, če vrednost izvedenih del presega vrednost pogodbe ali v primeru spremenjenih okoliščin, dogovorjenih s pogodbo). Na osnovi aneksa izvajalec izdelava končno situacijo.

Preglednica 3: Dokumentacija v fazi gradnje

	DOKUMENTACIJA	ODGOVORNA OSEBA / SODELUJE
GRADNJA	gradbeni dnevnik	vodja gradbišča
	zapisniki (koordinacijskih) sestankov	nadzor
	gradbena knjiga glavnega izvajalca	vodja gradbišča
	gradbena knjiga podizvajalcev	podizvajalci, vodja gradbišča
	situacije (začasne, končna)	odgovorni vodja del, vodja gradbišča
	računi	vodja gradbišča, finančna služba
	obvestilo o končanju gradnje	vodja gradbišča
	zahteva za izdajo uporabnega dovoljenja, uporabno dovoljenje	investitor
	dokazila podizvajalcev o zagotavljanju projektirane kvalitete	podizvajalci
	dokazilo o zanesljivosti objekta	odgovorni vodja del, vodja gradbišča
	atesti in certifikati za vgrajen material	podizvajalci
	projekt izvedenih del	vodja gradbišča
	geodetski načrt novega stanja zemljišča	vodja gradbišča
	projekt za vzdrževanje in obratovanje objekta	vodja gradbišča
	zapisnik tehničnega pregleda	vodja gradbišča
	izjava o odpravi napak tehničnega pregleda	vodja gradbišča
	zapisnik kvalitativnega pregleda	vodja gradbišča
	izjava o odpravi napak kvalitativnega pregleda	vodja gradbišča
	zapisnik o primopredaji	vodja gradbišča
	garancija za odpravo pomanjkljivosti v garancijski dobi, dokazilo o predaji garancije	vodja gradbišča
obračunsko prevzemni zapisniki (s podizvajalci)	odgovorni vodja del, vodja gradbišča	
analiza in pokalkulacije	odgovorni vodja del, vodja gradbišča	

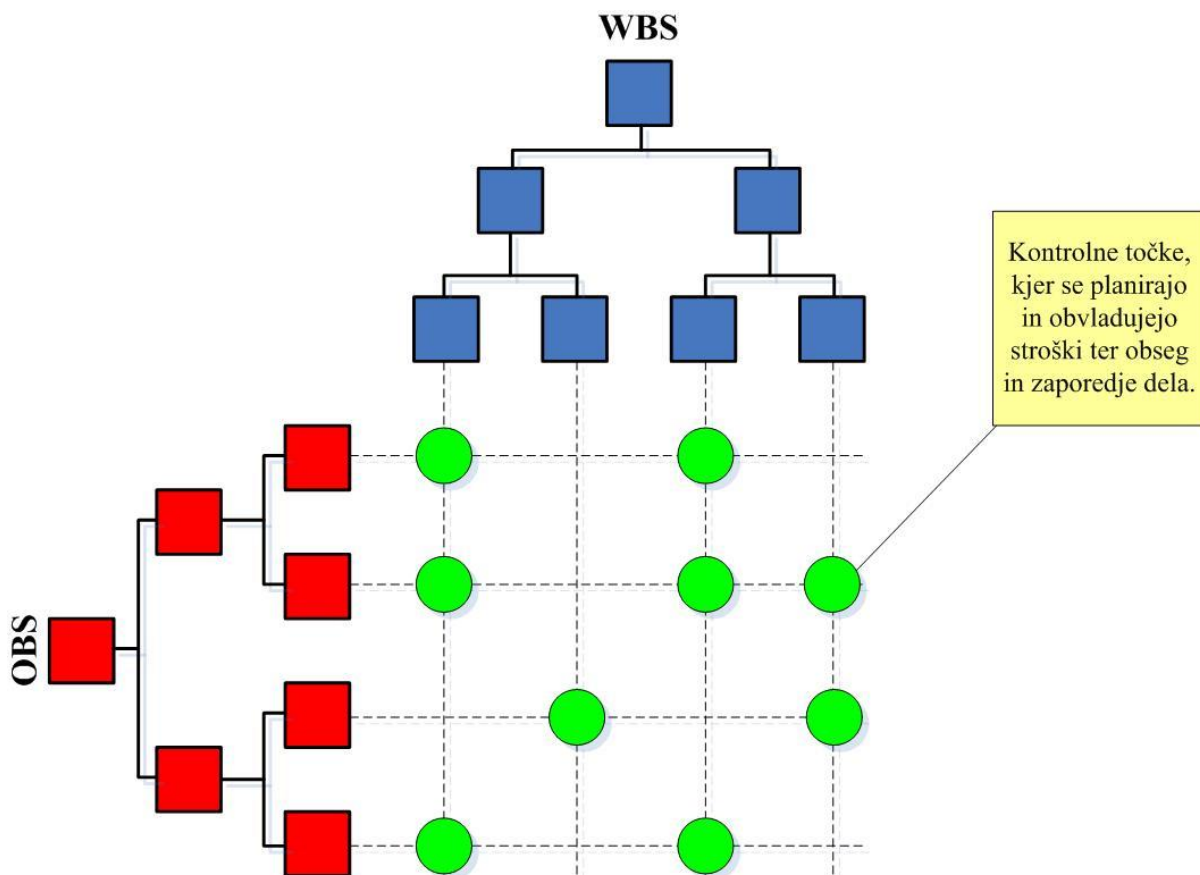
## 4 METODE SPREMLJANJA IN NAPOVEDOVANJA PROJEKTA

### 4.1 Metoda prislužene vrednosti - MPV

Za uspešno vodenje projekta so ključnega pomena pravočasne informacije o stanju projekta. Ažurnost povratnih informacij omogoča projektnim vodjem sprejemanje pravočasnih odločitev, ki vplivajo na doseganje pogodbenega roka in predračuna (glej poglavje 2.5). Metoda prislužene vrednosti (*Earned Value Method* - EVM) je sodobna metoda, s pomočjo katere lahko integrirano merimo stroškovne in časovne učinke projekta. Zaradi svoje celovitosti integriranega obravnavanja stroškov in časa ter enostavnih teoretičnih osnov je najbolj razširjena metoda za spremljanje projektov. Kljub temu da se z analizo prislužene vrednosti spremljajo večinoma stroški in roki, je možno spremljati katerokoli količino (proizvodne ure, m<sup>3</sup> betona, kg jekla itd.). Učinkovitost projekta se določa na podlagi primerjave med planiranimi in dejanskimi stroški v določenem trenutku. Z metodo prislužene vrednosti lahko ugotovimo, kolikšno je odstopanje od predvidenih stroškov, posredno pa nam tudi pokaže, ali se projekt razvija po predvidenem terminskem planu. Metoda omogoča tudi napovedovanje končnega rezultata projekta, tako stroškovnega kot časovnega.

Predpogoj za učinkovito rabo MPV je, da se ga uporablja na projektih, ki sledijo načelom dobrega projektnega managementa, kot jih opredeljuje PMBOK 2000, pogoj za izvajanje MPV pa je, da že v fazi planiranja glede na terminski plan določimo tudi predvidene stroške (odobreni plan, s katerim se primerjajo odstopanja pri kontroliranju projekta), kar nam predstavlja osnovo za merjenje opravljenega dela (*Performance Measurement Baseline* - PMB ali *Planned Value* – PV). Za to je potrebna strukturirana členitev dela na posamezne faze, podfaze, aktivnosti in naloge (*Work Breakdown Structure* - WBS), ki se jim pripiše delež proračuna na podlagi potrebnih virov ter trajanje. Prav tako je potrebno izvajalce posameznih aktivnosti oz. nalog hierarhično razvrstiti v organizacijsko strukturo (*Organization Breakdown Structure* - OBS), kjer je vsak odgovoren za uspešnost izvajanja svoje naloge (Slika 5). Podrobna členitev je v splošnem zaželena, vendar pa je lahko

nesmiselna, saj bolj ko je podrobna, večji obseg dela bomo imeli zaradi spremljanja posameznih aktivnosti.



Slika 5: Kontrolne točke v matriki odgovornosti

Po določitvi planirane vrednosti je potrebno izbrati tehnike ocenjevanja izvedenega dela in dodelitve prislužene vrednosti, s katero se glede na oceno količine izvedenega dela vsaki nalogi dodeli delež proračuna oz. prislužena vrednost (*Earned Value* - EV). Zaradi čim bolj točne določitve dejanskih stroškov (*Actual Cost* - AC) je treba ves čas izvajanja del slediti porabi virov, kar omogoča realno primerjavo s planiranimi stroški. Če povzamemo, uporaba MPV temelji na naslednjih osnovnih korakih:

- določitev planirane vrednosti (PMB): členitev terminskega plana do obvladljivega nivoja, jasna določitev odgovornosti, razdelitev proračuna, izbor tehnike določevanja

zaslužene vrednosti in ohranjanje celovitosti planirane vrednosti (PMB) skozi celoten projekt

- merjenje in analiziranje učinkovitosti izvajanja glede na planirano vrednost (PMB): vodenje evidence porabe virov, objektivno merjenje fizične izvedbe del, določitev prislužene vrednosti (EV) glede na izbrane tehnike, analiza in napovedovanje stroškovnih in časovnih rezultatov projekta, sporočanje slabih rezultatov in ukrepanje

#### 4.1.1 Opis osnovnih pojmov metode prislužene vrednosti

Spremljanje izvajanja projekta z metodo prislužene vrednosti temelji na primerjavi planiranih in dejanskih stroškov. Prislužena vrednost predstavlja znesek, ki ga prislužimo za izvedeno količino dela. Trije osnovni pojmi, ki jih ta metoda uporablja, se v literaturi pojavljajo v različnih zapisih (Slika 6):

- PV (*Planned Value*) = BCWS (*Budget Cost of Work Scheuled<sup>1</sup>*) – PLANIRANA VREDNOST  
Proračun planiranega dela glede na planirane čase trajanja aktivnosti (kar sem planiral narediti).
- EV (*Earned Value*) = BCWP (*Budget Cost of Work Performed<sup>2</sup>*) – PRISLUŽENA VREDNOST  
Delež proračuna, ki je prislužen za opravljeno delo v danem trenutku (kar sem naredil).
- AC (*Actual Cost*) = ACWP (*Actual Cost of Work Performed<sup>3</sup>*) – DEJANSKI STROŠKI  
Dejanski stroški izvedenega dela do določenega datuma (koliko sem plačal).

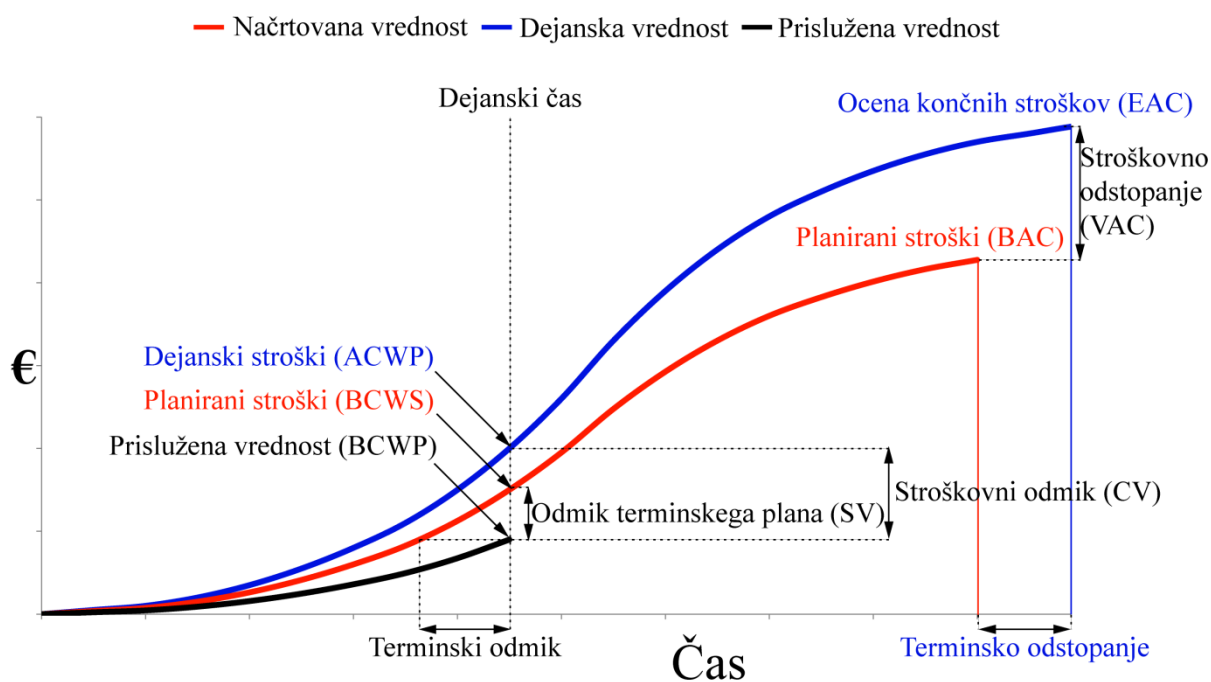
---

<sup>1</sup>Planirani stroški planiranega dela

<sup>2</sup>Planirani stroški izvedenega dela

<sup>3</sup>Dejanski stroški izvedenega dela

## Metoda prislužene vrednosti

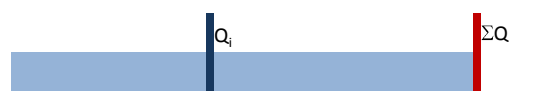


Slika 6: Grafični prikaz kazalcev MPV

### 4.1.2 Tehnike merjenja izvedenega dela

Prislužena vrednost je merilo izvedenega dela. Tehnike merjenja izvedenega dela se izberejo v fazi planiranja in so osnova za ugotavljanje količine izvedenih del. Izbrane morajo biti glede na ključne attribute dela – trajanje in merljivost izvedenega. Količine izvedenih del se merijo periodično (tedensko, mesečno).

Število končanih enot – Je najbolj primerna metoda. Izmerjene enote, ki so lahko uporabljene v tej metodi, so: število, linearna merila, ploščina, volumen, itd.



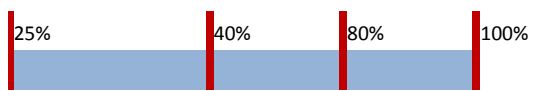
Slika 7: Merjenje izvedenega dela - število končanih enot

Fiksna formula (*Fixed Formula*) – Tipičen primer fiksne formule je tehnika 50/50. Po tej metodi se 50% količine dela prišteje že na samem začetku, ne glede na to, koliko dela je bilo dejansko izvršenega. Ostalih 50% se prišteje, ko je delo končano. Variacije te tehnike so 25/75 in 0/100. Tak način merjenja je najbolj uporaben pri kratkotrajnih nalogah majhnega obsega.



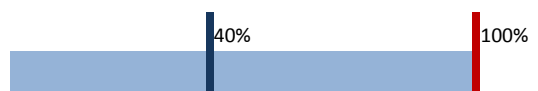
Slika 8: Merjenje izvedenega dela - fiksna formula

Utežni mejniki (*Weighted Milestone*) – Pri tej tehniki se delo razdeli na segmente, ki se vsi končajo z opaznim mejnikom. Ko je mejnik dosežen, se mu dodeli vrednost. Ta tehnika je primerna za naloge z daljšim trajanjem, ki imajo vidne vmesne rezultate.



