



Dr Aca Jovanović, dipl.ing.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM

Metode planiranja i kontrole

PROJECT MANAGEMENT

Planning & Control Techniques

- Autorizovana predavanja -

2004./2005.

SADRŽAJ

1.	UVOD	1
2.	UPRAVLJANJE POSLOVNIM SISTEMIMA	5
2.1.	Pojam upravljanja	5
2.2.	Upravljanje preduzećem	6
2.2.1.	Podela procesa upravljanja preduzećem	7
2.3.	Razvoj Project Management-a	10
3.0.	POJAM, KARAKTERISTIKE I VRSTE PROJEKATA	12
3.1.	Pojam i karakteristike projekata	12
3.2.	Vrste projekata	13
3.3.	Životni ciklus (vek) projekta	14
4.	KONCEPT UPRAVLJANJA PROJEKTOM	18
4.1.	Opšte	18
4.2.	Karakteristike koncepta	21
4.3.	Savremene tendencije Project Management-a	22
5.	OSNOVI UPRAVLJANJA INVESTICIJAMA	26
5.1.	Opšte	26
5.2.	Ostvarivanje efekata	27
5.3.	Proces investiranja	29
5.4.	Investiciono – tehnička dokumentacija	33
5.4.1.	Biznis plan	33
5.4.2.	Prethodna studija opravdanosti	42
5.4.2.1.	Grubi sadržaj prethodne studije opravdanosti – za manje projekte	42
5.4.2.2.	Detaljan sadržaj prethodne studije opravdanosti	43

5.4.2.3. Ocena prethodne studije opravdanosti	47
5.4.3. Studija opravdanosti	48
5.4.3.1. Opšte	48
5.4.3.2. Sadržaj studije opravdanosti	49
5.4.4. Plan realizacije projekta	63
5.4.4.1. Opšte	63
5.4.4.2. Sadržaj plana projekta	64
5.4.5. Dokumentacija prema UNIDO standardu	71
5.5. Ocena i selekcija projekata	74
5.5.1. Statička ocena projekta	76
5.5.1.1. Kriterijum roka vraćanja	77
5.5.1.2. Povraćaj investicija (<i>ROI – Return Of Investment</i>)	79
5.5.1.3. Aktivizacioni period investicije	79
5.5.1.4. Kriterijum jedinične cene koštanja	80
5.5.1.5. Pokazatelj produktivnosti investicije	81
5.5.1.6. Pokazatelj ekonomičnosti investicije	81
5.5.1.7. Pokazatelj rentabilnosti investicije	82
5.5.1.8. Devizna rentabilnost investicije	82
5.5.1.9. Nedostaci statičkih kriterijuma	83
5.5.1.10. Primeri rešenih zadataka	83
5.5.2. Dinamička ocena projekta	86
5.5.2.1. Diskontna stopa	86
5.5.2.2. Neto Sadašnja Vrednost – NSV (NPV – Net Present Value)	88
5.5.2.3. Jedinicna neto sadasnja vrednost (JNSV)	89
5.5.2.4. Interna stopa povraćaja (IRR - Internal Rate of Return)	90
5.5.2.5. Rok vraćanja (dinamički)	91
5.5.2.6. Primeri rešenih zadataka	92
5.5.3. Ocena industrijskih projekata po UNIDO metodologiji	98
5.5.3.1. Analiza komercijalne isplativosti	98

5.5.4. Ocena u uslovima neizvesnosti	103
5.5.4.1. Metoda kritične tačke	103
5.5.4.2. Analiza osetljivosti	105
5.5.4.3. Teorije igara	106
5.5.4.4. Analiza verovatnoće	111
6.0. MODELI ORGANIZOVANJA ZA UPRAVLJANJE PROJEKTOM	112
6.1. Funkcionalna organizaciona struktura	114
6.2. Divizionna organizaciona struktura	115
6.3. Čista projekta organizacija	117
6.4. Matrična organizacija preduzeća	118
6.5. Inovativna organizacija preduzeća	121
6.6. Kontigencijski pristup	122
6.6.1. Projektni ekspeditor	122
6.6.2. Projektni koordinator	123
6.6.3. Matrična forma	124
6.6.4. Projektna forma	125
7. UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA PROJEKTA	127
7.1. Opšte	127
7.2. Rukovodilac projekta i projektni tim	129
7.2.1. Potrebne osobine rukovodioca projekta	130
7.2.2. Izbor rukovodioca projekta	132
7.2.3. Formiranje projektnog tima	132
7.2.4. Osnovni zadaci projektnog tima	133
7.3. Motivacija članova projektnog tima	134
7.4. Upravljanje konfliktima	135

8.	UPRAVLJANJE UGOVARANJEM	138
8.1.	Proces ugovaranja	138
8.2.	Vrste ugovora	139
8.3.	Proces realizacije ugovora	140
8.4.	Inženjering i Project Management	144
9.	UPRAVLJANJE KVALITETOM PROJEKTA	146
9.1.	Opšte	146
9.2.	Sistem upravljanja kvalitetom projekta	150
9.3.	Mesto obezbedjenja kvaliteta u složenom projektu	153
9.4.	Loši primeri	154
10.	UPRAVLJANJE RIZIKOM PROJEKTA	156
10.1.	Opšte	156
10.2.	Upravljanje rizikom projekta	158
10.2.1.	Podproces i upravljanja rizikom	158
11.	UPRAVLJANJE KOMUNIKACIJAMA NA PROJEKTU	164
11.1.	Opšte	164
11.2.	Osnovni elementi procesa komuniciranja	165
11.3.	Učesnici u procesu komuniciranja	166
11.4.	Model upravljanja komunikacijama u projektu	167
12.	UPRAVLJANJE PROMENAMA U PROJEKTU	169
12.1.	Opšte	169
12.2.	Vrste promena	170
12.3.	Upravljanje promenama	172

13.0. PLANIRANJE REALIZACIJE PROJEKTA	173
13.1. Opšte	173
13.2. Izrada vremenskih planova projekta	173
13.2.1. Strukturisanje projekta – WBS (The Work Breakdown Structure) Tehnika	176
13.2.2. Metod ključnih događaja	180
13.3. Tehnika mrežnog planiranja	182
13.3.1. Opšte	182
13.3.2. Metoda kritičnog puta (CPM – Critical Path Method) i PERT metoda	183
13.3.2.1. Analiza vremena kod CPM metode	187
13.3.2.2. Analiza vremena kod PERT metode	188
13.3.3. Metoda "prvenstva" (PDM - (Precedence Diagramming Method))	192
13.3.4. Primeri rešenih zadataka	198
13.4. Planiranje resursa	210
13.4.1. Planiranje i nabavka materijala	210
13.4.2. Planiranje i nabavka opreme	212
13.4.3. Planiranje radne snage	213
13.4.3. Planiranje troškova realizacije projekta	220
13.4.3.1. Procena (odredjivanje) troškova	220
13.4.3.2. Optimizacija troškova	221
13.4.3.3. Primeri rešenih zadataka	223
14. PRAĆENJE I KONTROLA REALIZACIJE PROJEKTA	229
14.1. Opšte	230
14.2. Praćenje i kontrola utošaka resursa	231
14.3. Operativno planiranje i praćenje realizacije projekta	233
14.4. Izveštavanje o realizaciji projekta	237

15. UPRAVLJANJE PROJEKTOM POMOĆU RAČUNARSKIH PROGRAMA	245
15.1. Programski paket Primavera	245
15.2. Super Project	247
15.3. Microsoft Project	247
15.4. Izrada plana projekta korišćenjem Ms Projecta	251
15.4.1. Osnovni koraci pri izradi plana projekta	255
15.4.2. Praćenje realizacije projekta (Upravljanje realizacijom)	262
15.4.3. Izveštavanje o napredovanju projekta	263
LITERATURA	266

1. UVOD

U svakodnevnom životu termin projekat je u veoma širokoj upotrebi. Uopšteno se može reći da je to realizacija savremenih poslovnih i drugih aktivnosti, odnosno poduhvat koji može biti:

- ✚ osvajanje novog tržišta,
- ✚ uvođenje nove organizacije ili novog informacionog sistema,
- ✚ razvoj novog proizvoda,
- ✚ rekonstrukcija ili izgradnja novog pogona, fabrike, brane, centrale itd.

Razni autori daju različite definicije i Projekta i Project Managementa. Ovde će biti navedene definicije Project Management Institute [1] i JUS standarda [2].

PROJEKAT (PMI): Projekat je privremeni jedinstven poduhvat koji je preduzet radi stvaranja jedinstvenog proizvoda ili usluge. Projekat je stvaranje nečeg novog i zato je skopčan sa većim rizicima.

PROJEKAT (JUS ISO 10006): Jedinstven proces, ograničen po vremenu, troškovima i resursima, sastavljen od skupa koordiniranih i upravljačkih aktivnosti, sa datumima početka i završetka koji je preduzet radi postizanja cilja. usaglašenog sa definisanim zahtevima.