Slika 9: Merjenje izvedenega dela - utežni mejniki

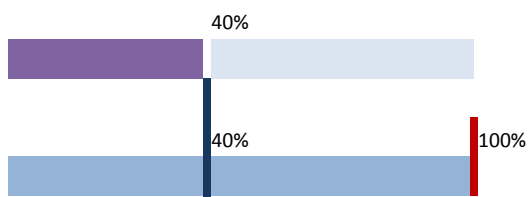
Odstotek dokončanja (*Percent Complete*) – Gre za najbolj enostavno tehniko, ki pa je med vsemi lahko najbolj subjektivna, če ni objektivnih kazalcev, ki bi jo podprli. Za dani interval merjenja izvedenega dela odgovorni delavec oceni odstotek dokončanja dela. Te ocene se običajno podajo za kumulativno količino izvedenega dela glede na plan naloge.



Slika 10: Merjenje izvedenega dela - odstotek dokončanja

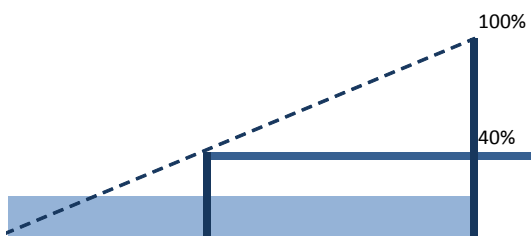


Sorazmerni delež vložka (*Apportioned Efford*) – Če je neka naloga v direktni (podporni) povezavi z drugo nalogo, ki ima svojo zaslužno vrednost, ali pa je predpogoj za njeno izvedbo, se lahko njena vrednost določi sorazmerno glede na zaslužno vrednost druge (glavne) naloge. Takšni primeri nalog so zagotavljanje kakovosti in inšpekcijski pregledi.



Slika 11: Merjenje izvedenega dela - sorazmerni delež vložka

Stopnja vložka (*Level of Effort – LOE*)–Nekatere aktivnosti nimajo vidnih učinkov, ki bi jih lahko objektivno izmerili. Primer takšne aktivnosti je vodenje projekta. V takšnih primerih se planirana vrednost (PV), ki je dodeljena za vsak meritveni interval, avtomatsko prišteje kot prislužena vrednost (EV) na koncu meritvenega intervala. To tehniko uporabljamo le v primerih, ko se naloge ne da oceniti s tehniko, ki dejansko meri količino izvedenega dela. Takšne naloge ne vplivajo na terminski plan. Stroške, povezane s takšnimi nalogami, poznamo kot režijske stroške.



Slika 12: Merjenje izvedenega dela - stopnja vložka

### 4.1.3 Analiza napovedovanja stroškov

CV (Cost Variance) – STROŠKOVNI ODMIK

Pove nam, ali smo presegli proračun ali ne. 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. Stroškovni odmik nam pokaže kolikšno je odstopanje dejanskih stroškov (AC oz. ACWP) pri trenutnem stanju izvedbe projekta glede na prisluženo vrednost (EV oz. BCWP):

$$CV = BCWP - ACWP \text{ oziroma } CV = EV - AC \quad (1)$$

Če je »kar sem naredil« (AC) večje od »kolikor sem plačal« (EV), smo za določeno delo porabili manj denarja, kot je bilo predvideno. Ko je ta razlika manjša od nič, potem smo presegli proračun. CV lahko izrazimo tudi v odstotkih:

$$CV\% = \frac{CV}{EV} \times 100 \quad (2)$$

CPI (Cost Performance Index) – STROŠKOVNI INDEKS

Pove nam, kako učinkovito so izkoriščeni viri. Če je indeks manjši od 1, to pomeni, da je bilo na projektu za prisluženo delo porabljenih več stroškov od predvidenih, če je indeks večji od 1, to pomeni, da je bilo stroškov manj od predvidenih. Izračunamo ga po formuli:

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP} \text{ oziroma } CPI = \frac{EV}{AC} \quad (3)$$

BAC (Budget At Completion) – PLANIRANI STROŠKI

Planirani stroški (predračunski strošek projekta) so vsota celotnih predračunskih stroškov projekta, ki jih je predvidel projektni vodja na začetku projekta. Ob predpostavki, da so izvedena vsa planirana dela, velja na koncu projekta:

$$BAC = BCWP = BCWS \quad (4)$$

#### TCPI (To Complete Performance Index) - STROŠKOVNI INDEKS PREOSTALEGA DELA

Stroškovni indeks preostalega dela nam pove, kako učinkovito moramo izvesti preostalo delo, da bi dosegli planirane stroške projekta (BAC):

$$TCPI = \frac{BAC - BCWP}{BAC - ACWP} \text{ oziroma } TCPI = \frac{BAC - EV}{BAC - AC} \quad (5)$$

#### ETC (Estimate To Complete) – OCENA PREOSTALIH STROŠKOV

Pove nam, kolikšen naj bi bil strošek preostalega dela. Oceno preostalih stroškov lahko določimo na dva načina:

- Projektni manager na podlagi analize preostalega dela oceni ETC (*managementETC*)

$$ETC = \text{managementETC}$$

- ETC se določi na osnovi izračuna CPI (*calculatedETC*)

$$ETC = \text{calculatedETC}$$

Pri izračunu *calculatedETC* lahko upoštevamo različne predpostavke:

PREDPOSTAVKA	ENAČBA
Prihodnji razvoj stroškov bo enak, kot je bil v preteklosti	$ETC = \frac{BAC - BCWP}{CPI} \quad (6)$
Prihodnji razvoj stroškov bo enak, kot je bil v nekaj zadnjih meritvenih intervalih	$ETC = \frac{BAC - BCWP}{\frac{BCWP1 + BCWP2 + \dots + BCWPn}{ACWP1 + ACWP2 + \dots + ACWPn}} \quad (7)$
Na prihodnji razvoj stroškov bo vplivala pretekla časovna učinkovitost	$ETC = \frac{BAC - BCWP}{CPI * SPI} \quad (8)$
Na prihodnji razvoj stroškov bosta v določenem razmerju (npr. 80:20) skupaj vplivali pretekla časovna in stroškovna učinkovitost	$ETC = \frac{BAC - BCWP}{0.8CPI + 0.2SPI} \quad (9)$

### EAC (Estimate At Completion) – OCENA KONČNIH STROŠKOV

Pove nam, kolikšen naj bi bil končni strošek projekta. Ker se ocena končnih stroškov določi s pomočjo ETC, sta tudi tu dva načina določitve:

$$EAC = ACWP + managementETC \quad (10)$$

$$EAC = ACWP + calculatedETC \quad (11)$$

V primeru, da velja prva izmed predpostavk za ETC, dobimo naslednjo enačbo:

$$EAC = ACWP + ETC = ACWP + \frac{BAC - BCWP}{CPI} = \frac{BAC}{CPI} \quad (12)$$

### VAC (Variance At Completion)– STROŠKOVNO ODPSTOPANJE

Pove nam, koliko bomo pod oz. nad proračunom na koncu projekta. Izraženo je glede na privzeto predpostavko o prihodnjem trendu projekta. Pozitivna vrednost pomeni, da bomo ob zaključku projekta z dejanskimi stroški predvidoma pod načrtovanimi in obratno.

$$VAC = BAC - EAC \quad (13)$$

$$VAC\% = \frac{VAC}{BAC} \quad (14)$$

#### **4.1.4 Analiza in napovedovanje časa**

### SV (Schedule Variance) - ODMIK TERMINSKEGA PLANA

Pove nam, ali smo pred terminskim planom ali zaostajamo, izražen je kot razlika med prisluženostjo in planiranimi stroški:

$$SV = BCWP - BCWS \text{ oziroma } SV = EV - PV \quad (15)$$

$$SV\% = \frac{SV}{BCWS} \times 100 \quad (16)$$

Pri tem gre za primerjavo med »kar sem naredil« (EV) in »kar sem planiral narediti« (PV). Če je prislužena vrednost večja od planirane, smo opravili več dela, kot je bilo planirano in obratno. Ta parameter predstavlja časovni vidik spremljanja projekta, vendar z vidika količine opravljenega oz. neopravljenega dela, zato je na koncu projekta odmik terminskega plana enak nič, če je bilo seveda opravljeno vse delo, ki je bilo načrtovano. Vrednost je lahko

sorazmerno velika, tudi če le rahlo prehitavamo/zaostajamo za planom, v primeru, da delamo na zelo dragem elementu projekta.

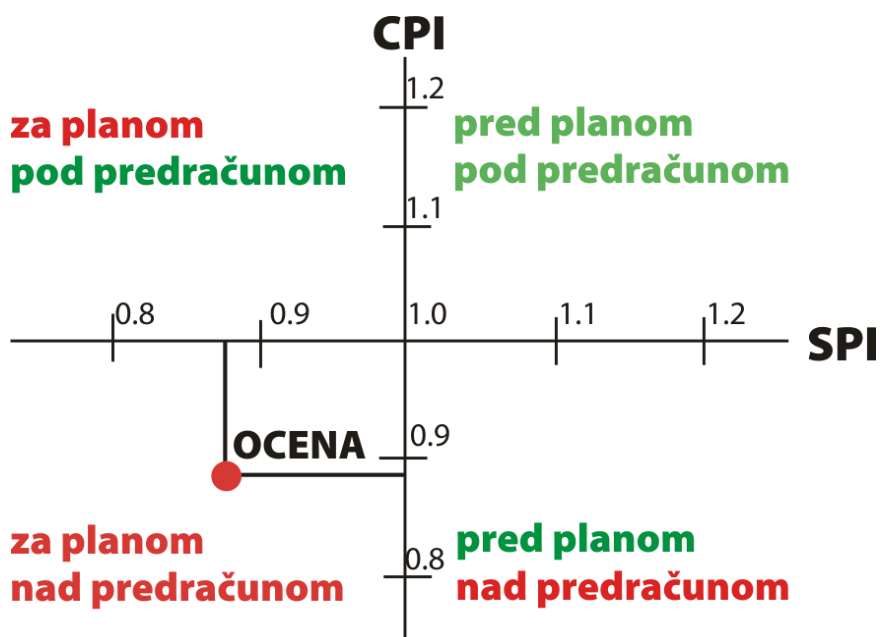
### SPI (Schedule Performance Index) - TERMINSKI INDEKS

Pove nam, kako učinkovito je izkoriščen čas, s pomočjo tega indeksa ugotavljamo terminska odstopanja. Če je indeks manjši od 1, to pomeni, da je narejenega manj dela od načrtovanega in torej projekt zamuja; če je indeks večji od 1, to pomeni, da je opravljenega več dela od načrtovanega.

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS} \text{ oziroma } SPI = \frac{EV}{PV} \quad (17)$$

#### **4.1.5 Kombinacije količnikov SPI in CPI**

Slika 13 prikazuje možne kombinacije količnikov SPI in CPI. Če izvedba projekta poteka točno po planu, sta oba količnika enaka ena. Najbolj ugodno je, če se projekt glede na količnika nahaja v prvem kvadrantu, saj je v tem primeru izvedba pred planom, stroški pa pod planiranimi (naredili smo več in ceneje). Projekt mora biti deležen posebne pozornosti izvajalca, če so vrednosti količnikov v drugem ali četrtem kvadrantu. Če so vrednosti v drugem kvadrantu, pomeni da smo sicer terminsko v zaostanku, smo pa tudi delali ceneje, če pa so vrednosti v četrtem kvadrantu, pomeni da smo delali hitreje, vendar pa smo zato porabili tudi več sredstev od planiranih. Najslabša je kombinacija količnikov v tretjem kvadrantu, saj to pomeni, da smo delali počasneje in dražje od planiranega. V tem primeru je treba sprejeti ustrezne ukrepe.



Slika 13: Kombinacije količnikov SPI in CPI

#### 4.1.6 Slabosti metode prislužene vrednosti

Slabosti metode prislužene vrednosti so:

- za ažurno spremljanje projekta je potrebno vložiti precej truda
- po metodi EVM se ocenjevanje bodočega napredovanja projekta izvaja na podlagi že izvedenega dela, za kar pa v splošnem ni nobenega zagotovila
- nezanesljivost kazalcev pri nelinearnem naraščanju stroškov
- vrednotenje časovnega izvajanja projekta z vidika stroškov

Glavna slabost analize zaslužene vrednosti je vrednotenje časovnega izvajanja projekta z vidika stroškov. Na koncu projekta, ki je sicer v zaostanku in ob predpostavki, da so bila izvedena vsa predvidena dela, velja naslednje:

$$BCWP = BCWS \rightarrow SV = BCWP - BCWS = 0$$

$$\rightarrow SPI = \frac{BCWP}{BCWS} = 1 \quad (18)$$

Odmik terminskega plana (SV) je enak nič, terminski indeks (SPI) pa je enak ena. Torej, kljub temu da je projekt končan z zamudo, nam MPV kaže, da je projekt izveden točno po predvidenem terminskem planu. Uporaba odmika terminskega plana in terminskega indeksa je smiselna največ do druge tretjine terminskega plana, medtem ko sta v zadnji tretjini in posebej po koncu planiranega časa trajanja projekta netočna.

## 4.2 Metoda prisluzenega časa - MPC

### 4.2.1 Osnovna ideja

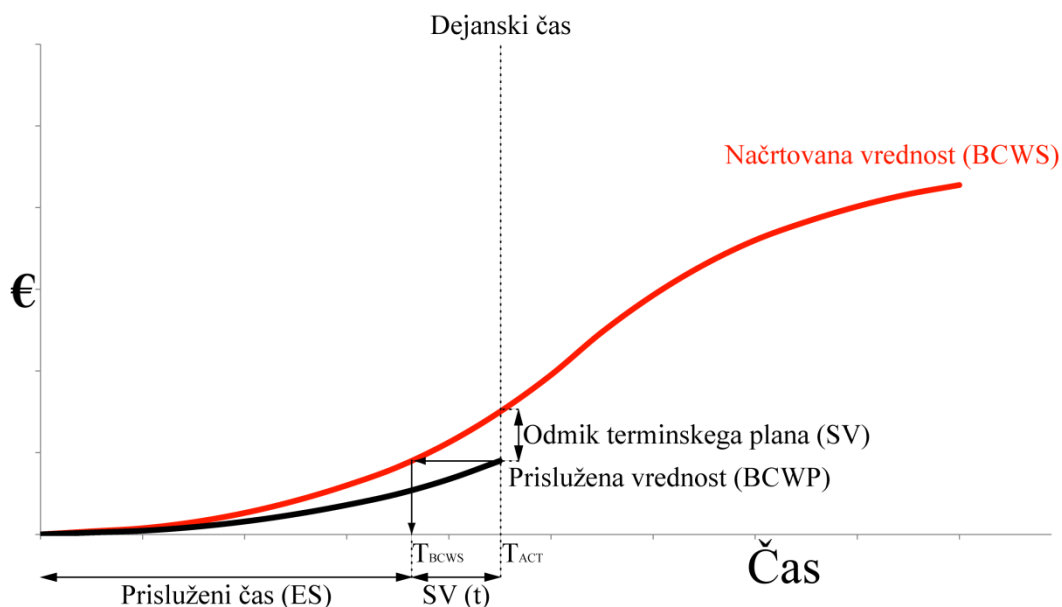
Kot je bilo omenjeno v prejšnjem podpoglavju (4.1.6), je glavna slabost metode prisluzene vrednosti spremljanje časovnega napredovanja projekta ter napovedovanje časa dokončanja na osnovi stroškov, kar pripelje do nepravilnih vrednosti pri odmiku terminskega plana (SV) in terminskega indeksa (SPI). To dilemo rešuje tehnika imenovana metoda prisluzenega časa (*Earned Schedule* - ES), ki analogno kot MPV vpelje pojem »prisluzeni čas«. Gre za izboljšavo metode prisluzene vrednosti, saj pri merjenju časovnih učinkov projekta ne uporablja denarnih enot, ampak časovne (Slika 14).

Osnovna ideja MPC je enostavna: potrebno je določiti čas  $T_{BCWS}$ , pri katerem so planirani stroški (BCWS(t)), enaki prisluzeni vrednosti (BCWP). Z določitvijo tega časa lahko določimo kazalce časovnega napredovanja projekta v odvisnosti od časa in ne več od stroškov.

$$SV(t) = T_{ACT} - T_{BCWS} \quad (19)$$



## Metoda prisluzenega časa



Slika 14: Določitev  $SV(t)$  in  $SV(€)$

### 4.2.2 Analiza časovnega napredovanja projekta in napovedovanje rezultata

Prisluzenega časa (ES) ni moč direktno izračunati, zato ni enačbe, ki bi ta čas neposredno določila. Določi se ga z aproksimacijo, s pomočjo znanih vrednosti iz krivulje prisluzene vrednosti.

Kumulativna vrednost MPC predstavlja vsoto časovnih segmentov (tednov, mesecev), v katerih so bili planirani stroški (PV) doseženi in pri katerih je trenutna prisluzena vrednost (EV) večja kot planiran strošek posameznega segmenta. Tej vsoti je treba prišteti še delež časovnega segmenta, v katerem planirani stroški del, ki se trenutno izvajajo, še niso doseženi.

$$ES^{cum} = C + I \quad (20)$$



Prisluženi čas (ES) je izračunan kumulativno, zato lahko prisluženo vrednost določenega časovnega segmenta  $ES_{period}(n)$  določimo tako, da od kumulativne zaslužene vrednosti do konca obravnavanega segmenta  $ES_{cum}(n)$  odštejemo kumulativno zasluženo vrednost do konca predhodnega segmenta  $ES_{cum}(n-1)$ :

$$ES_{period}(n) = ES_{cum}(n) - ES_{cum}(n-1) \quad (22)$$

Dejanski čas (AT) je čas, ki je preteklo od začetka projekta. Velikost časovnega intervala AT je običajno enaka 1.

$$AT_{period}(n) = AT_{cum}(n) - AT_{cum}(n-1) \quad (23)$$

Ko imamo izračunan prisluženi čas (ES), lahko pristopimo k določitvi kazalcev časovnega napredovanja projekta.

#### SV(t) (Schedule Variance) – ODMIK TERMINSKEGA PLANA

Odgovori nam na vprašanje ali smo pred terminskim planom ali zaostajamo.

$$SV(t) = ES - AT \quad (24)$$

Če prisluženi čas (ES) presega dejanski čas (AT), potem smo pred terminskim planom in obratno.  $SV(t)=0$  pomeni, da se dela izvajajo točno po terminskem planu.

#### SPI(t) (Schedule Performance Index) – TERMINSKI INDEKS

Pove nam, kako učinkovito je izkoriščen čas.

$$SPI(t) = \frac{ES}{AT} \quad (25)$$

### TSPI(t) (To Complete Schedule Performance Index) – TERMINSKI INDEKS PREOSTALEGA DELA

Terminski indeks preostalega dela nam pove, s kakšno učinkovitostjo moramo izvesti preostalo delo, da bi dosegli planirano trajanje projekta oz. ocenjeno trajanje projekta. Izračun planiranega trajanja projekta:

$$TSPI(t) = \frac{PD - ES}{PD - AT} \quad (26)$$

Izračun ocenjenega trajanja projekta:

$$TSPI(t) = \frac{PD - ES}{PD - ED} \quad (27)$$

PD (*Planned Duration*) - planirano trajanje projekta

ED (*Estimated Duration*) - ocenjeno trajanje projekta

### IEAC(t) (Independent Estimate at Complete) – OCENA ČASA TRAJANJA PROJEKTA

$$IEAC(t) = \frac{PD}{SPI(t)} \quad (28)$$

Ker na časovni potek izvajanja projekta vplivajo različni faktorji, je treba biti pri časovnih ocenah še posebej pozoren. Projekt je lahko, na primer, že na samem začetku v nekaj mesečni zamudi zaradi neizvedenih dostopnih poti, vendar ko so te enkrat izvedene, naj bi se projekt

izvajal po predvideni dinamiki. Če bi v tem primeru uporabili zgornjo enačbo, pri kateri ocena časa dokončanja projekta temelji na preteklem trendu časovnega izvajanja, bi verjetno precenili čas dokončanja. V tem primeru bi bil v splošnem najboljši način za določanje predvidenega časa dokončanja projekta, da se omenjena zamuda enostavno prišteje planiranemu času trajanja. Če pa so vzroki za zamudo projekta bolj kompleksne narave (časovno nerealen terminski plan, pomanjkanje strokovnega znanja neposrednih izvajalcev in njihovih odgovornih oseb...), bo to prav gotovo vplivalo na prihodnje rezultate projekta. V tem primeru je lahko napovedovanje časa dokončanja na osnovi preteklega trenda upravičeno. Zaradi omenjenih razlogov je predlagana naslednja enačba:

$$IEAC(t) = AT + \frac{PD - ES}{Cf(t)} \quad (29)$$

$Cf(t)$  je faktor, ki predstavlja vpliv preteklega trenda na bodoče izvajanje projekta. Določil naj bi ga projektni manager glede na stopnjo vpliva (*affect*, izražen v odstotkih), ki naj bi ga imeli vzroki preteklega negativnega trenda na prihodnji potek projekta.

$$Cf(t) = 1 + affect \quad (30)$$

$$1 \leq Cf(t) \leq \frac{1}{SPI(t)} \quad (31)$$

### IECD(t) (Independent Estimate of the Completion Date) – OCENA KONČNEGA DATUMA PROJEKTA

$$IECD = projectStartDate + IEAC(t) \quad (32)$$

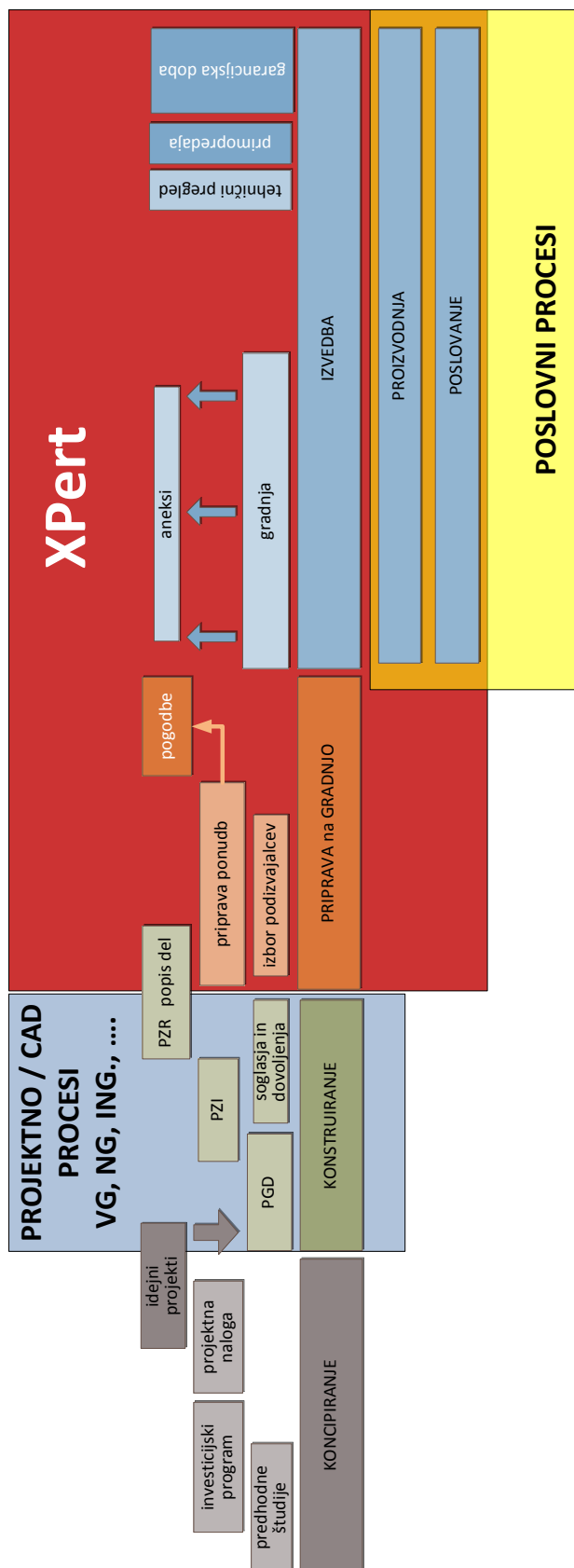
## 5 PROGRAMSKA REŠITEV XPERT

### 5.1 Splošno o informacijskem sistemu XPERT

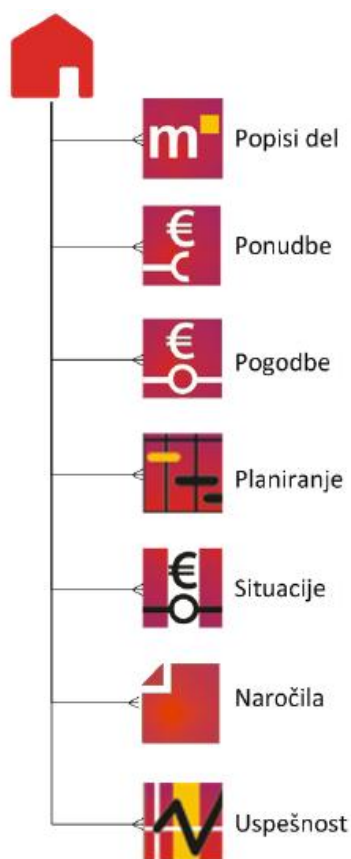
Informacijski sistem XPERT je orodje za obvladovanje gradbenih projektov, ki ga razvija računalniško podjetje Axis d.o.o. iz Ljubljane. Izhodiščno zasnovo sistema predstavljajo teoretična znanja s področja vodenja projektov, poznavanje metod, tehnik in računalniških orodij za planiranje in spremljanje projektov, poznavanje posebnosti gradbenih projektov ter tudi izkušnje razvijalcev s področja vodenja in izvajanja gradbenih projektov. Naloga sistema XPERT je povezovati vse poslovne procese v vseh fazah izvajanja projekta in zagotavljati informacijsko podporo pri tehnoloških in poslovnih odločitvah.

Glavne faze vsakega investicijskega projekta so: koncipiranje, konstruiranje, priprava na gradnjo ter izvedba (glej poglavje 2.1). V fazi koncipiranja se izvedejo predhodne študije, investicijski program ter projektna naloga. V fazi konstruiranja izdelava projektant idejni načrt, PGD, PZI, pridobi vsa soglasja in dovoljenja za graditev ter izdelava natančen popis del. Priprava na gradnjo obsega izbor podizvajalcev, pripravo ponudb in pogodb, naslednja faza je faza gradnje. XPERT vsebinsko pokriva vrzel med čisto poslovnimi in čisto projektno/CAD programskimi rešitvami (Slika 16). Vezni dokument med projektnimi in projektno-poslovnimi procesi je popis del. Vezni dokumenti med projektno-poslovnimi in poslovnimi procesi so: situacija, naročila, dejanski stroški.

»Projekt« je v programu XPERT glavni nosilec vseh pripadajočih dokumentov, ki nastajajo in prehajajo skozi posamezne faze. Opredelimo ga z osnovnimi podatki, kot so: opis in tip projekta, začetek, konec, odgovorne osebe, organizacijska shema... Vsak projekt je unikat in zato tudi enoznačno določen. Dokumenti projekta si sledijo v naslednjem zaporedju: popisi del, ponudbe, pogodbe, planiranje, situacije, naročila in uspešnost (Slika 17). Vsi s posameznim projektom določeni vnosi potekajo hierarhično preko projekta, vgrajena pa je tudi pogojna relacija med posameznimi tipi dokumentov.



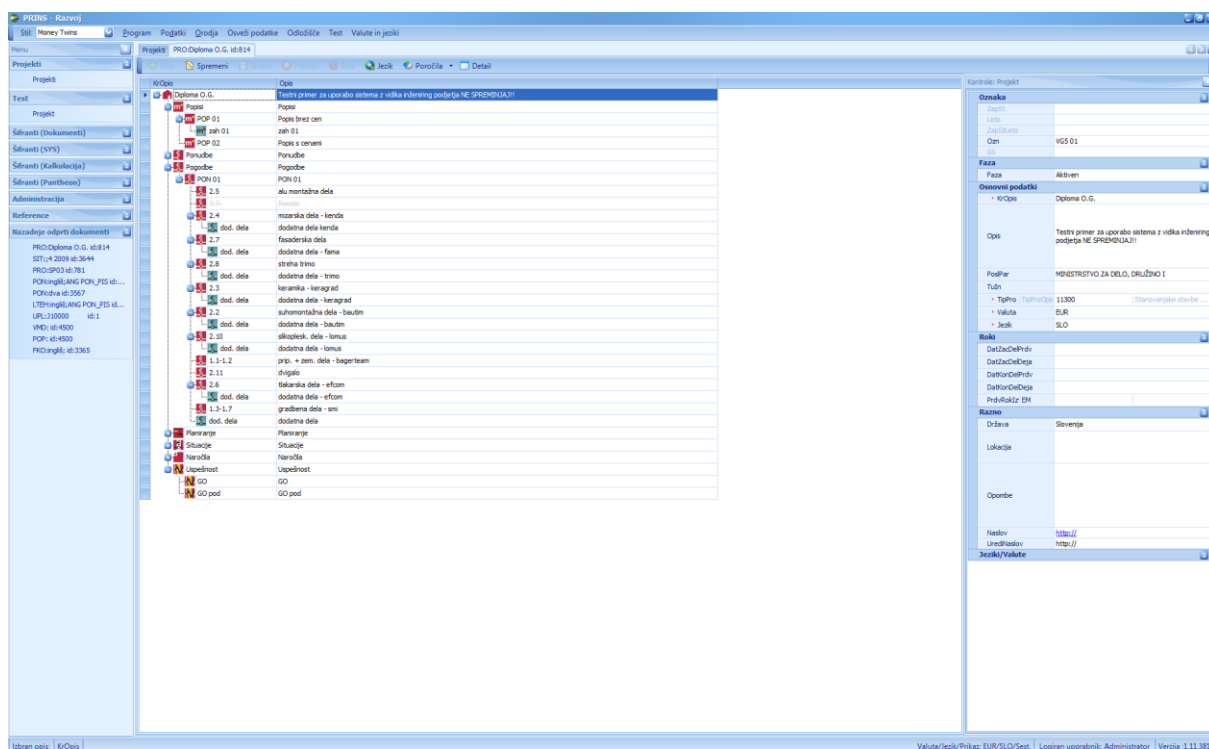
Slika 16: Vključevanje programa XPert v faze investicijskega projekta



Slika 17:Struktura drevesa projekta

V vsak projekt ali njemu pripadajoči dokument lahko vključimo poljubno projektno skupino (uporabnike) in jim dodelimo vloge, ki jih posameznik ima. Na podlagi vlog določimo pravice nad skupino procesov v dokumentu in s tem omogočimo kontrolirano delo v sistemu. Vse posege in spremembe v podatkovni bazi XPERT dokumentira. Internetna tehnologija omogoča poljubno število hkratnih uporabnikov na poljubnih lokacijah, kot tudi dostop do izbranih podatkov zunanjim uporabnikom (npr. podizvajalcem). Prednost sistema XPERT je tudi v tem, da se zaradi enotne baze dokumenti projekta samo nadgrajujejo.