PROJECT MANGEMENT (PMI): Upravljanje projektom je primena stručnih znanja, veština, alata i metoda na aktivnosti projekta, da bi se zadovoljile ili prevazišle potrebe i očekivanja finansijera projekta.

PROJECT MANGEMENT (JUS ISO 10006): Upravljanje projektom obuhvata: planiranje, organizovanje, praćenje i kontrolisanje svih aspekata projekta u neprekidnom procesu radi postizanja njegovih ciljeva

PROCES (PMI): Proces je »niz aktivnosti koje dovode do rezultata«

PROCES (JUS ISO 9000:2001): Skup međusobno povezanih resursa i aktivnosti koji pretvaraju ulazne u izlazne elemente.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Projekat se prema [3] definiše kao složeni i neponovljivi poduhvat koji se preduzima u predviđenom vremenu i sa predviđenim troškovima (u sadašnjosti), a da bi se postigli željeni ciljevi u budućnosti, što pored složenosti u ceo poduhvat unosi i neizvesnost.

Složenost savremenih projekata izražava se kroz veliki obim i široku strukturu ovih poduhvata, dugo vreme trajanja, ogroman budžet, veliki broj učesnika u realizaciji, i druge parametre.

Svaki projekat obično sadrži veći broj podprojekata, faza, podfaza i pojedinačnih aktivnosti, koji svi zajedno čine razgranatu strukturu projekta. Veliki projekti, gledano po obimu i strukturi, imaju izrazito veliki broj faza i aktivnosti i obično dugo traju. Veze između pojedinih faza i aktivnosti koje čine savremene projekte su mnogobrojne i proističu iz složene strukture projekta i upotrebljene tehnologije.

Velikoj složenosti realizacije savremenih projekata, pored mnogobrojnih faza i aktivnosti i njihove povezanosti, posebno doprinosi i veliki broj učesnika u realizaciji projekta, i to kako preduzeća, tako i pojedinačnih kadrova. U realizaciji npr. investicionih i razvojnih projekata, pored investitora učestvuje i veliki broj firmi - projektantske, inženjering i konsalting kompanije, glavni izvodjač sa velikim brojem kooperanata u oblasti građevinskih radova i montaže opreme, uređaja i instalacija, razni isporučioци opreme, uređaja, materijala i delova, i dr.

Pored svih navedenih elemenata, velikoj složenosti realizacije projekata doprinosi i činjenica da se u realizaciji projekata, naročito velikih, troše ogromne količine resursa i velika finansijska sredstva. Pošto su raspoloživa sredstva za realizaciju projekata najčešće ograničena ili pozajmljena iz skupih izvora, neophodno je da se ona racionalno troše kako bi se postigla zadovoljavajuća efikasnost ukupne realizacije posmatranog projekta.

Na osnovu svega prethodnog se može reći da su karakteristike savremenih projekata:

- ✚ veliki obim i široka struktura, kompleksnost, veliki broj podprojekata, faza, podfaza i aktivnosti,
- ✚ dugo vreme trajanja,
- ✚ veliki budžet,
- ✚ veliki broj učesnika

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Sve navedeno, naročito složenost, dinamičnost i neizvesnost zahtevaju neophodnost organizovanog vođenja i upravljanja, pri čemu je najbolji metod: koncept upravljanja projektom – *Project Management*.

Ovaj koncept je razvijen u SAD prilikom realizacije krupnih vojnih programa i projekata, i danas se veoma uspešno koristi za upravljanje realizacijom poslovnih, vojnih, istraživačkih i drugih projekata, kao izvanredno upravljačko sredstvo za postizanje planiranih ciljeva projekta, a to je realizacija projekta traženih performansi u planiranom vremenu i sa planiranim troškovima.

Danas je koncept upravljanja projektom široko razvijen u svetu i nezamenljiv kod upravljanja raznovrsnim projektima, posebno kod složenih, dugotrajnih i skupih razvojnih i investicionih projekata. Koncept upravljanja projektom se bazira na uspostavljanju efikasne organizacije koja omogućava da se na najbolji način iskoriste raspoložive metode planiranja i kontrole za efikasniju realizaciju projekta, odnosno omogućava najefikasnije korišćenje raspoloživih metoda, materijalnih resursa, finansijskih sredstava i ljudi u procesu realizacije posmatranog projekta. Upravljanje projektom predstavlja naučno zasnovan i u praksi proveren koncept kojim se, uz pomoć odgovarajućih metoda organizacije, planiranja, vođenja i kontrole vrši racionalno uskladjivanje svih potrebnih resursa i koordinacija potrebnih aktivnosti da bi se određen projekat realizovao na najefikasniji način.

U ovom kursu će biti razmotreni sledeći osnovni aspekti koncepta upravljanja projektom:

- 1.0 Uvod
- 2.0 UPRAVLJANJE POSLOVNIM SISTEMIMA
 - Pojam upravljanja
 - Upravljanje preduzećem
 - Razvoj Project Management-a
 - Podela procesa upravljanja preduzećem
- 3.0 POJAM I VRSTE PROJEKATA
 - Definisanje projekta
 - Životni ciklus projekta
- 4.0 KONCEPT UPRAVLJANJA PROJEKTOM
 - Koncept upravljanja projektom
 - Savremene tendencije Project Managementa
- 5.0 OSNOVI UPRAVLJANJA INVESTICIJAMA
 - Investiciono-tehnička dokumentacija
 - Ocena investicionih projekata
- 6.0 ORGANIZACIJA ZA UPRAVLJANJE PROJEKTOM

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- 7.0 UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA
 - Uloga rukovodioca projekta
 - Rukovodilac projektnog tima i projektni tim
 - Formiranje projektnog tima
 - Funkcionisanje projektnog tima
 - Motivacija članova projektnog tima
 - Upravljanje konfliktima
- 8.0 UPRAVLJANJE UGOVARANJEM
 - Vrste ugovora
 - Faze ugovaranja
 - Proces izvođenja projekta
 - Inženjering i Project Management
- 9.0 UPRAVLJANJE KVALITETOM PROJEKTA
 - Proces upravljanja kvalitetom projekta
 - Sistem obezbeđenja kvaliteta
 - Dokumenti kvaliteta
- 10.0 UPRAVLJANJE RIZIKOM PROJEKTA
 - Identifikacija rizika
 - Analiza i procena rizika
 - Planiranje reakcije (odgovora) na rizik
- 11.0 UPRAVLJANJE KOMUNIKACIJAMA
 - Proces komuniciranja
 - Upravljanje komunikacijama u projektu
 - Model upravljanja komunikacijama u projektu
- 12.0 UPRAVLJANJE PROMENAMA
- 13.0 PLANIRANJE VREMENA REALIZACIJE PROJEKTA
 - Strukturisanje projekta – WBS
 - Metod ključnih događaja
 - TEHNIKE MREŽNOG PLANIRANJA
 - CPM i PERT metoda
 - PDM – Precenence Diagraming Method
 - PLANIRANJE RESURSA
 - Planiranje i nabavka materijala
 - Planiranje i nabavka opreme
 - Planiranje radne snage
 - Planiranje troškova realizacije projekta
- 14.0 PRAĆENJE I KONTROLA REALIZACIJE PROJEKTA
 - Praćenje i kontrola vremena realizacije projekta
 - Praćenje i kontrola resursa
 - Operativno planiranje i praćenje realizacije projekta
- 15.0 IZVEŠTAVANJE O REALIZACIJI PROJEKTA
- 16.0 KORIŠĆENJE RAČUNARSKIH PROGRAMA

2.0 UPRAVLJANJE POSLOVNIM SISTEMIMA

2.1. Pojam upravljanja

Savremeno svatanja menadžmenta je da je to posebna naučna disciplina posvećena istraživanju problema upravljanja različitim društvenim i poslovnim sistemima. Za uspešnu primenu u praksi je potrebna kombinacija veštine i naučne discipline, odnosno znanje, koje se stiče školovanjem, i umenje, koje se stiče praksom.

Upravljanje predstavlja kompleksan proces, za čiju uspešnu realizaciju su potrebna različita znanja, kao što je prikazano na slici 1 [4].



Slika 1. Potrebna menadžment znanja

Opšti menadžment se može podeliti na:

- ✚ Strateški menadžment,
- ✚ Projekt menadžment,
- ✚ Upravljanje promenama,
- ✚ Upravljanje investicijama,
- ✚ Upravljanje rizikom,
- ✚ Upravljanje haosom.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Kibernetički pristup [5] definiše upravljanje kao:

- ✚ kontinualno dejstvo upravljačkih akcija kojima se, uticajem na parametre sistema isti prevodi iz jednog u drugo stanje;
- ✚ dejstvo na objekat koje poboljšava funkcionisanje ili razvoj datog objekta, a koje je izabrano iz mnoštva mogućih dejstava, na osnovu za to raspoložive informacije.