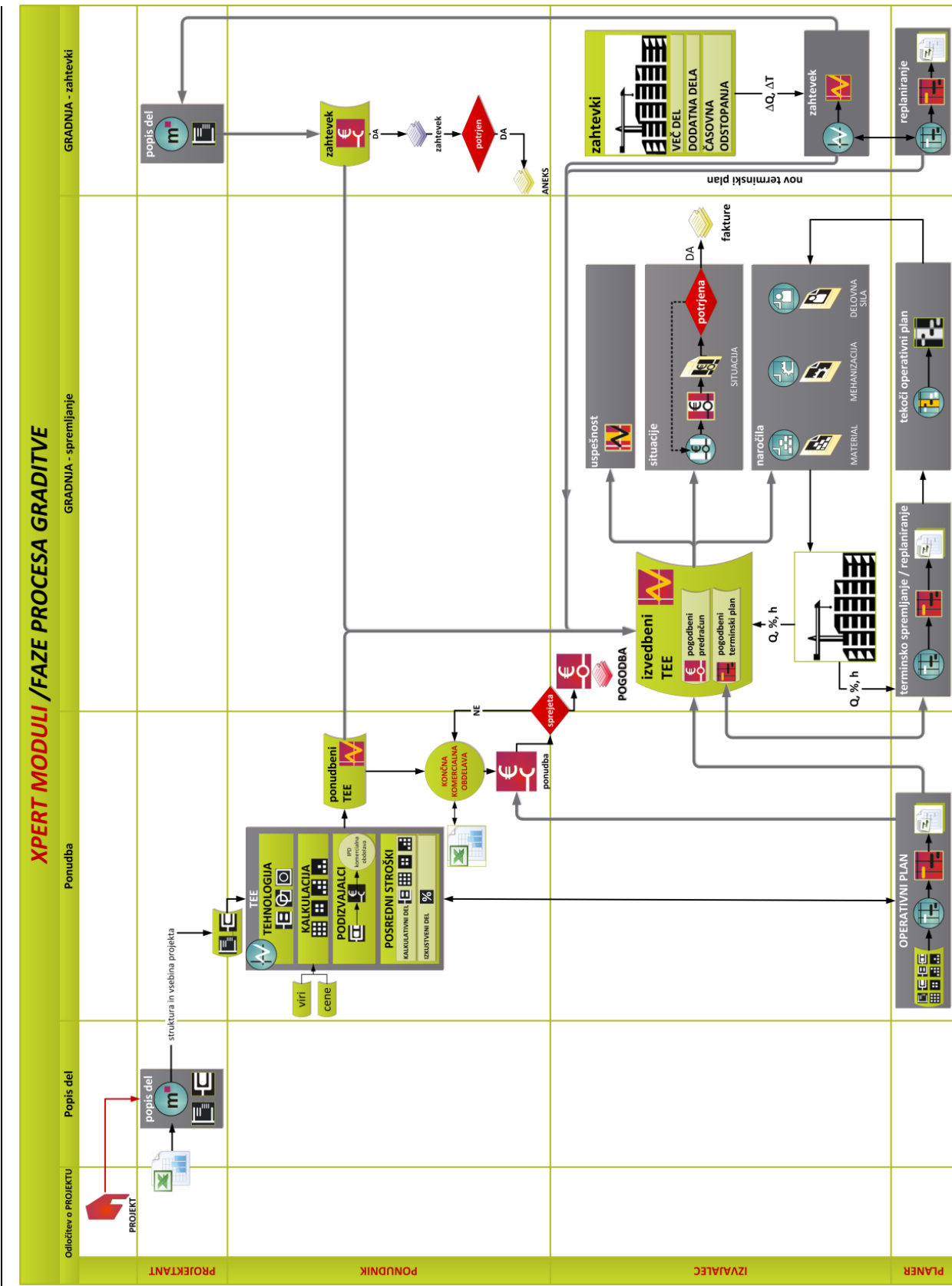
Slika 18: Uporabniški vmesnik – drevesna struktura projekta

## 5.2 Moduli v sistemu XPERT

Vsak modul v sistemu XPERT podpira enega ali več dokumentov. Faze posameznega tipa dokumenta skrbijo za pravilno sosledje procesov in upravljajo sistem pravic. Sistem deluje na štirih glavnih moduli:

- projektant
- ponudnik
- izvajalec
- planer

Slika 19 prikazuje povezavo med fazami procesa graditve in moduli v sistemu XPERT. Od odločitve o projektu in skozi celotno gradnjo sistem nudi podporo gradbeni dokumentaciji.



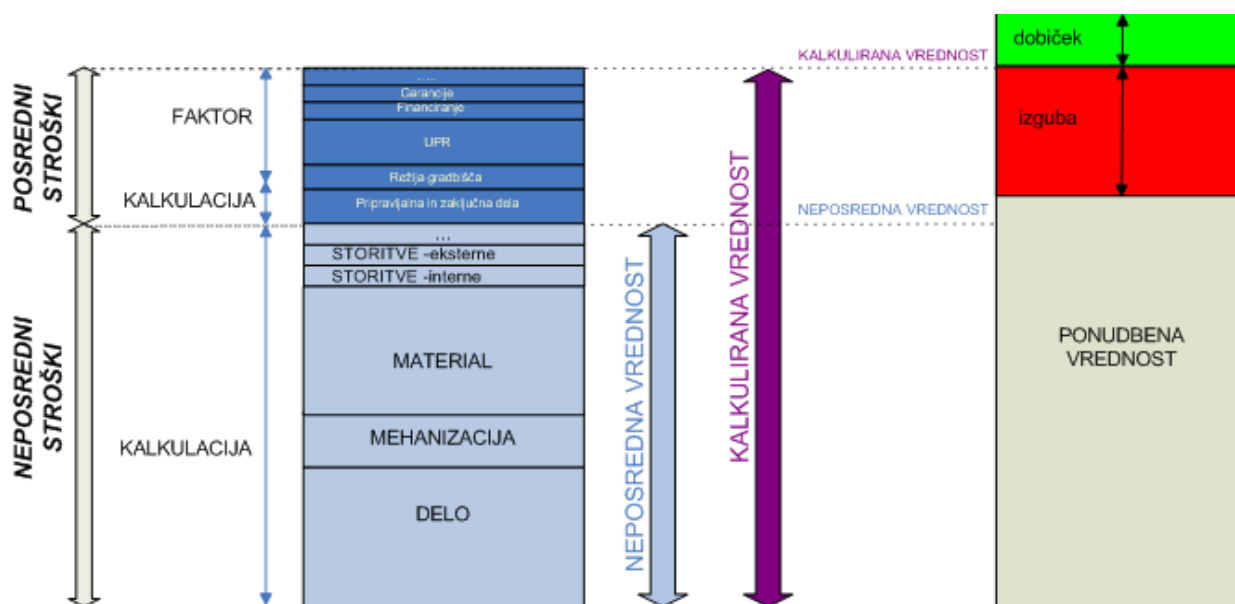
Slika 19: Faze procesa graditve in moduli sistema XPERT

### **5.2.1 Modul projektant**

Modul projektant je v primerjavi z ostalimi moduli vsebinsko najmanj podprt in funkcionalno podpira samo dokument popisa del. Popis del lahko vnesemo v sistem na dva načina: neposredno ali pa ga prenesemo iz drugega medija. Projektanti popise izdelujejo z različnimi programskimi rešitvami, ki jih nato pretvorijo v vsem dostopno obliko: XLS, Pdf, Word. Sistem XPERT ima razvito funkcionalnost, ki v programu MS Excel omogoča pretvorbo poljubnega popisa (ki ga je mogoče odpreti v programu MS Excel) v standardno obliko in uvoz v sistem. S pomočjo te funkcionalnosti lahko kreiramo tudi variante popisov in vnesemo zahtevke (več dela, manj dela, dodatna dela).

### **5.2.2 Modul ponudnik**

Pomemben in obsežen del sistema XPERT je modul ponudnik, s pomočjo katerega izdelamo ponudbeni predračun. To je ključni dokument pri pridobivanju posla, kot tudi pri finančni realizaciji projekta. Izhodišče izdelave ponudbenega predračuna predstavlja predhodno izdelan popis del. Ker je funkcionalnost celotnega sistema XPERT prirejena za večje gradbeno podjetje, ki ima lastno delavno silo, mehanizacijo in materialna sredstva, je temu prirejen tudi modul ponudnik. Ta modul omogoča določanje normativov, vire, podpostavke, lastne in standardne tehnologije, polizdelke, itn. vsaki postavki popisa del. Baza podatkov, s pomočjo katere se kalkulira ponudba, se imenuje šifranti. Šifranti so pomembni tudi pri poslovnih procesih podjetja. Ponudbeno ceno se oblikuje tako, da se kalkulirajo neposredni stroški (material, mehanizacija, delo) in oddajo obrtniška dela podizvajalcem. Za pomoč pri kalkulaciji ima XPERT razvite funkcije: količinska razdelitev postavke (zaradi različnih tehnologij izvedbe oz. zaradi razdelitve kombinacije izvajalcev), razdelitev postavke na podpostavke (členitev po tehnoloških/planskih/obračunskih aktivnostih), kalkulativni elementi (viri, polizdelki, normativi, lastne in stalne tehnologije). Ko so viri na posameznih postavkah določeni, jih lahko še naknadno kalkulativno obdelamo.



Slika 20: Oblikovanje ponudbene cene v sistemu XPERT

Popis del lahko razdelimo tudi na posamezne sklope, kar pride v poštev pri vrednotenju ponudbe podizvajalcev. Razdelitev popisa na sklope pride najbolj v poštev pri pripravi ponudbe pri inženiring podjetju. Ko je sklop kreiran, lahko vpišemo ponudbene cene podizvajalcev. Druga možnost bi bila, da bi se podizvajalcem poslal popis, ki bi bil že izvožen iz sistema XPERT, podizvajalci pa bi svojo ponudbo vpisali v ta popis (na ta način bi imeli manj dela, ko bi ponudbo uvažali nazaj v sistem). Vendar pa je težko pričakovati od podizvajalcev, ki oddajo svojo ponudbo več različnim glavnim izvajalcem za isti projekt, da bodo svojo ponudbo še enkrat vnašali v prirejen popis za XPERT v MS Excelu. Tretja možnost pa bi bila ta, da bi lahko vsak podizvajalec imel možnost vpisa v sistem in oddati ponudbo direktno v sistem, saj XPERT omogoča sistem pravic in faz dokumentov (z vpisom v sistem bi imel dostop samo do določenih dokumentov).

Pri analizi ponudb podizvajalcev bi prav prišla preglednica, kjer bi se primerjale vrednosti ponudbe podizvajalcev pri posamezni postavki oz. sklopu. Tega sistem še ne omogoča, vendar je ta možnost v izdelavi. Vpis podizvajalskih cen v XPERT je mogoč tudi kot posamičen vnos (ročni vnos cene in pripadnost podizvajalca za posamezno postavko ali ročni izbor cene za posamezno postavko iz seznama podizvajalskih ponudb), vendar v tem primeru

ni mogoče voditi podizvajalskih situacij. Več prednosti nudi vnos preko sklopov, saj lahko sklope posameznih del izvažamo in uvažamo v MS Excel, vsak sklop lahko dodatno komercialno obdelamo, lahko pa tudi sklenemo pogodbo na sklop in ga uporabimo za vodenje podizvajalskih situacij. Vsak podizvajalski sklop se iz funkcionalnega vidika obnaša enako kot glavni dokument. Sklope si v sistemu XPERT lahko pripravimo poljubno, v posamezni sklop dodamo tiste postavke, ki jih potrebujemo za vodenje podizvajalskih situacij (tudi če smo v fazi ponudbe pripravili drugačne sklope).

Posamezne postavke je mogoče tudi razdeliti, namen razdelitve je lahko zaradi različne tehnologije izvedbe ali zaradi kombinacije izvajalcev (npr. da bi se z določenim podjetjem dogovorili, da priskrbijo delovno silo, za naročilo materiala pa bi poskrbeli sami). Ta funkcionalnost omogoča tudi vsebinsko spremljavo, saj se navezuje na ostale dokumente – sinhronizacija s programom MS Project in izdajanje situacij.

Za inženiring podjetje bi lahko prišla prav baza cen osnovnih gradbenih in obrtniških del. To bazo bi bilo potrebno osveževati (s pomočjo sklenjenih gradbenih pogodb tekočih projektov) na določeno obdobje. Na ta način bi imeli podatke za analizo cen na trgu, olajšana pa bi bila tudi priprava ponudbe.

Ponudbi lahko določimo tudi posredne stroške. To so stroški, ki niso opredeljeni v projektantskem popisu del in se obračunavajo preko postavk, ki so opredeljene v popisu del (dvig cen). Funkcionalnost je sestavljena iz dveh korakov: določitve predračuna posrednih stroškov in določitve načina porazdelitve posrednih stroškov. Predračun posrednih stroškov je razčlenjen po posameznih vrstah. Za vsako vrsto imamo na voljo dva načina določitve predvidenega stroška – iz kalkulacije (v fazi ponudbe ali v fazi izvedbe) in iz neposredne ocene (vnosa vrednosti) oz. preko nastavitve deleža glede na realizacijo oz. iz neposrednih stroškov. Pri inženiring podjetju bi tu lahko kot posredne stroške upoštevali plače in prevoz oseb, ki sodelujejo na projektu ter stroške ureditve gradbišča kot neposredno oceno (na podlagi izkušenj, oddaljenosti projekta, št. sodelujočih oseb). V primeru neposredne ocene vpišemo vrednost posrednih stroškov, sistem pa preračuna stroške glede na postavke in določi

faktor, s pomočjo katerega se izračuna kalkulatívna cena. V praksi se posrednih stroškov pri inženiring podjetju ne določuje, saj ponudbena cena za posamezno vrsto del do investitorja in podizvajalska cena do inženiring podjetja v fazi oddaje ponudbe nikoli ni dokončno določena. Tako bi lahko bili izračunani posredni stroški v primeru ugodne ponudbe podizvajalca povrnjeni že v nekaj količinsko obsežnejših postavkah. Seveda pa se inženiring podjetje lahko tudi ušteje (v primeru, da odda ponudbo, ki vsebuje nižje cene od tistih, za katere so podizvajalci pripravljene opraviti določen posel). Vendar pa bi to moralo biti glede na znanje in izkušnje pripravljavcev ponudb bolj izjema kot pravilo. Pomembno pa je, da se podjetje zaveda mesečnih stroškov, ki jih ima in temu ustrezno prilagodi finančne tokove tekočih projektov.

Za obdelavo ponudbenih dokumentov je v sistemu XPERT pripravljeno orodje komercialna obdelava. Osnova za komercialno obdelavo so predhodno zaključeni procesi: določitev neposredne cene in določitev ter porazdelitev posrednih stroškov. Končni izdelek obdelave je ponudbeni predračun do naročnika. Komercialna obdelava omogoča korekcijo vrednosti ponudbene cene (s pomočjo faktorja komercialne obdelave), določitev odstotka popusta in odstotka DDV (odstotki so lahko vezani le na izbrani nivo, postavko ali na celoten predračun). Sistem preračuna vrednosti na naslednji način: kalkulatívna cena je enaka produktu neposredne cene in faktorja posrednih stroškov, ponudbena cena brez popusta je enaka produktu kalkulatívne cene in faktorju komercialne obdelave, ponudbena cena s popustom je enaka ponudbeni ceni brez popusta, pomnoženi z odstotkom popusta (npr. ko kasneje pride do dogovora z investitorjem o naknadnem popustu), tudi ta popust se lahko določi le za posamezne nivoje ali postavke.

Če so podizvajalske ponudbe podane preko sklopov, lahko prepisemo vrednosti njihovih postavk na glavni dokument. Vsak podizvajalski sklop lahko komercialno obdelamo tako kot glavni ponudbeni dokument, (npr. če nam podizvajalec poda naknadni popust na ponudbeno ceno, to lahko upoštevamo pri posameznem sklopu). Ponudbena cena v podizvajalskem sklopu se bo prepisala v neposredno ceno glavnega dokumenta. Če za določene postavke nismo pridobili ponudbe podizvajalcev, lahko ceno vpišemo ročno, kasneje pa v primeru

izvedbe projekta dodamo podizvajalca in njegovo ponudbeno vrednost (v tem primeru se faktor komercialne obdelave izračuna sam –glede na vrednost ponudbe podizvajalca in vnesene neposredne cene).

Ko imamo pripravljeno ponudbo, ima XPERT na voljo orodja za analitične poglede dokumenta in izpis poročil. Orodje analitika omogoča grupiranje vseh postavk po različnih kriterijih in tisk teh dokumentov, grupiramo lahko po enoti mere, količini, neposredni ceni, neposredni vrednosti, podizvajalcih, opisu sklopa, pripadnosti... Izpis poročil program kreira avtomatsko, na voljo je (omenjena so le poročila, ki pridejo v poštev pri ponudbi, ki ima vsa dela oddana podizvajalcem): interni izpis ponudbe, interna rekapitulacija ponudbe, analiza cene in podloge za gradbeno knjigo. Vsa ta poročila in analitika je mogoča tako na glavnem dokumentu ponudbe kot tudi na vsakem od podizvajalskih sklopov. Za vsako ponudbo lahko kreiramo tudi varianto. Z varianto ponudbenega popisa del lahko delamo enako kot z osnovnim dokumentom (spreminjamo lahko osnovne in relacijske podatke, vsebino popisa). Po končani obdelavi variante ali več variant lahko prenesemo vsebinske spremembe popisa na osnovni dokument, za to je na voljo orodje sinhronizacija.

### **5.2.3 Modul izvajalec**

Modul izvajalec zajema glavne dokumente, ki služijo za vsebinsko, količinsko, terminsko in stroškovno spremljavo projekta. Vsak dokument je sestavljen iz niza funkcionalnosti, ki so združene v posamezne procese in podprte s sistemom pravic: pogodbeno podatkovna struktura (osnovni podatki, podrobnosti), tehno-ekonomski elaborat (kalkuliranje, dodatna dela), obračunavanje (situacija do investitorja, soizvajalske situacije, podizvajalska situacija), situacije razmejnitve, izračun uspešnosti, planiranje (delovni nalog, MS Project). Cilj tega modula je spremljati predvidene in dejanske predpostavke, spremljati normativne porabe, pripraviti obračun in obvladovanje rizikov – obvladovanje projekta.

V sklopu tega modula lahko kreiramo pogodbo, predpogoj je uspešno zaključen ponudbeni predračun. Najprej je treba vpisati osnovne podatke in shraniti pogodbo, ponudbene cene se prepisujejo. Nova pogodba se pojavi pod dokumentom pogodbe in situacije, avtomatsko pa se kreira tudi slika, ki je prikazana v detajlu ponudbe. Slika je dokument predračuna, na podlagi katerega je bila sklenjena pogodba in služi za primerjavo in kontrolo v primeru sprememb. Pogodbo lahko kreiramo tudi za vsakega od podizvajalcev posebej (če je bila njegova ponudba vpisana kot sklop).

Aplikacija »Situacije« omogoča spremljanje dela skozi celoten projekt, predpogoj je sklenjena pogodba. Situacije lahko kreiramo tudi za vse podizvajalske pogodbe. Izvedene količine lahko najprej vnesemo na podizvajalske situacije, nato pa jih prepisemo na glavno situacijo, mogoča pa je tudi obratna pot. Količine v situacijo lahko vnesemo kot obračunane, izvedene ali potrjene, vnesemo pa lahko mesečno količino ali kumulativno. Vsaka situacija ima različne faze, v fazi vnosa situacije lahko vnesemo izvedeno količino in obračunano količino. Ob vnosu obračunane kumulativne količine na postavki se le-ta prepisuje v mesečno obračunano količino, ob vnosu mesečne obračunane količine pa program privzame vneseno vrednost, enako velja pri izvedenih količinah. Za potrditev situacije je potrebno prestaviti situacijo v naslednjo fazo – fazo potrjevanja. V tej fazi je možno vnašati le izvedene količine (kumulativne oz. mesečne) in potrjene obračunske količine (kumulativne oz. mesečne). Ko so vnesene vse količine v fazi potrjevanja, je možno situacijo stornirati, potrditi ali zavrnilo. Preden lahko izdamo naslednjo mesečno situacijo, mora biti potrjena prejšnja.

Situacijo lahko izvozimo v MS Excel, izvozimo lahko izvedene, obračunane ali potrjene cene. V izvoženo situacijo lahko vpišemo cene (oziroma pošljemo dokument izvajalcu, ki lahko vpiše cene sam), pri uvozu pa se prav tako lahko odločimo katere količine (obračunane, potrjene, izvedene) in katero ceno (obračunsko ali potrjeno) uvozimo.

Pri aplikaciji »Situacije« je možen tudi izpis situacij in poročil, potrjenih situacij in situacij v potrjevanju. Pripravljeni so obrazci za prvo in zadnjo stran rekapitulacije, za podroben izpis



celotne rekapitulacije, izpišejo pa se lahko tudi razna poročila – izvedene/pogodbene količine, interna rekapitulacija...

Na že obstoječe dokumente v sistemu lahko dodamo tudi zahtevke in anekse. Zahtevke vsebinsko ločimo na nepredvidena ter na več/manj dela. Postopki za pripravo zahtevka so naslednji: priprava popisa zahtevka, priprava ponudbe za zahtevek, priprava aneksa, vključitev zahtevkov v aneks in priključitev aneksa in njegove vsebine k osnovni pogodbi. Vsak zahtevek se pripravlja nad eno samo pogodbo, zato tudi priprava popisa zahtevka izhaja iz pogodbe. Zahtevek se kreira v delu »Popisi«, popis del zahtevka (nepredvidena dela) pripravimo enako kot pri običajnem popisu, mogoč pa je tudi vnos več/manj del (postavke za ta del izbiramo med že obstoječimi). Nato sledi priprava ponudbe za zahtevek. Ko je ponudba potrjena, lahko pripravimo aneks k pogodbi, v katerega vključimo zahtevek. Zahtevke in anekse lahko pripravimo tudi na podizvajalskih dokumentih.

#### **5.2.4 Modul planer**

Modul planer je namenjen povezovanju popisov del in operativnih terminskih planov, izdelanih z orodjem MS Project ter predstavlja celovito podporo operativnemu planiranju in nadzoru nad realizacijo projekta in dodaja ostalim trem modulom še časovno komponento. Dober izhodiščni plan je hkrati tudi nujen pogoj za učinkovit nadzor in spremljanje projekta. Zgolj spremljava finančne realizacije projekta prek mesečnih situacij ni dovolj, oziroma ne omogoča nikakršne poglobljene analize odstopanj. Sodobni koncepti vodenja projektov navajajo kot ključni element uspešne realizacije projektov njegovo proaktivno kontrolo in nadzor. Takšen nadzor pa lahko zagotovimo le s pravočasnim in vnaprej planiranim odzivom. Cilj tega modula je izdelava planov izvedbe, izračun dinamike predvidene realizacije in stroškov, izračun Cash Flowa in zagotoviti transparenten vpogled v vsa ključna odstopanja na projektu, z vidika vzroka, posledic in odgovornosti.

V sistemu se plan lahko izdela ali popravi, ko se pripravlja ponudba in tudi kasneje, ko je že sklenjena pogodba in je projekt v fazi priprave na izvedbo (vendar pa se plan običajno izdela v fazi priprave ponudbe). Pomembno je, da se v izdelavo plana vključi tudi bodočega vodjo projekta, njegove izkušnje, predloge in pomisleke, saj je prav plan predvsem njegovo ključno navigacijsko orodje. Za izdelavo plana projekta imamo dve možnosti: aktivnosti in njihov razpored izdelamo v programu MS Project (lažji in hitrejši način) ali pa v sistemu XPERT (predvsem za manjše popravke), povezavo med aktivnostmi in predračunom pa izvedemo v sistemu XPERT. Uvoz plana poteka preko MS Project Serverja. Ko ga uvozimo, ga tudi shranimo na strežnik, kjer ga lahko pregledujejo vsi, ki se jim omogoči dostop (povezava na Share Point oz. Project Center). Spremembe na planu lahko naredimo v sistemu XPERT ali v programu MS Project in nato kasneje medsebojno sinhroniziramo, pomembno je le, da je plan v pravi fazi glede na to, v katerem programu ga popravljamo.

Uspešnost se bo v sistemu XPERT analizirala z metodo prislužene vrednosti (EVM), kjer sta poglavitna indeksa: stroškovni indeks CPI (*Cost Performance Index*) in terminski indeks SPI (*Schedule Performance Index*), glej poglavje 4.1. Pogoj za tako analizo je, da imamo v vsakem časovnem obdobju sliko stanja projekta. To pa je zaradi kompleksnosti strukture gradbenega projekta, pomanjkljivih podatkov ali časovne zakasnitve le teh, vse prej kot enostavno. Sistem XPERT bo deloval na mesečnih slikah projektne strukture. Poleg plana in spremljanja realizacije je prav tako pomembna tudi analiza realizacije. Del te analize vsekakor predstavljajo pokalkulacije. Dodaten element analize, ki ga nameravajo uvesti s pomočjo sistema XPERT, pa je sistematizirana analiza odstopanj – vsebinskih in časovnih. Večina projektnih vodij to sicer, zavestno ali podzavestno, že izvaja, vendar tako pridobljene izkušnje ostajajo nedokumentirane. Izjema so tožbe z naročniki ali podizvajalci, kjer so dobro dokumentirani argumenti ključnega pomena.

## **6 PRAKTIČEN PRIMER**

### **6.1 Predstavitev podjetja VG5 d.o.o.**

Podjetje VG5 d.o.o. je mlado in moderno inženiring podjetje, ki je na gradbenem trgu prisotno od novembra 2006. Z gradnjo in inženiringom se podjetje ukvarja v Sloveniji, Srbiji in na Hrvaškem in zaposluje približno dvajset ljudi. Poslanstvo podjetja je uresničevati želje investitorja in hkrati upoštevati potrebe trga. V podjetju ponujajo strokovne in učinkovite rešitve ter hkrati zagotavljajo dogovorjeno kvaliteto, rok in ceno. Pri svojem delu vzpostavljajo tesnejše odnose z investitorji, saj le tako lahko zadovoljijo njihove potrebe, zahteve in pričakovanja ter ponujajo najboljše rešitve z optimalno stroškovno učinkovitostjo v najkrajšem možnem času. Glavne dejavnosti podjetja so:

- gradnja za trg – priprava in izvedba investicije ter predaja zgrajenega objekta
- gradnja za investitorje – gradnja novih in adaptacija starih objektov ter posebni projekti, sem spadajo stanovanjski, turistični, upravni, poslovni, industrijski objekti in objekti za izobraževanje in šport
- izvedbeni inženiring – osrednja dejavnost podjetja, obsega strokovni nadzor in svetovalni inženiring.

Med referenčne objekte podjetja se uvrščajo stanovanjski objekti, turistični objekti, upravni in poslovni objekti, industrijsko-skladiščni in trgovski objekti ter objekti za izobraževanje, šport in zdravstvo.

### **6.2 O objektu VDC Idrija**

Varstveno delavni center (VDC) Idrija je bil zgrajen zaradi potreb javnega zavoda na področju sociale, saj so bili prostori, v katerih je prej deloval neprimerni. Gradnja objekta se

je končala v začetku leta 2008, investitor objekta je bilo Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve, naročnik podjetje Koling d.o.o. iz Idrije, celotno gradnjo pa je vodilo podjetje VG5 d.o.o..

Objekt VDC Idrija je pet etažna stavba in spada pod manj zahtevne objekte. Celotna neto površina objekta znaša 960 m<sup>2</sup>, gabariti kleti in pritličja so velikosti 16,20 x 16,20 m, gabariti prvega in drugega nadstropja ter podstrešja pa 16,20 x 13,30 m. Višina objekta od kota 0,00 pa do slemena je 16,10 m, gradnja je višinsko prilagojena terenu. Objekt je temeljen na uvrtenih armirano-betonskih pilotih, preko pilotov so izvedene temeljne grede in talna plošča kletne etaže. Nosilna konstrukcija objekta je masivna armirano-betonska, stene kleti so betonirane na klasičen način, stene etaž pa so zgrajene po sistemu gradnje z izgubljenim opažem Velox.

Predelne stene so iz mavčno kartonastih plošč na kovinski podkonstrukciji, konstrukcija ostrešja je klasična lesena. Strešna konstrukcija je dvokapnica z naklonom strešine 40°, kritina je barvana ALU pločevina. Fasada je klasično obdelana – zaključni sloj po sistemu Demit, cokel je obdelan s kulirplastom, okna in vrata so PVC. Finalna obloga tlakov je obdelana z nedersečim porcelan gres ploščicami po hodnikih, stopnišču, balkonih, sanitarijah, garderobi in razdeljevalni kuhinji s spremljajočimi prostori. V delavnicah, pisarnah ter fitnes prostoru je plastična talna obloga, v sobi za umirjanje pa tekstilna. V kleti in delno v pritličju je izveden spuščen montažni strop, drugi del pritličja in ostala nadstropja so ometana.

Kletna in pritlična etaža ter etaža prvega nadstropja so namenjene uporabnikom varstveno-delovnega centra (zaposlitev pod posebnimi pogoji), v drugi etaži so urejene pisarne uprave zavoda, na podstrešju pa mini fitnes za potrebe razgibavanja uporabnikov. Gradnja objekta se je pričela julija 2007 in zaključila januarja 2008.



Slika 21: VDC Idrija

### **6.3 Vnos projekta v sistem XPERT**

#### **6.3.1 Vnos popisa v sistem in priprava ponudbe**

Popis za projekt VDC Idrija je bil izdelan v programu MS Excel (Slika 22). Popis se je razdelil na manjše vsebinske sklope, ki so se razposlali predvidenim podizvajalcem. Prejete ponudbe se nato primerja, ponudba najugodnejših podizvajalcev se ustrezno korigira in vpiše v popis. Ko so vpisane vse cene, celoten popis predstavlja ponudbeni predračun.