2.2. Upravljanje preduzećem

Strateški pristup (Strategic management) je rovijiji pristup, koji se iskazuje kao:

- ✚ Kontinualni proces stalnog prilagodjavanja preduzeća promenljivoj okolini (okolina utiče na sistem – preduzeće i obrnuto);
- ✚ Utvrđivanje i definisanje ciljeva i strategije preduzeća, proces realizacije definisane strategije i kontrolu njene realizacije;
- ✚ Integralni proces koji obuhvata:
 - upravljanje proizvodnjom (suma aktivnosti usmerenih ka poboljšanju efikasnosti proizvodnje),
 - upravljanje prodajom,
 - upravljanje razvojem (suma aktivnosti i akcija koje se neprekidno sprovode u svim područjima poslovanja sa ciljem poboljšanja njegovog funkcionisanja).

Kibernetički pristup upravljanju preduzećem se može iskazati kao:

- ✚ Složeni društveni proces sa karakteristikama poslovnog sistema na koji se odnosi i društvenog sistema u kome egzistira;
- ✚ Funkcionisanje i razvoj poslovnog sistema je nemoguć bez upravljanja (proces upravljanja je imanentan svakom poslovnom sistemu);
- ✚ Dinamički proces koji se odvija kontinualno u vremenu i omogućava kontinualno funkcionisanje i razvoj poslovnog sistema;
- ✚ Sistemski pristup - poslovni sistem se razmatra kao složeni sistem sa velikim brojem podsistema, sa odnosima između njih i između njih i okoline;

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- ✦ Upravljanje poslovnim sistemom treba da bude celovito i da obuhvata sve funkcije poslovnog sistema;
- ✦ Upravljanje poslovnim sistemom nije moguće bez računara, softvera i instalisanog poslovnog (Business) informacionog sistema.

2.2.1. Podela procesa upravljanja preduzećem

Pri proučavanju upravljanja preduzećem, kao celovitim i kompleksnim sistemom, javlja se veliki broj raznovrsnih uticajnih faktora, medjuzobno nezavisnih i zavisnih, veliki broj podsistema sa medjusobnim odnosima i uticajima, tako da je ovakav kompleksan sistem nemoguće u celini rešiti. Ovo je i dovelo do ideje podele, dekompozicije složenog sistema na podsisteme i procese, odnosno pojedine funkcije

Jedan od pionira nauke o menadžmentu, Henri Fayol funkciju upravljanja deli na sledeće elemente [6]:

1. Predviđanje (sagledavanje budućih stanja i definisanje budućih akcija; predviđanje i planiranje);
2. Organizovanje (obezbedjenje svih neophodnih faktora za nesmetano funkcionisanje);
3. Komandovanje (usklađivanje svih aktivnosti);
4. Kontrola (nadgledanje i proveravanje).

Naravno, u literaturi postoji mnoštvo podela funkcije upravljanja, pri čemu Massi [7] daje detaljniju podelu, pri čemu funkcija upravljanja ima sledeće elemente:

1. Odlučivanje (proces izbora najbolje akcije od raspoloživih);
2. Organizovanje (određivanje strukture i raspodele poslova);
3. Kadrovanje (odabiranje, obuka i promocija kadrova);
4. Planiranje (predviđanje budućih događaja);
5. Kontrolisanje (merenje ostvarenja zadatih aktivnosti);
6. Komuniciranje;
7. Vodjenje – usmeravanje.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

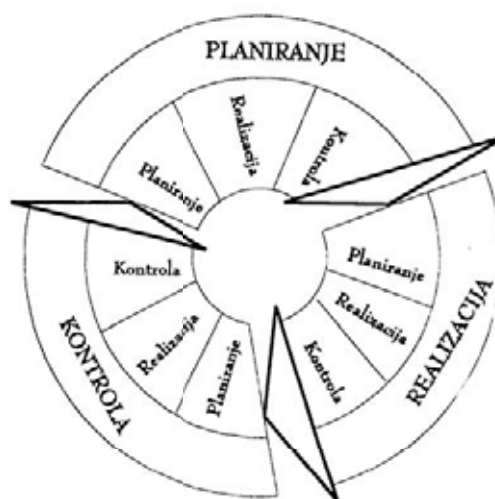
Prema istraživanjima vezanim za užu oblast Industrijskog inženjerstva, moguće je izdvojiti 4 podprocesa, odnosno podfunkcije koje su interesantne za praktičnu primenu, to:

1. Planiranje – predviđanje budućih stanja i definisanje budućih politika, zadataka i programa;
2. Organizovanje – potrebna radna snaga, mašine, resursi materijalni i finansijski;
3. Rukovođenje – davanje uputstava, podsticanje, posredovanje;
4. Kontrola – merenje i ocenjivanje izvedenog, revizija.

ili

1. Planiranje – utvrđivanje ciljeva i zadataka i iznalaženje najpovoljnijeg načina za njihovu realizaciju;
2. Organizovanje – proces izgradnje organizacije za izvršenje planiranog zadatka;
3. Koordinacija – usmeravanje svih učesnika;
4. Kontrola – merenje i ocenjivanje izvedenog, revizija i obezbedjenje informacija naophodnih za donošenje konkretnih odluka.

U okviru upravljanja pojedinim funkcijama, može se upotrebiti i jednostavna podela koja razlikuje tri osnovna podprocesa, kao što je dato na slici 2.



Slika 2. Osnovni podprocesi funkcije upravljanja

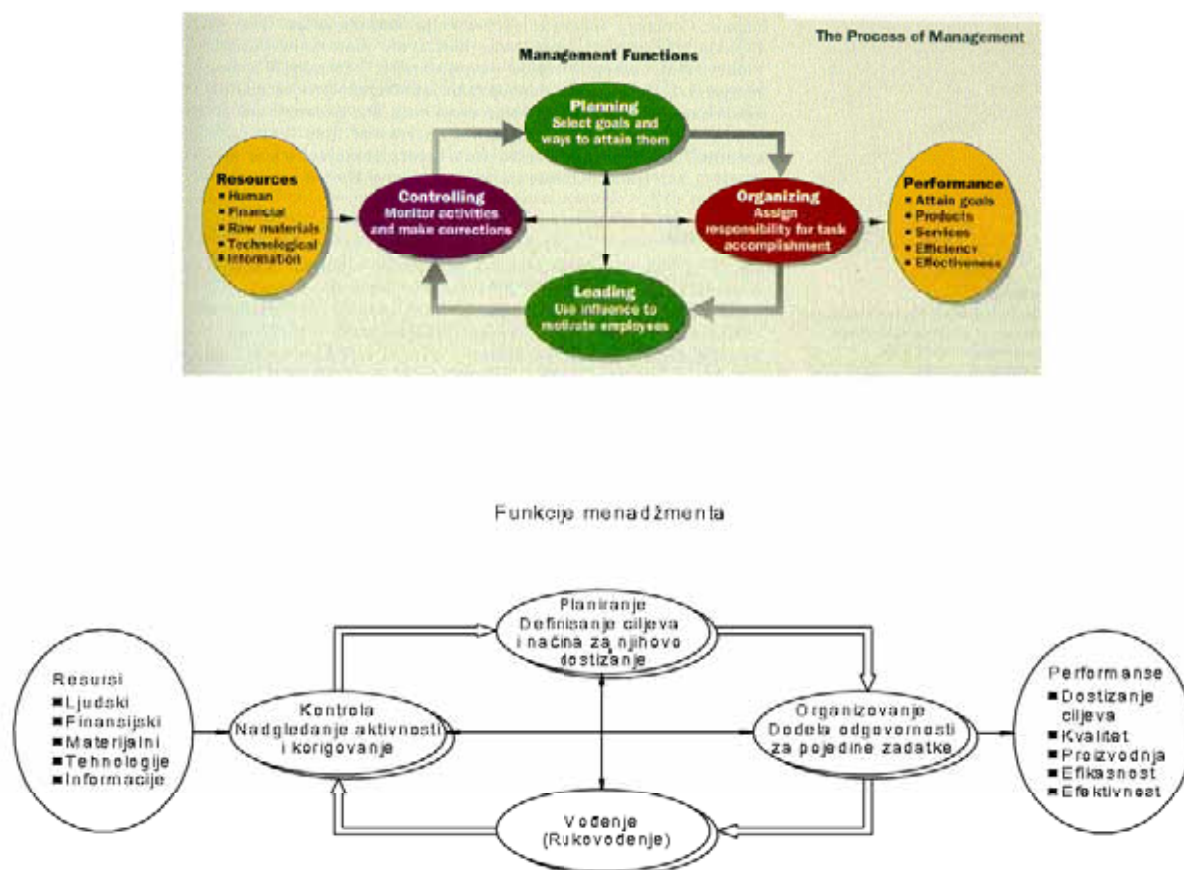
Faza planiranja je svojim izlazom vezana za fazu realizacije, dok je povratnom spregom vezana za fazu realizacije i kontrole.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Faza realizacije predstavlja konkretno izvršenje odabranog alternativnog rešenja. Ulazni elementi su informacije iz faze planiranja i informacije iz okoline. Izlaz je direktno vezan za fazu kontrole, a povratnom spregom za fazu planiranja.