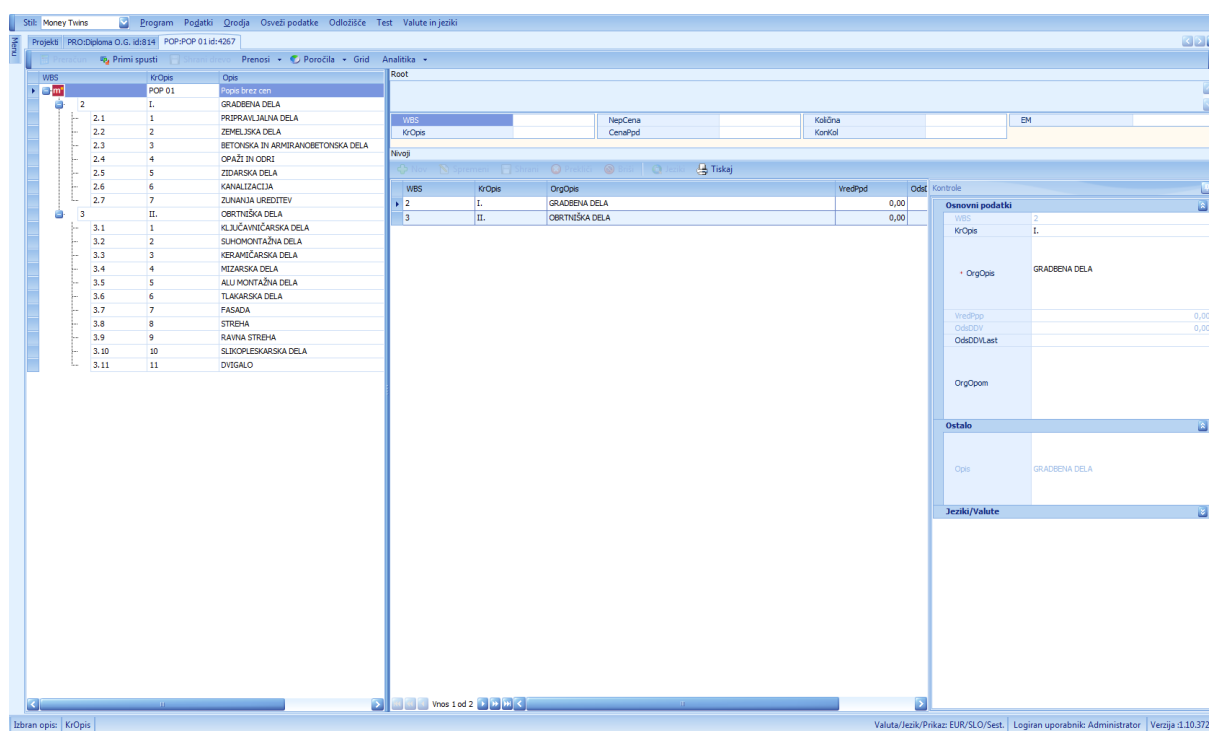
V sistem XPERT se popis vnese preko dokumenta, ki je izdelan v programu MS Excel in ga sistem avtomatsko generira. Celoten popis se prekopira v ta dokument, označi določene parametre (Slika 23), nato popis preoblikujemo in ga vnesemo v sistem. Slika 24 prikazuje popis v sistemu XPERT.

ST.	OPIS DELA	E.M.	KOLICINA	CENA	ZNESEK
<b>GRADBENA DELA</b>					
<b>1,00</b>	<b>PRIPRAVLJALNA DELA</b>	€			
1,01	Rušenje obstoječega objekta velikosti 6x10m višine 2,5m; betonski temelji, opečne stene, lesen strop in lesena strešna konstrukcija; z odvozom ruševin na stalno deponijo na razdalji 5km.	kos	1,00		0,00 €
1,02	Izdelava varnostnega načrta	kos	1,00		0,00 €
1,03	Izkop za prestavitev obstoječega vodovoda.	m3	70,00		0,00 €
1,04	Razna manjša nepredvidena pripravljala dela; rušenje betonskih stopnic in zidcev.				
	Ocena 10% vrednosti post. 1,01-1,04	€	0,05		0,00 €
<b>RUŠITVENA DELA SKUPAJ:</b>					<b>0,00 €</b>
<b>2,00</b>	<b>ZEMELJSKA DELA</b>				
2,01	Posek grmovja	m2	15,00		0,00 €
2,02	Posek dreves do premera 20cm	kos	1,00		0,00 €
2,03	Odstranitev panja	kos	1,00		0,00 €
2,04	Zakoličba objekta; postavitve profilov za visoke gradnje.	kos	22,00		0,00 €
2,05	Površinski odziv humusa na začasno deponijo na gradbišču zaradi kasnejšega razgrinjanja ob objektu.	m3	107,00		0,00 €
2,06	Strojni površinski izkop materiala III. in IV. kategorije, komplet s transportom do 5km na stalno deponijo.	m3	749,00		0,00 €
2,07	Zasip za temelji in zidovi po plasteh po 30cm z izkopanim materialom.	m3	363,00		0,00 €
2,08	Dobava in vgrajevanje kamnolomskega tampona z vgrajevanjem med in za temelji v debelini 40cm s komprimiranjem do zahtevane nosilnosti.	m3	150,00		0,00 €
2,09	Razna nepredvidena zemeljska dela; Ocena 5% vrednosti post. 2,01-2,08	€	0,05		0,00 €
<b>ZEMELJSKA DELA SKUPAJ:</b>					<b>0,00 €</b>

Slika 22: Popis del v programu MS Excel

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>GLAVA</b>						
2	* Vrstica prvega KrOpis-a postavke:	63	* Stolpec "KrOpis postavke":	a	Inverzno preverjanje	Preoblikuj	Pocisti
3	* Zadnja vrstica prvega opisa postavke:	63	* Stolpec "Opis postavke":	b			
4	* Vrstica prve EM:	63	* Stolpec "Enota mere":	c			
5	* Vrstica prve količine:	63	* Stolpec "Kolicina":	d			
6	* Vrstica prve cene:	63	* Stolpec "Cena":	e			
7	* Vrsta decimalnega ločila:	.	* Stolpec "Drevesna struktura":	g			
8			* Stolpec "Opombe":	h			
9	* Prva vrstica dokumenta:	16	* Stolpec "KrOpis nivoja":	a			
10	* Zadnja vrstica dokumenta:	294	* Stolpec "Opis nivoja":	b			
11	Opombe:	POMBA; SPLOŠN	* Stolpec kontrolnega parametra:	h			
12	Nepotreben opis:	SKUPAJ	* Stolpec zaznamka za opombo:	t			
13			* Stolpec zaznamka za izpust vrstice:	i			
14							
15	- če so kopirane celice iz drugega dokumenta zlepljene (merge), preoblikovanje popisa ne bo pravilno,						
16	- pri spreminjanju začetne in zadnje vrstice dokumenta je potrebno pred ponovnim klikom na gumb Preoblikuj klikniti gumb Pocisti,						
17	- če javi program napako, je potrebno klikniti gumb End, Pocisti, pregledati nastavitve in poizkusiti znova.						

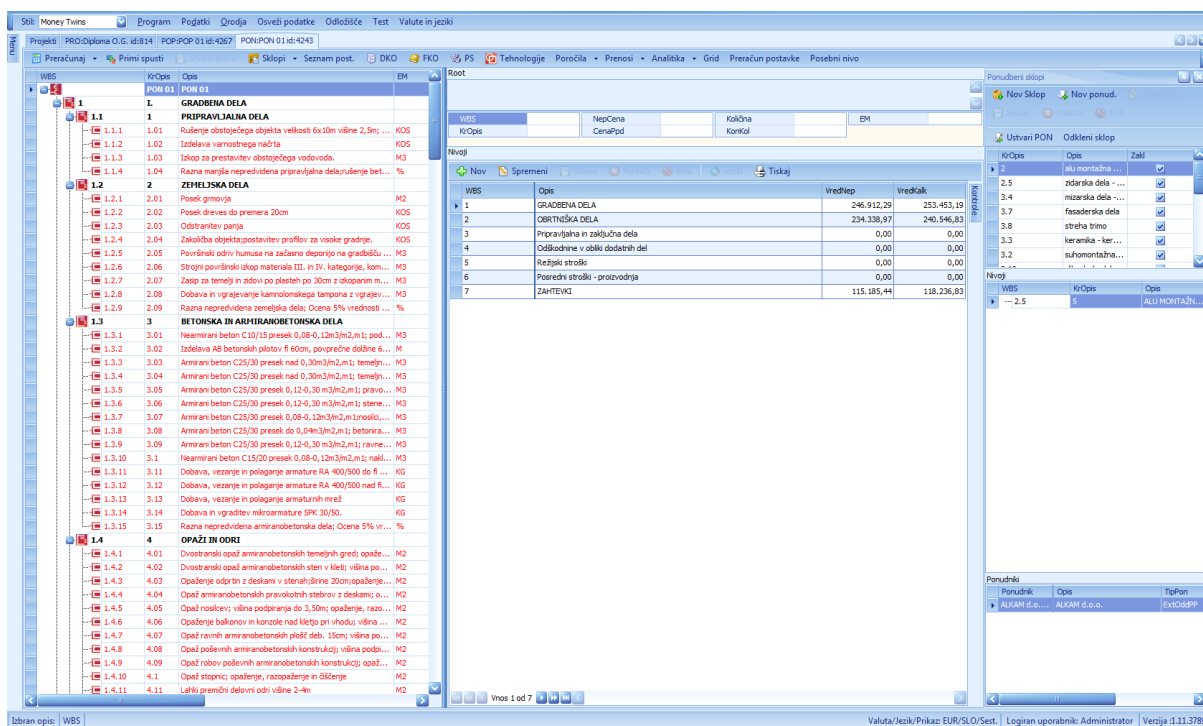
Slika 23: Določitev parametrov popisa, izdelanega v programu MS Excel za vnos v sistem



Slika 24: Popis del v sistemu XPERT

Ko je popis v sistemu, lahko razdelimo popis na podizvajalske sklope. To storimo tako, da odpremo ponudbeni popis del, kliknemo na ikono sklopi, ustvarimo nov sklop in iz popisa del izberemo posamezne postavke oz. sklope postavk (npr. zidarska dela) in jih prenesemo v okno sklopa (funkcija »drag drop«). Ustvarimo lahko sklope s poljubnimi kombinacijami postavk (glede na to, katera dela bo izvajal določeni podizvajalec). Te sklope lahko tudi izvozimo v MS Excel in take bi lahko razposlali podizvajalcem. Slika 25 prikazuje okno v sistemu XPERT, kjer se kreirajo sklopi.

Čeprav je kreiranje sklopov enostavno, bi popis vnesli v sistem XPERT verjetno šele takrat, ko bi vedeli da bomo projekt tudi izvajali, saj bistveno ne olajša dela priprave na gradnjo, kjer se razdeli popis in se ga razpošlje podizvajalcem. Dodatno pa bi bilo delo lahko olajšano, če bi bil sistem sinhroniziran z MS Outlookom. Ko bi kreirali sklope, bi program poslal popise z ustreznim dopisom na ustrezne naslove, npr. ustvarili bi sklop tlakarska dela in dali sistemu ukaz, naj pošlje elektronsko sporočilo z dopisom skupini podizvajalcev, ki ponuja te storitve.



Slika 25: Razdeljevanje popisa na podizvajalske sklope

V vsak sklop sem vpisal cene, vpisal sem le cene podizvajalcev, s katerimi so bile sklenjene pogodbe (ne pa tudi vseh tistih, ki so oddali ponudbo). Večina podizvajalcev je na svojo ponudbeno ceno dodala še popust, ki sem ga dodal na posamezni sklop ali postavko v oknu fine komercialne obdelave. Cene sem tudi popravil za odstotek, ki si ga podjetje vzame za lastno poslovanje in dobiček. Ponudbena cena iz podizvajalskega sklopa se avtomatično prepíše v neposredno ceno glavnega dokumenta. Na glavnem dokumentu sem dodal še komercialni popust, ki ga je podjetje na koncu ponudilo investitorju. Celoten popis del s ponudbenimi cenami sestavlja ponudbeni predračun. Slika 26 prikazuje okno fine komercialne obdelave.



WBS	Kr...	Ops	Kol	EM	NepCena	KalkCena	PonCena	PonCen...	WedNetp	Wedkalk	WedBrezPop	WedNet	WedBru	KomObd	LasKomObd	OdsPop	OdsPopLas	OdsDOV	OdsDOVLas
PON 01	PON 01	I. GRADBENA DELA	0,00		0,00	0,00	0,00		246.912,29	253.453,19	361.586,95	343.507,56	412.209,07	0,00		5,00	5,00	20,00	20,00
1.1	1	PRIPRAVLJALNA DELA	0,00		0,00	0,00	0,00		3.769,75	3.869,62	4.435,00	4.213,25	5.055,90	17,65		17,65	5,00	5,00	20,00
1.1.1	1.01	Rušenje obstoječega objekta v...	1,00	KOS	2.541,50	2.608,83	2.840,50	2.990,00	2.541,50	2.608,83	2.990,00	2.840,50	3.408,60	14,61		5,00		5,00	20,00
1.1.1	1.02	Izdelava varnostnega načrta	1,00	KOS	722,50	741,64	807,50	850,00	722,50	741,64	850,00	807,50	969,00	14,61		5,00		5,00	20,00
1.1.1	1.03	Izkop za prestavitve obstoječeg...	70,00	M3	7,23	7,42	8,08	8,50	505,75	519,15	595,00	565,25	678,30	14,61		5,00		5,00	20,00
1.1.1	1.04	Razna manjša nepredvidena pri...	0,05	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00	20,00
1.2	2	ZEMELJSKA DELA	0,00		0,00	0,00	0,00		9.864,00	10.125,30	11.604,70	11.024,46	13.229,35	17,65	17,65	5,00		5,00	20,00
1.2.1	2.01	Posel grmova	15,00	M2	24,65	25,30	27,55	29,00	369,75	379,55	435,00	413,25	495,90	14,61		5,00		5,00	20,00
1.2.2	2.02	Posel dreves do premera 20cm	1,00	KOS	33,15	34,03	37,05	39,00	33,15	34,03	39,00	37,05	44,46	14,61		5,00		5,00	20,00
1.2.3	2.03	Odstanitve panja	1,00	KOS	16,15	16,58	18,05	19,00	16,15	16,58	19,00	18,05	21,66	14,61		5,00		5,00	20,00
1.2.4	2.04	Zakolčba objekta;postavitve pr...	22,00	KOS	15,73	16,14	17,58	18,50	345,95	355,11	407,00	386,65	463,98	14,61		5,00		5,00	20,00
1.2.5	2.05	Površinski odriv humusa na zača...	107,00	M3	3,83	3,93	4,28	4,50	409,28	420,12	481,50	457,42	548,90	14,61		5,00		5,00	20,00
1.2.6	2.06	Strojni površinski izkop material...	749,00	M3	5,53	5,67	6,18	6,50	4.138,22	4.247,85	4.868,50	4.625,08	5.550,10	14,61		5,00		5,00	20,00
1.2.7	2.07	Zasp za temelji in zidovi po plas...	363,00	M3	5,87	6,02	6,56	6,90	2.129,00	2.185,39	2.504,70	2.379,46	2.855,35	14,61		5,00		5,00	20,00
1.2.8	2.08	Dobava in vgrajevanje kamnoloc...	150,00	M3	16,15	16,58	18,05	19,00	2.422,50	2.486,67	2.850,00	2.707,50	3.249,00	14,61		5,00		5,00	20,00
1.2.9	2.09	Razna nepredvidena zemeljska ...	0,05	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00	20,00
1.3	3	BETONSKA IN ARMIRANOBET...	0,00		0,00	0,00	0,00		90.632,73	93.033,68	136.684,75	129.850,51	155.820,61	0,00		5,00		5,00	20,00
1.3.1	3.01	Nearmirani beton C10/15 prese...	38,00	M3	80,46	82,60	93,10	98,00	3.057,62	3.138,62	3.724,00	3.537,80	4.245,36	18,65	21,79	5,00		5,00	20,00
1.3.2	3.02	Izdelava A2 betonskih ploštov fi...	174,00	M	136,02	139,63	289,75	305,00	23.667,79	24.294,76	53.070,00	50.416,50	60.499,80	118,44	124,23	5,00		5,00	20,00
1.3.3	3.03	Armirani beton C25/30 presekn...	46,00	M3	87,17	89,48	98,80	104,00	4.009,77	4.115,99	4.784,00	4.544,80	5.453,76	16,23	19,31	5,00		5,00	20,00
1.3.4	3.04	Armirani beton C15/30 presekn...	45,00	M3	87,17	89,48	96,90	102,00	3.922,60	4.026,51	4.590,00	4.360,50	5.232,60	13,99	17,01	5,00		5,00	20,00
1.3.5	3.05	Armirani beton C25/30 presekn...	5,00	M3	90,04	92,43	106,40	112,00	450,21	462,14	560,00	532,00	638,40	21,18	24,39	5,00		5,00	20,00
1.3.6	3.06	Armirani beton C25/30 presekn...	65,00	M3	90,04	92,43	102,60	108,00	5.852,77	6.007,81	7.020,00	6.669,00	8.002,80	16,85	19,94	5,00		5,00	20,00
1.3.7	3.07	Armirani beton C25/30 presekn...	8,00	M3	87,17	89,48	104,50	110,00	697,35	715,82	880,00	836,00	1.003,20	22,94	26,19	5,00		5,00	20,00
1.3.8	3.08	Armirani beton C25/30 presekn...	10,00	M3	91,96	94,39	109,25	115,00	919,98	943,94	1.150,00	1.092,50	1.311,00	21,83	25,06	5,00		5,00	20,00
1.3.9	3.09	Armirani beton C25/30 presekn...	136,00	M3	90,04	92,43	100,70	106,00	12.245,79	12.570,20	14.416,00	13.695,20	16.434,24	14,68	17,72	5,00		5,00	20,00
1.3.10	3.10	Nearmirani beton C15/20 prese...	3,00	M3	103,45	106,19	104,50	110,00	310,36	318,58	330,00	313,50	376,20	3,58	6,33	5,00		5,00	20,00
1.3...	3.11	Dobava, vezanje in polaganje e...	7.025,00	KG	0,88	0,91	1,09	1,15	6.206,59	6.371,01	8.078,75	7.674,81	9.209,77	26,80	30,16	5,00		5,00	20,00
1.3...	3.12	Dobava, vezanje in polaganje e...	2.950,00	KG	0,85	0,87	1,05	1,10	2.496,58	2.562,72	3.245,00	3.082,75	3.699,30	26,62	29,98	5,00		5,00	20,00
1.3...	3.13	Dobava, vezanje in polaganje e...	30.320,00	KG	0,84	0,86	1,05	1,10	25.377,84	26.050,12	33.352,00	31.684,40	38.021,28	28,03	31,42	5,00		5,00	20,00
1.3...	3.14	Dobava in vgrajevanje mikroarmat...	990,00	KG	1,43	1,47	1,43	1,50	1.417,88	1.455,44	1.885,00	1.410,75	1.692,90	2,03	4,73	5,00		5,00	20,00
1.3...	3.15	Razna nepredvidena armiranob...	0,05	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00		0,00	20,00
1.4	4	OPAZI IN ODRI	0,00		0,00	0,00	0,00		27.620,43	28.352,12	34.219,50	32.508,52	39.010,22	0,00		5,00		5,00	20,00
1.4.1	4.01	Dvostranski opaz armiranobeto...	151,00	M2	10,78	11,06	12,26	12,90	1.627,58	1.670,70	1.947,90	1.850,50	2.220,60	16,59	19,68	5,00		5,00	20,00
1.4.2	4.02	Dvostranski opaz armiranobeto...	752,00	M2	13,37	13,73	16,06	16,90	10.056,80	10.323,21	12.708,80	12.073,36	14.488,03	23,11	26,37	5,00		5,00	20,00
1.4.3	4.03	Opazenje odprt in deskani v st...	19,00	M2	23,80	24,43	28,53	29,50	452,18	464,15	570,50	551,98	672,38	-20,18	-18,06	5,00		5,00	20,00
1.4.4	4.04	Opaz armiranobetonskih pravok...	35,00	M2	18,67	19,16	23,16	24,90	653,28	670,58	822,50	786,42	952,50	82,15	86,98	5,00		5,00	20,00
1.4.5	4.05	Opaz nosilcev; vsilna podparnja...	84,00	M2	17,46	17,92	21,46	22,90	1.466,31	1.505,16	1.827,60	1.746,22	2.107,46	61,29	65,56	5,00		5,00	20,00
1.4.6	4.06	Opazenje balkonov in konzole n...	68,00	M2	19,69	20,21	23,66	24,90	1.338,79	1.374,26	1.693,20	1.608,54	1.930,25	23,21	26,47	5,00		5,00	20,00
1.4.7	4.07	Opaz ravnih armiranobetonskih ...	830,00	M2	12,93	13,27	14,16	14,90	10.729,41	11.013,64	12.367,00	11.748,65	14.098,38	12,29	15,26	5,00		5,00	20,00
1.4.8	4.08	Opaz poševnih armiranobetonsk...	42,00	M2	22,45	23,04	21,76	22,90	942,91	967,89	961,80	913,71	1.096,45	-0,63	2,00	5,00		5,00	20,00

Slika 26: Fina komercialna obdelava ponudbe

### 6.3.2 Pogodba in situacije

Za ponudbeni predračun in za vse podizvajalce, ki sem jih vpisal preko sklopov, sem sklenil pogodbe. Nato sem lahko začel sestavljati situacije, vpisal sem obračunane količine podizvajalcev, ki so se nato prepisale v glavno situacijo do investitorja. Aplikacija situacije omogoča vodenje treh različnih količin – obračunane, izvedene in potrjene (tako do podizvajalcev kot tudi do investitorja), kar zelo olajša vodenje situacij, pripravljena pa so tudi različna poročila za izpis situacij, kar bi tudi prihranilo čas pri vodenju projekta (običajno se situacije pripravijo v programu MS Excel). Slika 27 prikazuje situacijo v sistemu XPRT.

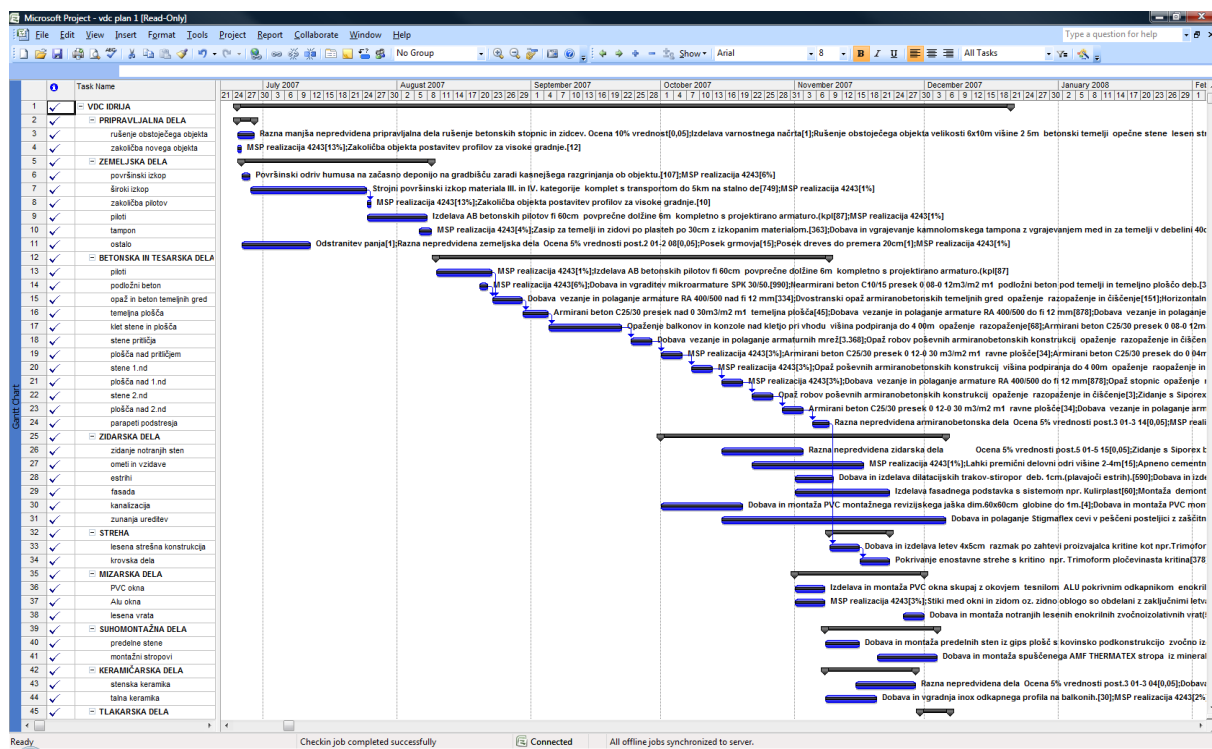
Opis	EM	Količina	VredZvPot	VredCbnar	VredPotNar
<b>GRADBENA DELA</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>349.359,09</b>	<b>350.276,76</b>
<b>PRIPRAVLJALNA DELA</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3.113,76</b>	<b>3.113,76</b>
<b>ZELELSKA DELA</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>12.062,94</b>	<b>12.062,94</b>
<b>BETONSKA III ARMIRANOBETONSKA DELA</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>150.054,83</b>	<b>150.054,83</b>
<b>OPAZI ILL OGORI</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>31.188,95</b>	<b>31.497,80</b>

Slika 27: Situacija v sistemu XPERT

Nobena gradnja ne poteka točno po planu in tudi zato skoraj vedno pride do več/manj del in dodatnih del. Za dodatna dela se pripravi popis, zberejo se ponudbe podizvajalcev in nato doda aneks k pogodbi, v enakem vrstnem redu pa sem to naredil tudi v sistemu XPERT (tudi na podizvajalskih dokumentih).

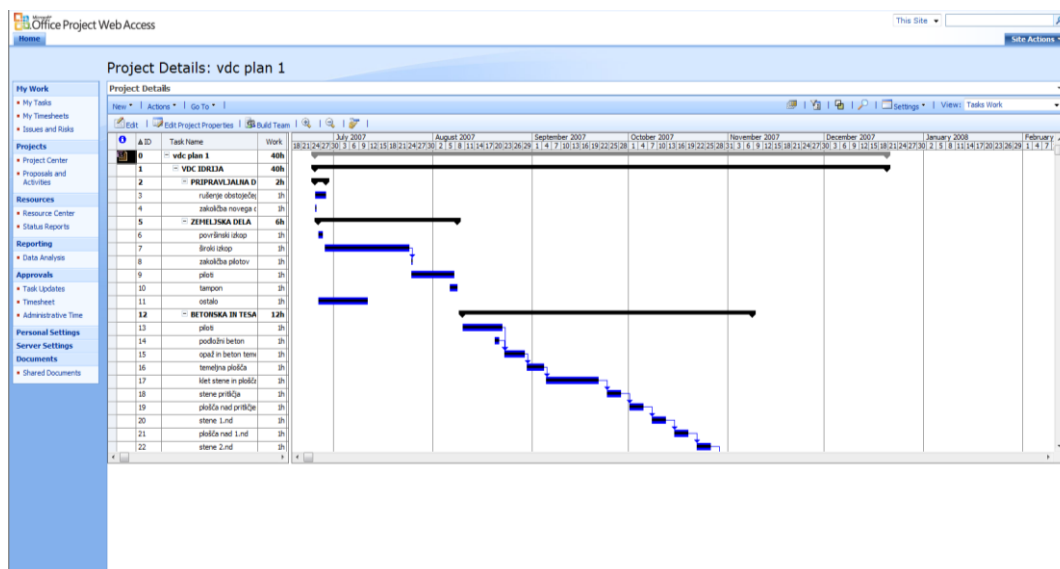
### 6.3.3 Planiranje

Terminski plan pri projektu VDC Idrija je bil izdelan v programu MS Project, ta plan sem uvozil v sistem XPERT (uvoz preko MS Project Serverja), nato pa povezal posamezne aktivnosti plana s predračunskimi postavkami. Na tak način je poleg časovnega spremljanja mogoče tudi spremljanje planiranih stroškov, dobimo informacijo, ali smo za določeno delo porabili manj/več sredstev kot je bilo predvideno, omogočeno pa je tudi napovedovanje zaključka projekta in finančne uspešnosti. Slika 28 prikazuje terminski plan, ki ima povezane aktivnosti s predračunskimi postavkami.



Slika 28: Povezava aktivnosti in predračunskih postavk

Terminski plan je mogoče pregledovati (le pregledovati) tudi na strežniku, kjer lahko tudi beležimo kako poteka gradnja (označimo, katere dejavnosti so že izvedene). Slika 29 prikazuje ta plan.



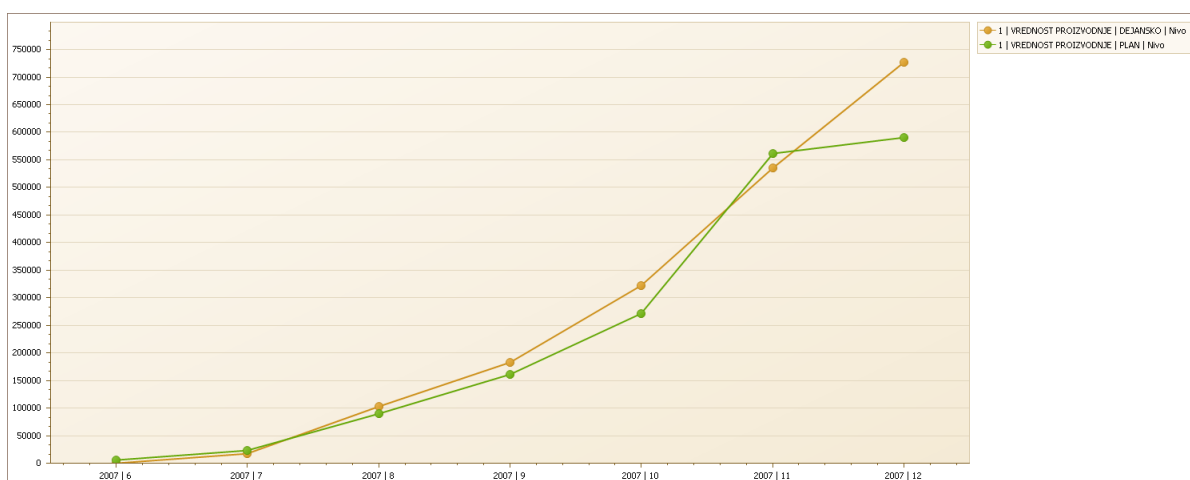
Slika 29: Terminski plan na strežniku

#### 6.3.4 Grafični prikaz spremljave projekta

Sistem XPERT ima tudi aplikacijo, ki prikaže podatke o vrednostih dejanskih in planiranih del. Slika 30 prikazuje kumulativni vrednosti stroškov projekta za vsak mesec gradnje – S krivulji. Z zeleno barvo je označena planirana vrednost, ta vrednost se določi glede na terminski plan in povezavo dejavnosti plana s predračunskimi postavkami, z oranžno barvo pa je označena dejanska vrednost, to je vrednost, ki je bila zaračunana v mesečni situaciji investitorju in predstavlja dejanske mesečne vrednosti izvedenih del.

Iz grafa je razvidno, da je prve tri mesece gradnja potekala skoraj po planu, nato pa je začelo prihajati do večjih odstopanj. Finančno odstopanje ob koncu projekta je kar veliko glede na planirano vrednost (razlika je dobrih 20%). Razlogov za tako odstopanje je več. Že na začetku projekta je prišlo do dodatnih del zaradi težav z brežino in menjave vrtalne garniture za izvedbo pilotov. Prav tako v ponudbenem predračunu ni bilo upoštevanih nepredvidenih del (običajno se kot ocena nepredvidenih del pri posameznih sklopih doda od 5 do 10 % vrednosti posameznega sklopa), do nepredvidenih del pa pride pri vsakem projektu, saj je nemogoče predvideti vse situacije. Zadnji razlog pa je tudi slaba projektna dokumentacija, saj je med gradnjo prišlo do različnih sprememb (več in manj dela), vendar pa je bila vrednost več del višja.