Faza kontrole je poslednja faza procesa upravljanja u kojoj se vrši poredjenje izmedju zadatih izlaza i ostvarenih. Izlaz iz faze kontrole je povezan direktno sa fazom planiranja i povratnom spregom sa fazom realizacije, čime je omogućeno reagovanje na moguća odstupanja u realizaciji, pri čemu se novim planiranjem utiče na proces realizacije u cilju korekcije.

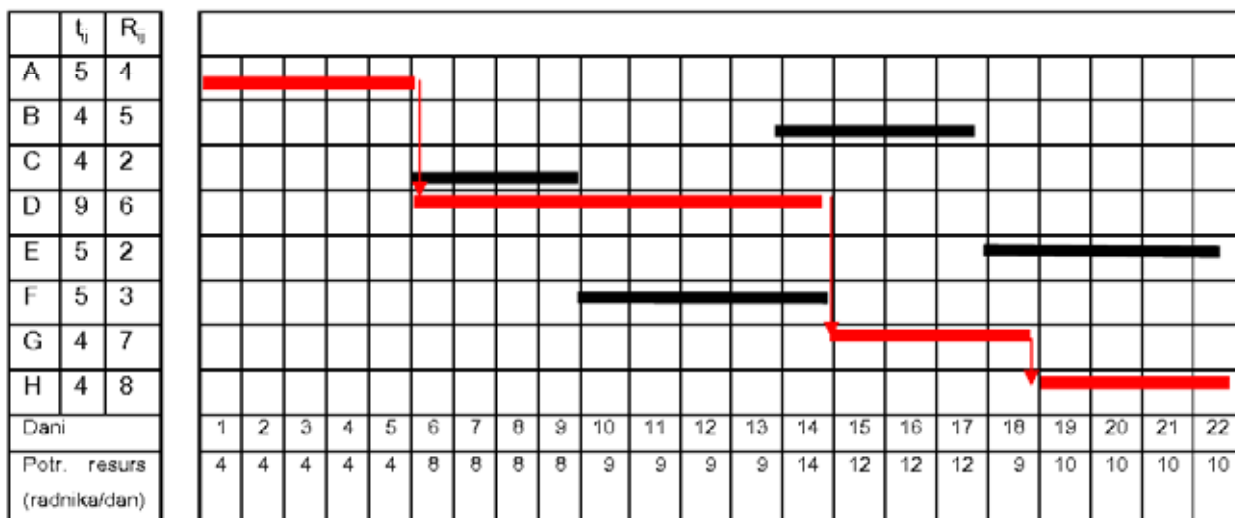
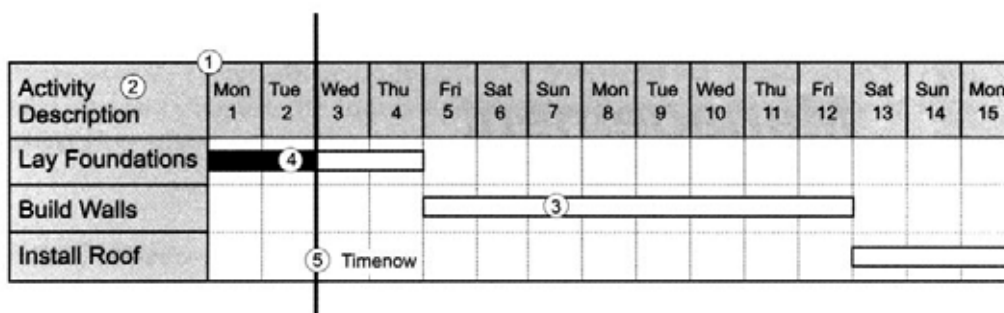
Funkcije menadžmenta, kao alati za postizanje ciljeva preduzeća na efikasan i efektivan način, mogu se prikazati i kao: organizovanje, planiranje, vođenje (rukovođenje) i kontrola resursa i performansi preduzeća [1], kao što je dato na slici 3.



Slika 3. Funkcije menadžmenta preduzećem prema PMI

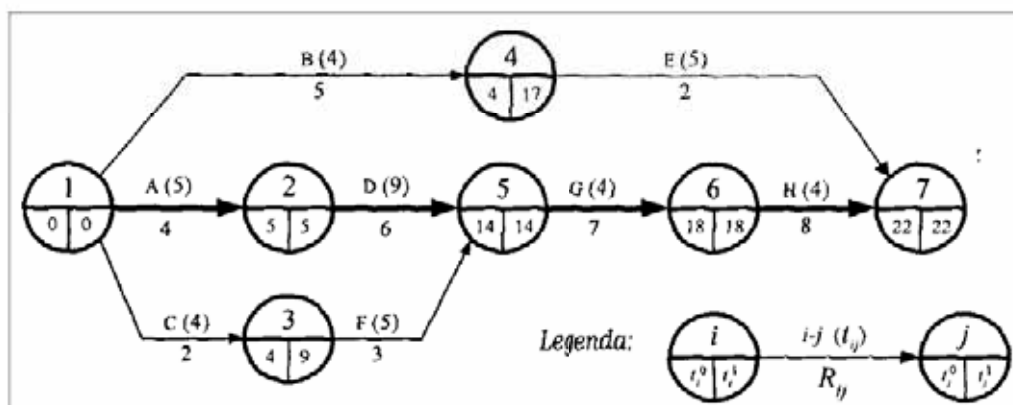
2.3.. Razvoj Project Management-a

Počeci razvoja Project Management-a se mogu pratiti od vremena I svetskog rata, kada je Henry Gant konstruisao gantograme (barchart) za kontrolu izgradnje brodova, pri čemu su gantogrami i danas jedan od najpopularnijih metoda u tehničkoj komunikaciji. Klasičan primer Gant-ovog dijagrama je dat na slici 4.



Slika 4. Izgled Gant-ovog dijagrama (gantograma)

U periodu 1950. do 1960. godine ministarstvo odbrane USA i NASA su razvili CPM (Critical Path Method) – Metod kritičnog puta i PERT (Program Evaluation and Review Technique) - Metoda ocene i revizije programa aktivnosti. Karakterističan primer CPM dijagrama je dat na slici 5.



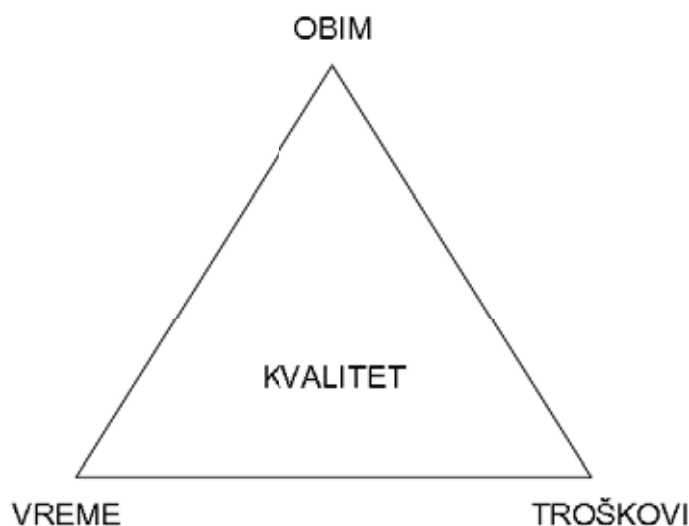
Slika 5. CPM dijagram

U istom periodu je razvijen i PDM (Precedence Diagramming Method) – Metod prvenstva, koji je svoju punu ekspanziju dobio razvojem računarskih programa.

Kao dalji razvoj se može smatrati uvodjenje matrične organizacije i WBS (Work Brake Structure) tehnike takodje u NASA početkom šezdesetih godina prošlog veka.

PMI – Project Management Institute je osnovan u USA 1969. godine.

Integracija vremena realizacije projekta zadatog obima, troškova i ostvarenog kvaliteta, kao što je dato na slici 6 je uvedena u praksu 1980.



Slika 6. Integracija vremena realizacije projekta zadatog obima, troškova i ostvarenog kvaliteta

3.0. POJAM, KARAKTERISTIKE I VRSTE PROJEKATA

3.1. Pojam i karakteristike projekata

Prema modernom shvatanju menadžmenta sve aktivnosti i poduhvati se mogu tretirati kao projekti, pri čemu treba da zadovolje sledeće kriterijume:

- ✚ obuhvat (obim) poduhvata je definisan,
- ✚ poduhvat je neponovljiv – sastoji se od skupa aktivnosti koje se ne ponavljaju,
- ✚ problem je kompleksan,
- ✚ podrška poduhvatu – posebna pažnja za realizaciju projekta.