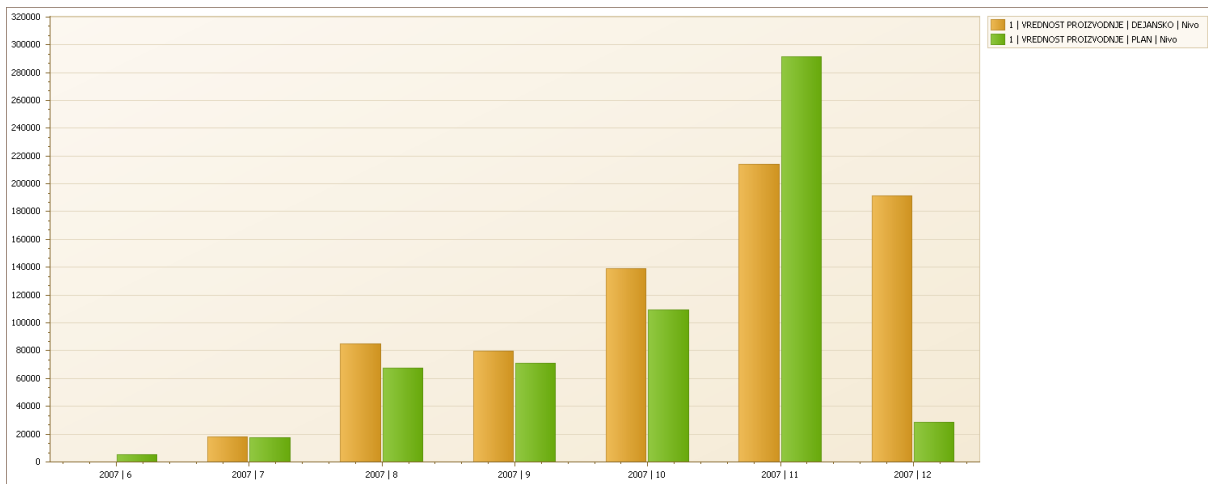
Iz grafa se tudi lepo vidi, da so dejanski stroški tretji, četrti in peti mesec pod predvidenimi, to je posledica zamika začetka obrtniških del zaradi težav z zemeljskimi deli na začetku gradnje. Večji skoki kumulativne vrednosti stroškov so vidni v zadnjih treh mesecih, saj so se takrat izvajala obrtniška dela, ki predstavljajo večjo vrednost v predračunu. Večji skok v zadnjem mesecu je nastal tudi zaradi končnega obračuna več/manj in dodatnih del.



Slika 30: S krivulja

Slika 31 prikazuje mesečne vrednosti izvedenih del, z zeleno barvo so prikazane planirane vrednosti, z oranžno pa dejanske. Vidi se, da se prvi mesec gradnja ni začela tako, kot je bilo planirano, vendar pa je tu razlika majhna. Tretji, četrti in peti mesec se je izvedlo več od planiranega, do razlike pride predvsem zaradi dodatnih del, ki so že bila obračunana v mesečnih situacijah in lovljenja začetnega zaostanka. V predzadnjem mesecu je bilo izvedeno manj od planiranega, to pa predvsem zato, ker se je izvedba določenih del zaradi začetnih težav z zemeljskimi deli zamaknila, posledica tega in končnega obračuna pa je tudi večja razlika v zadnjem mesecu.

Iz grafa se tudi vidi, da je bilo največ del (po vrednosti) planiranih za predzadnji mesec, takrat naj bi se izvajala večina obrtniških del, kar pa je za samo kvaliteto izvedbe vse prej kot dobro, vendar pa glede na dane roke drugačna izvedba skoraj ni mogoča. Nerealni roki so v zadnjem času skoraj pravilo pri gradbenih projektih, velikokrat pa se izkaže, da so tudi zelo nesmiselni. Naročnik objekta predvsem pri javnih naročilih velikokrat izgubi (pre)več časa pri pripravi dokumentacije, nato pričakuje, da se bo gradnja izvedla tako rekoč čez noč, po končanju del pa še nekaj mesecev ne uporablja novozgrajenih prostorov. Veliko boljše bi bilo, da bi več časa posvetil ustrezni pripravi na gradnjo in uporabi objekta in posledično namenil ustrezen čas gradnji, saj bi na tak način pridobila tako naročnik z bolj kvalitetnim končnim rezultatom kot tudi izvajalec, ki bi imel manj težav med in po koncu gradnje.



Slika 31: Mesečne vrednosti izvedenih del

## 7 ZAKLJUČEK

Vsak gradbeni projekt spremlja veliko število dokumentov. Od projektnega informacijskega sistema se pričakuje, da bo nudil podporo tej dokumentaciji in pripomogel k učinkovitejši realizaciji projekta. V poglavju 3 je opisan potek projekta od priprave ponudbe pa vse do zaključka gradnje, predstavljena pa je tudi dokumentacija, ki spremlja tak projekt. Seveda ne moremo pričakovati, da bodo vsi dokumenti podprti s strani sistema, saj so nekateri dostopni samo v fizični obliki (npr. gradbeno dovoljenje, poročila, načrti). Sicer obstajajo tudi programski sistemi, ki nudijo podporo projektu od načrtovanja pa vse do konca gradnje, vendar pa v realnosti ni veliko projektov, ki bi bili speljani na ta način (projektanti uporabljajo različne programe, pri javnih naročilih je težko pričakovati, da bo eno podjetje speljalo celoten projekt ali pa da bodo različna podjetja, ki sodelujejo pri gradbenem projektu, uporabljala enako programsko opremo...).

Preglednica 4 prikazuje, katero dokumentacijo podpira sistem XPERT. V sistemu ostanejo vse pripravljene ponudbe (tako uspele kot neuspele), katere je mogoče pregledovati tudi kasneje. Evidenco ponudb bi lahko nadgradili s tabelo, ki bi zbrala podatke o pripravljenih ponudbah: za katere objekte je bila pripravljena ponudba, kolikšna je vrednost popusta, kdo je pripravljaval ponudbo, kateri posli so bili pridobljeni... V sistem se lahko uvozi popis del in iz njega ustvarijo tudi manjši funkcionalni sklopi, prav tako lahko vnesemo več ponudb različnih izvajalcev. Tudi analiza ponudb izvajalcev (v primeru, da bi vnesli več različnih ponudnikov v sistem za isti sklop) trenutno še ni mogoča, je pa tudi to del, ki bi se ga brez težav lahko pripravilo (oz. je v pripravi). XPERT seveda podpira vnos podatkov za sestavo ponudbenega predračuna in urejanje le-tega, ko pa se na ponudbi ustvari pogodba, pa sistem ustvari tudi sliko (kopijo) ponudbenega predračuna (za glavne in podizvajalske dokumente).

Dokumenti, ki jih XPERT podpira v fazi gradnje so vodenje količin v gradbeni knjigi in na podlagi teh količin izdaja situacij. Pri teh količinah lahko vodimo točno evidenco med izvršenimi, obračunanimi in potrjenimi količinami na glavnem in vseh podizvajalskih dokumentih. XPERT ima tudi orodja (oz. so v pripravi) za analizo uspešnosti in pokalkulacijo

projekta, ta orodja so oz. bodo v veliko pomoč pri doseganju planiranih ciljev. V fazi gradnje so za gradbene projekte značilne nepredvidljive situacije in zato je aplikacija oz. uporaba znanj in veščin na področju spremljanja projektov še toliko bolj potrebna.

Preglednica 4: Gradbena dokumentacija, ki jo podpira sistem XPERT

FAZA GRADBENEGA PROJEKTA	DOKUMENTACIJA	PODPIRA XPERT
PRIPRAVA PONUDBE	evidenca pripravljenih ponudb	podpira
	(razdeljen) popis del	podpira
	prejete ponudbe podizvajalcev	podpira
	primerjava ponudbenih cen	ne še
	ponudbeni predračun	podpira
	kopija ponudbe	podpira (le ponudbeni predračun)
PRIPRAVA NA GRADNJO	gradbena pogodba med izvajalcem in investitorjem s prilogami (dopolnjeni finančni in terminski plan, popis del)	podpira (ponudbeni predračun)
	gradbene pogodbe s podizvajalci s popisom del	podpira (ponudbeni predračun)
GRADNJA	gradbena knjiga glavnega izvajalca	podpira vnos količin
	gradbena knjiga podizvajalcev	podpira vnos količin
	situacije (začasne, končna)	podpira
	računi	v povezavi z računovodstvom
	analiza in pokalkulacije	podpira

Sistem ima tudi druge prednosti, ki se ne morejo ovrednotiti skozi podporo gradbeni dokumentaciji. Pri projektu sodeluje veliko število ljudi, že v izvajalskem podjetju gre projekt od priprave pa do izvedbe in končnega obračuna skozi roke več različnih sodelavcev in prednost, ki jo ima ta sistem, je ta, da je vsa dokumentacija na enem mestu, dostop do nje je omogočen kjerkoli (kjer je dostop do interneta), sodelujočim pri projektu pa se lahko dostop



do različnih dokumentov poljubno omeji. To sicer ne zmanjša števila regulatorjev ob koncu gradnje, vsekakor pa pomaga pri vodenju, analizi in kasnejšem pregledovanju projekta.

Poleg sistema XPERT pa bi za velik del dokumentacije prišel prav spletni portal, kamor bi lahko naložili ostale dokumente. Portal bi imel mesta, kjer bi se odlagala dokumentacija, ki je vezana na projekt, podjetje in podizvajalce. Dokumentacija, vezana na projekt, bi bila razpisna dokumentacija, terminski in finančni plan, plan organizacije gradbišča, plan delovne sile, zapisnik uvedbe v delo med investitorjem in glavnim izvajalcem, skenirano gradbeno dovoljenje in pogodba, vsi zapisniki koordinacijskih sestankov, zapisnika tehničnega in kvalitativnega pregleda, zapisnika o odpravi napak tehničnega in kvalitativnega pregleda ter zapisnik predaje objekta. Dostop do (nekaterih) dokumentov bi bil lahko omogočen vsem sodelujočim na projektu: vodji del, nadzoru, investitorju... Del na portalu, vezan na podizvajalce, bi omogočal, da bi podizvajalci, s katerimi podjetje pogosto sodeluje, naložili dokumente z atesti in certifikati za material in druga dokazila o zagotavljanju projektirane kvalitete. V poštev bi prišli predvsem certifikati za material, ki ni specifičen in je pogosto vgrajen (npr. montažne stene, določeni tlaki, izolacije...). Tako bi lahko vsak v podjetju pred tehničnim poročilom le natisnil vsebino dokumentov, ki bi jih potreboval. Del na portalu, vezan na podjetje, pa bi vseboval dokumente, ki so po vsebinski plati vedno enaki, spreminjajo se le nekateri osnovni podatki. Taki dokumenti so: odločba o imenovanju odgovornega vodje del, gradbiščni in požarni red, gradbene pogodbe s podizvajalci, zapisnik uvedbe v delo s podizvajalci, obvestilo o končanju gradnje ter obračunsko-prevzemni zapisniki s podizvajalci.

S pomočjo spletnega portala bi bila preglednost, dostopnost in osveževanje dokumentacije zelo olajšano. Preglednica 5 vsebuje pregled teh dokumentov.

Preglednica 5: Dokumentacija, ki bi bila dostopna na spletnem portalu

FAZA GRADBENEGA PROJEKTA	DOKUMENTACIJA	SPLETNI PORTAL
PRIPRAVA PONUDBE	razpisna dokumentacija	projekt
	zahtevana potrdila in obrazci ponudbe – terminski plan, finančni plan, plan organizacije gradbišča, plan delovne sile	projekt
PRIPRAVA NA GRADNJO	gradbena pogodba med izvajalcem in investitorjem s prilogami (dopolnjeni finančni in terminski plan, popis del)	projekt
	odločba o imenovanju odgovornega vodje del	podjetje
	zapisnik uvedbe v delo med investitorjem in glavnim izvajalcem	projekt
	gradbeno dovoljenje	projekt
	gradbiščni in požarni red	podjetje
	gradbene pogodbe s podizvajalci s popisom del	podjetje
	zapisniki uvedbe v delo med glavnim izvajalcem in podizvajalci	podjetje
GRADNJA	zapisniki (koordinacijskih) sestankov	projekt
	obvestilo o končanju gradnje	podjetje
	dokazila podizvajalcev o zagotavljanju projektirane kvalitete	podizvajalci
	atesti in certifikati za vgrajeni material	podizvajalci
	zapisnik tehničnega pregleda	projekt
	izjava o odpravi napak tehničnega pregleda	projekt
	zapisnik kvalitativnega pregleda	projekt
	izjava o odpravi napak kvalitativnega pregleda	projekt
	zapisnik o primopredaji	projekt
obračunsko prevzemni zapisniki (s podizvajalci)	podjetje	

## **VIRI**

A Guide to the Project Management Body Of Knowledge. 2000 Edition. Pennsylvania USA: Project Management Institute: 459 str.

Bajec, M., Česen, A., Čibej, M., Kern, T., Kožman, M., Popovič Urh, Š. 2004. Angleško-slovenski razlagalni slovar s področja projektnega vodenja – managementa. Besednjak z definicijami, Ljubljana, PMI Slovenija: 16 str.

Banovec P. 2008. Zapiski predavanj pri predmetu Management v gradbeništvu. Ljubljana

Bohinc, R. 2005. Pregled dejavnosti pri procesu graditve poslovnega objekta. Diplomaska naloga, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za gradbeništvo: 80 str.

Forca, S. 2005. Metodologija za spremljavo in analizo časovnih zamud pri izvajanju projektov. Diplomaska naloga, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za gradbeništvo: 97 str.

Lipke, W. 2006. Earned Schedule.

<http://www.earnedschedule.com> (15.05.2010)

Nučič, J. 2007. Aplikacija metode prislužene vrednosti (EVM) v sistem PRINS. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za gradbeništvo, Konstrukcijska smer: 66 str.

PRINS. 2010. Uporabniški priročnik. Ljubljana: Axis d.o.o.: 238 str.

Pšunder, M. 1991. Operativno planiranje. Maribor, Tehniška fakulteta Maribor: 191 str.

Pšunder, M. 1997. Vodenje gradbenih projektov, študijsko gradivo, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, Maribor.

Pučko, D. 1993. Strateško poslovanje in planiranje v podjetju. Ljubljana. Didakta: 366 str.

Reflak, J., Javornik, R., Kerin, A., Pšunder, I., Pavčič, M., Vodlan, T., Marinko, M., Dobnik, C., Šelih, J. 2007. Od projekta do objekta. Ljubljana, Verlag Dashöfer. pog. 10/2:1, pog. 11/2.1:1, pog. 11/2.2:1 in pog. 12/2:1.

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

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

Rus, I. 2006 in 2007. Razvoj projektne informacijskega sistema v SCT. Tehnični informator SCT: št. 66, str 36-46 in št. 67, str 44-57.

Srdić, A. 2007. Zapiski predavanj pri predmetu Operativno planiranje.

Zaletel, S. 2005. Spremljanje in kontrola izvajanja gradbenega projekta. Diplomaska naloga, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za gradbeništvo, Konstrukcijska smer: 94 str.