Zajedničke osobine projekata, kao poduhvata su:

1. Cilj – svaki projekat ima svoj cilj;
2. Rokovi – određeni cilj se mora ostvariti u određenom roku;
3. Kompleksnost – mnogo faza, podfaza, aktivnosti, učesnika;
4. Definisan obim i priroda zadataka;
5. Definisani resursi, po prirodi ograničeni, a koji su na raspolaganju za realizaciju poduhvata (u zadatom obimu, roku, kvalitetu);
6. Posebna organizaciona struktura za izvršenje poduhvata – projekta;
7. Poseban informacioni i kontrolni sistem.

Najopštije rečeno, projektom se može smatrati svaki poduhvat, zadatak, problem, proces koje treba planirati i realizovati, pri čemu je svaki projekat jedinstven i njegov ishod se ne može predvideti sa potpunom sigurnošću, što znači da je projekat istovremeno poduhvat koji podrazumeva rizik.

Takodje se može reći da je projekat poduhvat koji treba realizovati u određenom vremenu (treminiran početak i završetak), sa određenim ciljem, u okviru zadatih resursa i zadatim kriterijumima ocene valjanosti i realizacije (u zadatom kvalitetu).

Opšte karakteristike projekta kao neponovljivog poduhvata su takodje [3]:

1. Projekat predstavlja složen poduhvat sa velikim brojem aktivnosti i učesnika;
2. Projekat ima sve osobine poslovnog procesa;
3. Projekat je poduhvat koji se planira, odnosno, koji će se odvijati u budućnosti;
4. Projekat podrazumeva rizik i neizvesnost;
5. Projekat je poduhvat koji je jedinstven, odnosno neponovljiv;
6. Projekat je vremenski ograničen i jednokratan;
7. Projekat sadrži konačne ciljeve koje treba postići;
8. Poduhvat u koji su uključeni ograničeni ljudski i materijalni resursi;
9. Poduhvat koji zahteva koordinaciju, kojim se mora upravljati.

3.2. Vrste projekata

U najopštijem slučaju, može se napraviti gruba podjela projekata, kao poslovnih poduhvata na dve glavne grupe, i to:

- ✚ Investicioni projekti, i
- ✚ Biznis (business) projekti.

Glavne karakteristike investicionih projekata su:

- dugotrajni, vreme realizacije se često meri godinama;
- veliki broj učesnika, razni podizvodjači;
- velika tehnološka složenost u realizaciji, najčešće multidisciplinarni;
- sama realizacija je mnogo duža od pripreme;
- obavezna primena software-a u planiranju i praćenju realizacije posla;
- PM (Project Manager – Rukovodilac projekta) i projektni tim upravljaju projektom dok ga drugi realizuju.

Kao primeri investicionih projekata mogu se navesti:

- izgradnja novih objekata (zgrade, mostovi, putevi);
- rekonstrukcije postojećih objekata;
- instalacija proizvodnih linija u pogonima;
- elektrifikacija, uvođenje grejanja, hladjenja, klimatizacije, itd.

Glavne karakteristike **biznis (poslovnih poduhvata) projekata** su:

- mali broj učesnika;
- potrebni resursi za realizaciju su manji;
- složenost posla je manja, često jednodisciplinarni pristup;
- priprema je znatno duža od realizacije, na primer, priprema sajamske izložbe 3 meseca a sama izložba traje 3 dana,;
- izražena uloga PM i projektnog tima u pripremi i realizaciji, pri čemu PM i projektni tim i pripremaju i realizuju projekat kao poslovni poduhvat.

Kao primeri **biznis projekata** mogu se navesti:

- priprema sajamske izložbe,
- snimanje reklame, spota,
- projekat reklamne kampanje,
- izrada business plana firme,
- realizacija izvoznog posla, itd.

3.3. Životni ciklus (vek) projekta

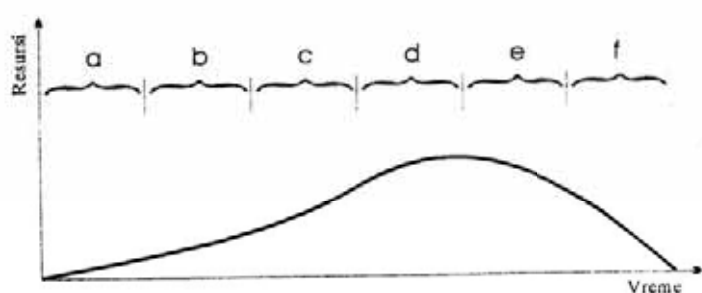
Svaki projekat, kao poduhvat, od ideje do konačnog završetka prolazi kroz različiti broj faza, pri čemu se svaka faza sastoji od velikog broja aktivnosti. Ovaj vremenski period, kao kontinuirani proces ukupne realizacije, a koji protekne od početne ideje do okončanja projekta je životni ciklus projekta, koji čine četiri osnovne faze, i to [3]:

Osnovne faze:

- identifikacija projekta,
- priprema projekta,
- procena projekta, i
- nadzor nad realizacijom projekta.

Veoma čest prikaz faza u realizaciji projekta je dat na slici 7, koji daje prikaz vremenskog redosleda pojedinih faza (pri čemu su one kod različitih projekata različite dužine) i veličinu angažovanih resursa za njihovu realizaciju.

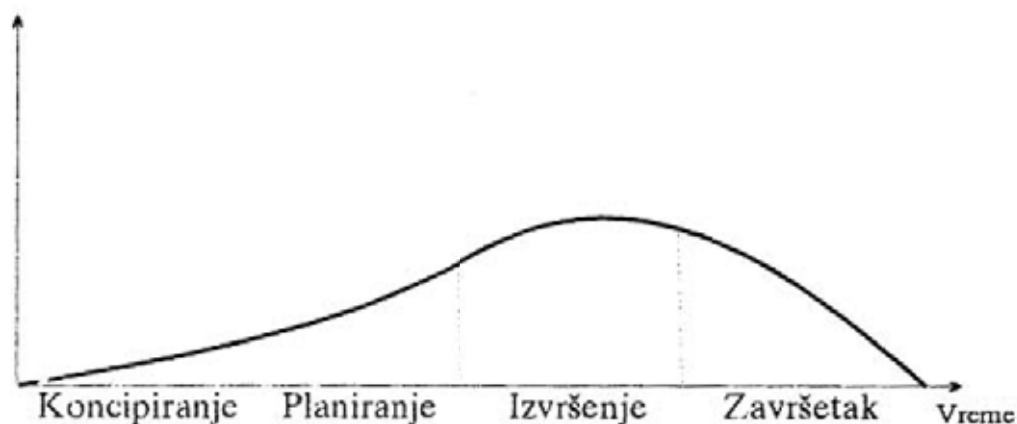
UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja



- a) pokretanje i razvoj ideje,
- b) analiza i odlučivanje,
- c) organizacija i početak,
- d) primarno upravljanje,
- e) kretanje nadole, i
- f) ispitivanje i analiza.

Slika 7. Životni ciklus projekta

Prema vrsti poslova koji se na projektu u pojedinim fazama njegove realizacije obavljaju, životni ciklus projekta se može predstaviti kao na slici 8.



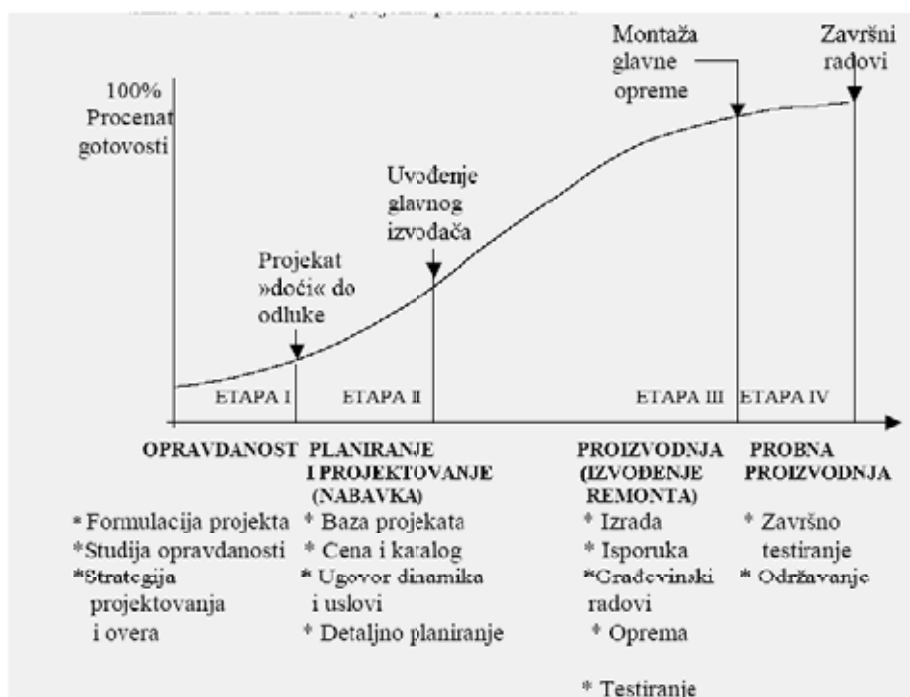
Slika 8. Životni ciklus projekta prema vrsti poslova

Pojedine faze obuhvataju realizaciju sledećih poslova:

- Faza koncipiranja: osnovne aktivnosti, identifikacija potreba i mogućnosti, definisanje alternativa i njihovo rangiranje, izbor alternative, organizacija projekta;
- Faza planiranja: izrada tehničke dokumentacije, izrada detaljnog plana projekta;
- Faza izvršenja: izvodjenje projekta, izvršenje i koordinacija svih potrebnih aktivnosti i resursa;
- Završna faza: završetak radova, primopredaja projekta – objekta, zatvaranje projekta.

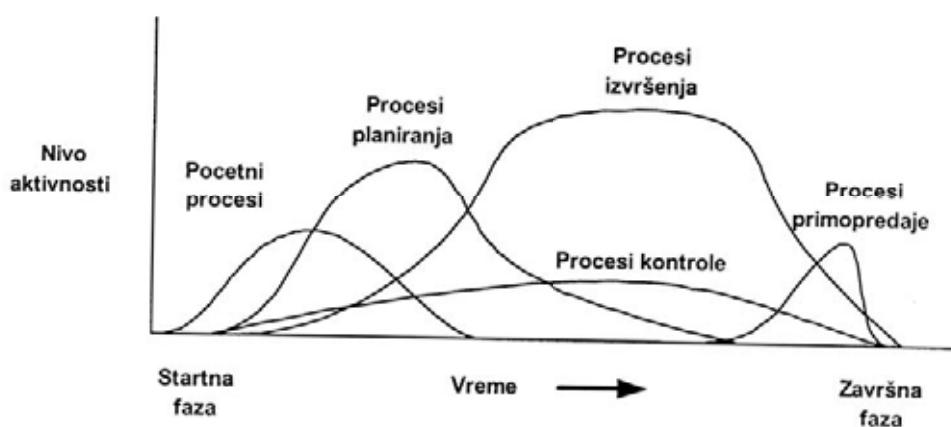
UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Prema [1], faze ili etape u realizaciji jednog investicionog projekta mogu se prikazati kao na slici 9, pri čemu je vremenska osa vertikalna.



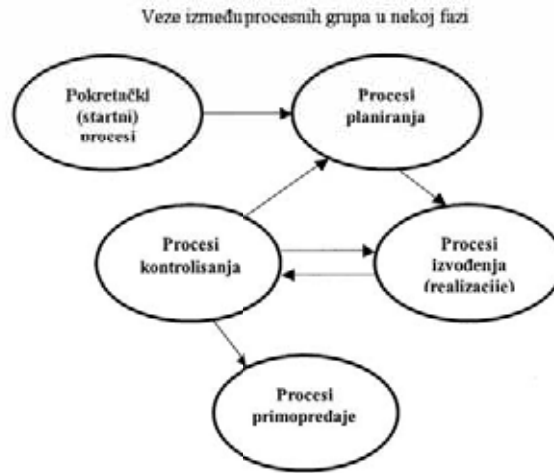
Slika 9. Faze realizacije investicionog projekta

Pojedine faze imaju različit nivo aktivnosti tokom životnog ciklusa projekta, kao što je prikazano na slici 10.



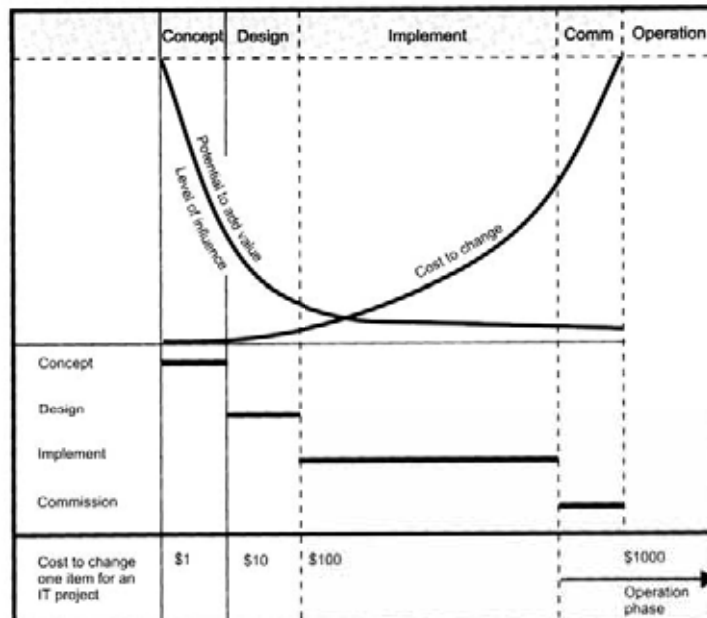
Slika 10. Nivo aktivnosti tokom životnog ciklusa projekta

Medjusobne veze i uticaji pojedinih faza u realizaciji projekta su date na slici 11 [1].



Slika 11. Veze i uticaji izmedju faza

Interesantna predstava značaja pojedinih faza u smislu mogućnosti uticaja na kvalitet, kao kompleksnu dobrotu projekta (Level of influence) i cenu koštanja izmena u pojedinim fazama je data na slici 12, a prema Burke R. [4]. Ovaj grafikon zapravo naglašava značaj faze koncipiranja i projektovanja u realizaciji projekta.



Slika 12. Uticaj pojedinih faza u realizaciji projekta

4. KONCEPT UPRAVLJANJA PROJEKTOM

Koncept upravljanja projektom, zadnjih godina, prodire sve više u industriju i koristi se za upravljanje realizacijom krupnih industrijskih i drugih investicionih projekata, kao važno sredstvo koje obezbeđuje realizaciju ugovorenog obima projekta u planiranom vremenu, sa planiranim troškovima u u dogovorenom kvalitetu.. Koncept upravljanja projektom se danas koristi za upravljanje realizacijom raznovrsnih projekata i programa, kao što su: vojni, naučnoistraživački i razvojni, investicioni u industriji, poljoprivredi, vanprivredi, itd.

Sam koncept upravljanja projektom je stvoren sredinom pedesetih godina u vojnoj industriji SAD, prilikom realizacije krupnih vojnih programa, pri čemu se razvoj koncepta vezuje za realizaciju projekta *Polaris* američke mornarice. Dalje se koncept širi na privredu, a posebno na industriju. Velike industrijske kompanije, naročito one koje su vezane za proizvodnju i prodaju računara i velike konsalting organizacije pošinju da razradjuju ovu koncepciju i stvaraju sopstvene prilaze.

U našu zemlju koncept upravljanja projektom stiže krajem šezdesetih godina angažovanjem stranih konsultantskih kuća na realizaciji nekih krupnih investicionih projekata, što je ostavilo neka dosta skromna znanja u oblasti Project Management-a.

4.1. Opšte

U literaturi postoji veći broj definicija samog koncepta upravljanja projektom, kao što ima i različitih pristupa primeni u praksi. Jedna uopštena definicija [3] se može izvesti kao:

“Upravljanje projektom predstavlja naučno zasnovan i u praksi potvrđen koncept kojim se uz pomoć odgovarajućih metoda organizacije, planiranja i kontrole vrši racionalno uskladjivanje svih potrebnih resursa i koordinacija obavljanja potrebnih aktivnosti da bi se određeni projekat realizovao na najefikasniji način.”

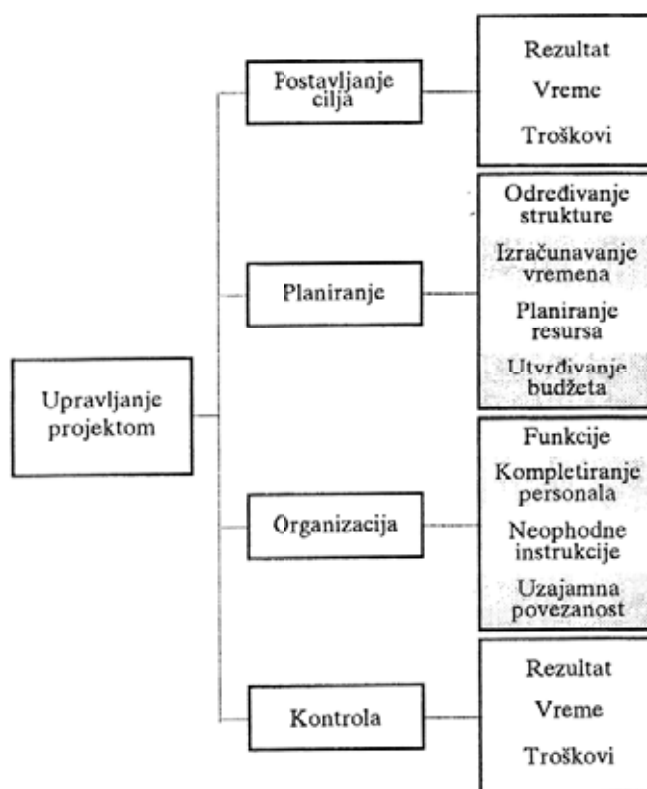
Takodje se može reći da je upravljanje projektom posao osiguranja krajnjih ciljeva projekta uz suočavanje sa svim rizicima i problemima koji se javljaju u realizaciji. To je jedna

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

specijalizovana oblast upravljanja koja je razvijena da bi se koordiniralo i upravljalo sa većim brojem kompleksnih aktivnosti u modernoj industriji .

Koncept upravljanja projektom, kao što se vidi iz prethodnih definicija, bazira se na uspostavljanju i korišćenju takve organizacione forme koja omogućava najefikasniju realizaciju projekta, odnosno najefikasnije korišćenje raspoloživih metoda, resursa i ljudi za postizanje optimalnih rezultata u njegovoj realizaciji.

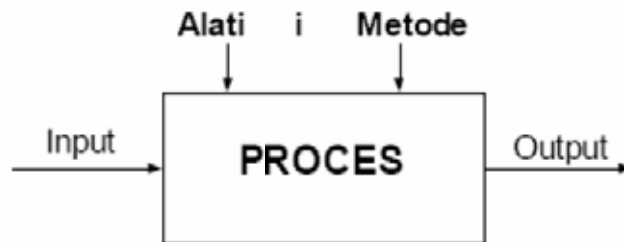
Opšti model upravljanja projektom je šematski prikazan na slici 13 [3].



Slika 13. Šematski prikaz opšteg modela upravljanja projektom

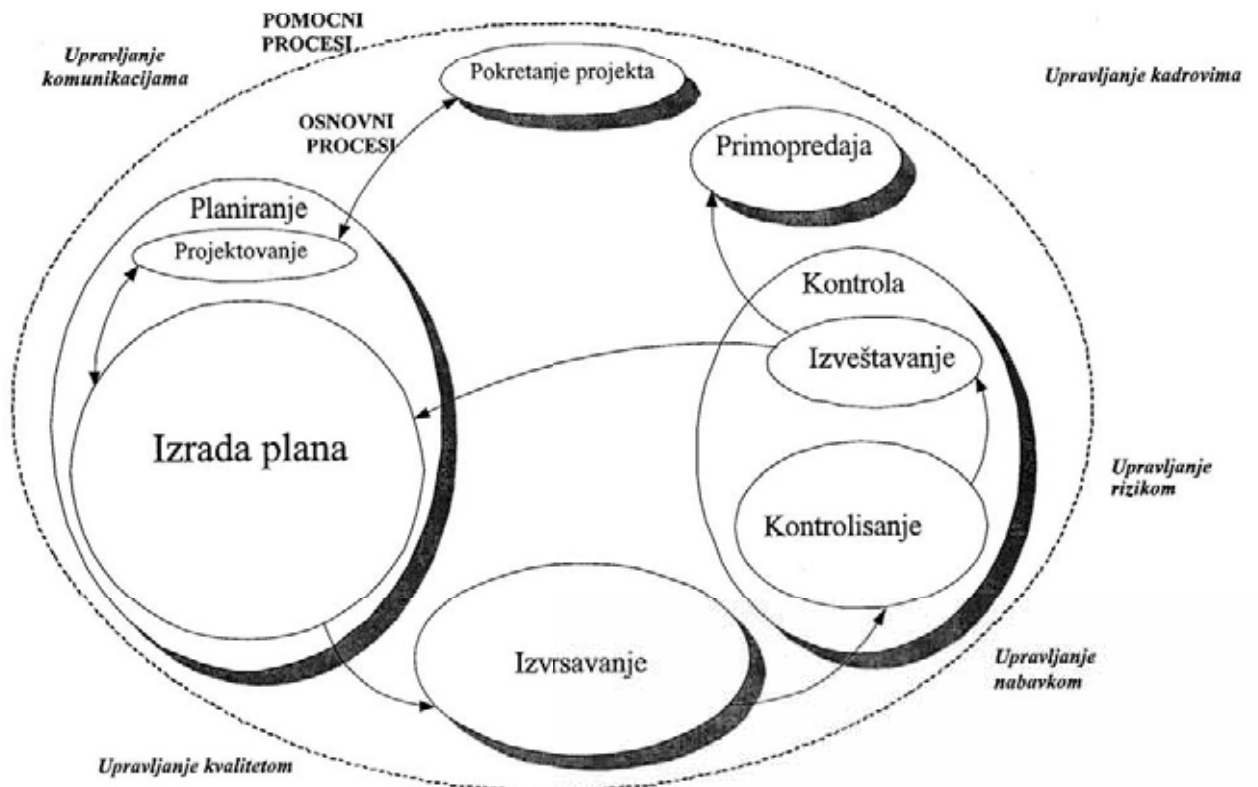
UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Procesni pristup je novijeg datuma. Pri ovome se pod procesom, po metodi crne kutije, podrazumeva ono što ulazne veličine (input-e) pretvara u izlazne veličine (output-e). Osnovni model procesa je dat na slici 14.



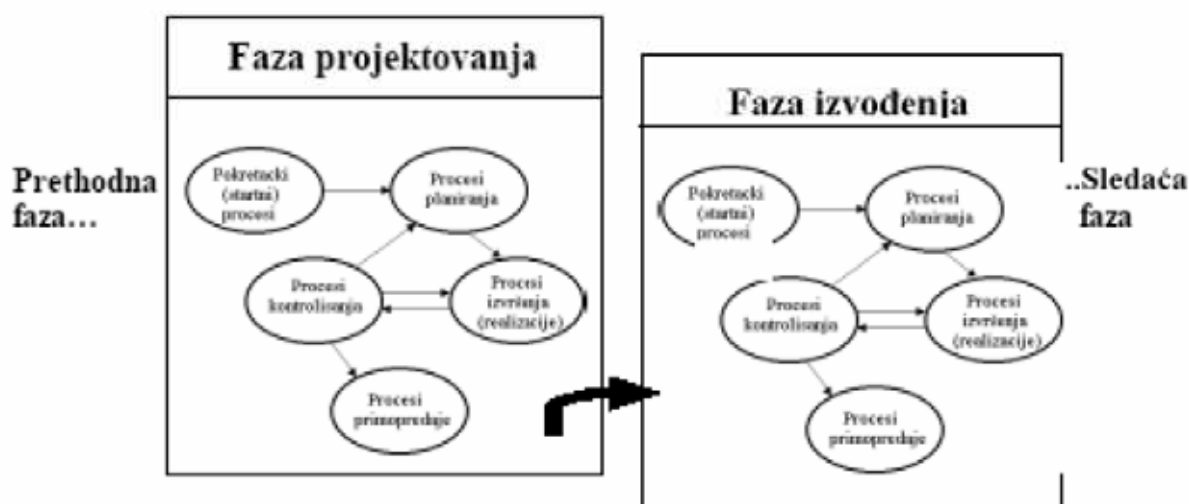
Slika 14 Model procesa

Kod koncepta upravljanja projektima, razlikuju se osnovni i pomoćni procesi [1]. Njihove međusobne veze i povratne sprege su date na slici 15. Veličina pojedinih aktivnosti (površina elipsi) odgovara veličini angažovanja projektnog tima tokom realizacije projekta.



Slika 15. Osnovni i pomoćni procesi kod upravljanja projektom

Pojedine faze i njihove podfaze se prema [1] takodje mogu prikazati kao na slici 16.



Slika 16. Faze i podfaze pri realizaciji projekta

4.2. Karakteristike koncepta

Osnovne karakteristike savremenog Project Management-a su:

- ✚ Za njegovu uspešnu primenu neophodno je formiranje nove organizacione strukture, najčešće projekta, na čijem je čelu rukovodilac projekta, odnosno, Project Manager;
- ✚ Neophodno je formiranje odgovarajućeg informacionog sistema;
- ✚ Neophodno je korišćenje razvijenih tehnika planiranja (mrežnog planiranja, razvijeni računarski programi).

Osnovni elementi koje treba planirati, pratiti i kontrolisati su: vreme, resursi, troškovi.

Osnovne faze koje projektni tim mora realizovati za vreme životnog ciklusa projekta su:

- Određivanje ciljeva upravljanja projektom,
- Definisane organizacije za realizaciju projekta,
- Definisane strukture projekta,
- Definisane sistema planiranja i praćenja projekta,
- Planiranje vremena realizacije projekta,
- Planiranje i nivelisanje resursa za realizaciju projekta,

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- Praćenje i kontrola vremena realizacije projekta,
- Praćenje i kontrola utrošaka resursa i troškova realizacije projekata,
- Redovno izveštavanje o stanju radova, opreme, utrošku resursa, ostalim troškovima,
- Izveštavanje o zastoјima i definisanje mera za njihovo otklanjanje,
- Aktuelizacija i prilagodjavanje planova,
- Sumiranje rezultata i zatvaranje projekta.

Prema PMI-u [1] upravljanje projektom se posmatra kao usmeravanje i koordinacija ljudskih i materijalnih resursa da bi se projekat realizovao u planiranom vremenu, sa planiranim kvalitetom i planiranim troškovima, pri čemu se razlikuju sledeće osnovne funkcionalne oblasti:

- Upravljanje integrisanjem projekta,
- Upravljanje obimom projekta,
- Upravljanje troškovima,
- Upravljanje vremenom,
- Upravljanje kvalitetom,
- Upravljanje ljudskim resursima,
- Upravljanje komunikacijama,
- Upravljanje ugovaranjem,
- Upravljanje rizikom.

4.3. Savremene tendencije Project Management-a

Savremena tendencija Project Management – a je da preraste u opštu upravljačku disciplinu, i to u privredi, vanprivredi i državnoj upravi pri realizaciji svih poduhvata koji zadovoljavaju zahteve Project Management-a (koji su neponovljivi, imaju definisan obim, rok početka i završetka, itd.).

Novе tendencije u razvoju Project Management-a su:

- ✚ Projektно upravljanje – upravljanje pomoću projekata;
- ✚ Program management;
- ✚ Multiprojektно upravljanje;
- ✚ Virtualni project management.

Projektno upravljanje – upravljanje pomoću projekata

Upravljanje pomoću projekata je veoma savremena tendencija i može se realizovati u preduzeću čije se poslovanje bazira na realizaciji niza poslovnih procesa, poduhvata, odnosno projekata. Da bi se upravljanje pomoću projekata – projektno upravljanje uspešno realizovalo, neophodno je:

- ✚ definisati poslovne poduhvate kojima se može i treba upravljati po principima Project Management-a,
- ✚ izvršiti organizacione pripreme, uvođenje projektne ili matrične organizacije,
- ✚ uvesti timski rad.

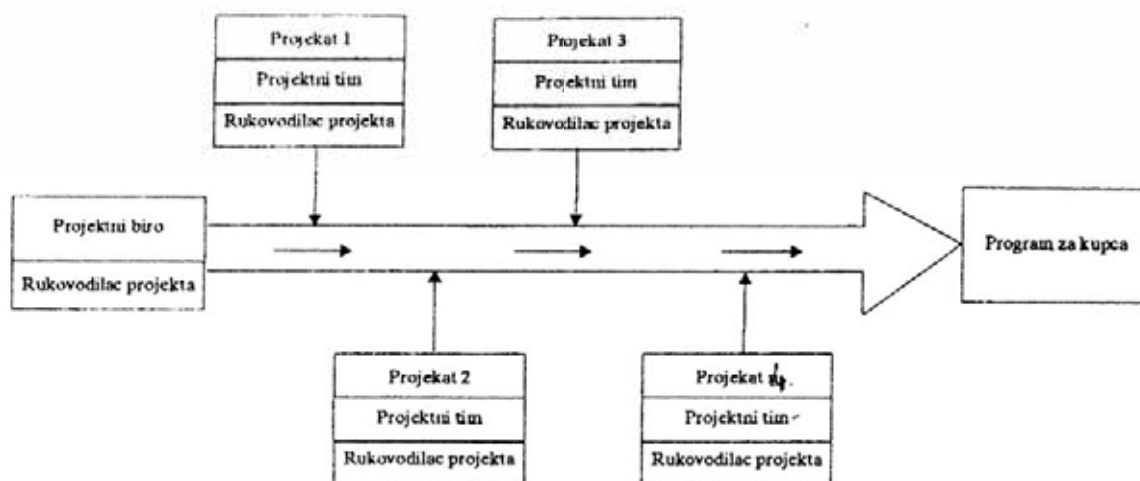
Program management

Program management je nastao u vojnoj industriji pri realizaciji veoma složenih projekata, kao što je razvoj novog aviona, raketnog sistema, novog tenka, i sl. Pri ovome se pod programom podrazumeva veliki i složen poduhvat koji sadrži više projekata ili podprojekata, odnosno, to je skup projekata koji imaju zajednički cilj. Svaki projekat ima svoj cilj, realizacijom svih projekata se realizuje i program - ciljevi projekata su podciljevi programa.

Principi Program management-a se danas široko primenjuju u industriji. Na primer, u auto industriji razvoj i proizvodnja podsklopova, kao što su motor, šasija, ogibljenje, sistem upravljanja i slično predstavljaju posebne projekte. Svi ovi projekti čine program, odnosno, uspešnom realizacijom svih projekata će biti uspešno realizovan program, kao što je šematski dato na slici 17 [3].

Karakteristike Program management-a su:

- predstavlja portfolio povezanih projekata sa zajedničkim ciljem,
- formira se posebna organizacija – projektni biro (Project office),
- programom rukovodi Program manager, koji koordinira rad Project managera.



Slika 17. Šematski prikaz Program management-a

Multiprojektno upravljanje

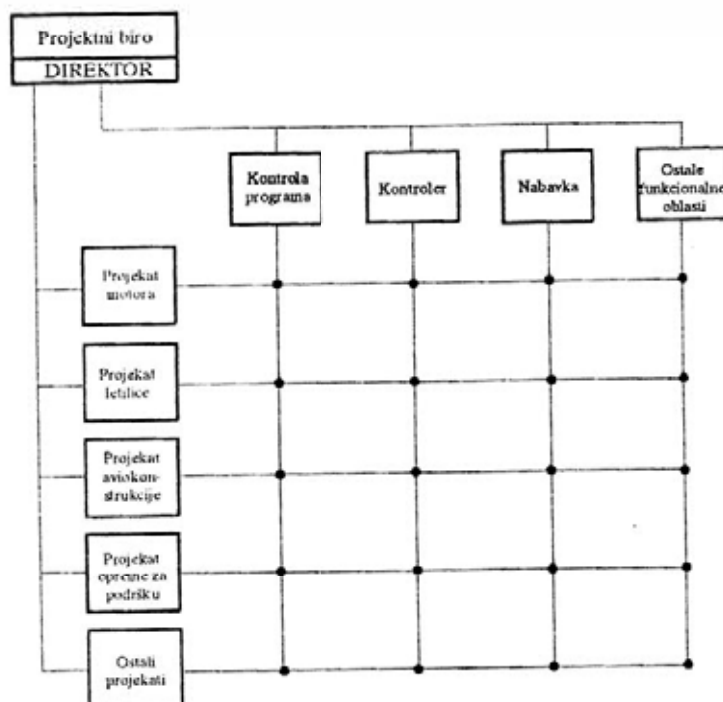
Za razliku od prethodnog, multiprojektno upravljanje se javlja kod projektno organizovanih kompanija, pri čemu se vrši istovremeno upravljanje sa više projekata ili poduhvata, koji su različiti, često nezavisni, a ponekad i sa suprotstavljenim zahtevima u pogledu trošenja resursa, potrebama za investicijama, i slično.

Karakteristike multiprojektnog upravljanja su:

- za realizaciju je neophodna projektna organizacija preduzeća,
- potrebno je stalno određivanje prioriteta u realizaciji projekata, zbog ograničenih resursa, pri čemu se mogu koristiti različite kvantitativne metode, viškriterijumsko odlučivanje,
- simultano se mora pratiti veći broj projekata,
- raspodela ograničenih resursa se vrši na više projekata,
- organizuju se ekipe za svaki projekat (sa rukovodiocem projekta i projektnim timom) i posebna organizaciona jedinica koja koordinira sve projekte na nivou preduzeća, zbog uskladjivanja ciljeva, trošenja resursa.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Za realizaciju multiprojektnog upravljanja preduzećem neophodno je definisati posebnu organizaciju, kao što je dato na slici 18 [3].



Slika 18. Organizacija za multiprojektno upravljanje preduzećem

Virtuelni project management

Savremeni koncept primene Project management-a je virtuelni Project management. Projektom upravlja virtuelni projektni tim, u smislu da se članovi projektnog tima nalaze na geografski različitim lokacijama. Projektni tim funkcioniše korišćenjem IT tehnologije, video konferencija i interneta, pri čemu se koriste i posebni softverski alati (LOTUS Notes, Team Fusion). Ovaj koncept je pogodan za multiprojektno upravljanje projektima koji su lokacijski veoma udaljeni.

Prednosti korišćenja virtuelnog Project management-a su:

- Brže komunikacije i efikasniji rad;
- Smanjenje troškova korišćenja prostora, putovanja;
- Povećanje produktivnosti.

5. OSNOVI UPRAVLJANJA INVESTICIJAMA

5.1. Opšte

Investicije, odnosno, investiranje, predstavlja kontinualni proces kojim svako društvo i svako preduzeće osigurava svoje buduće efikasno poslovanje. Svako preduzeće, da bi opstalo na tržištu mora da investira, da ulaže sopstvenu ili pozajmljenu akumulaciju i odlaže moguću potrošnju danas, da bi obezbedila sebi budućnost, odnosno novu potrošnju i nova ulaganja sutra. Neke od poznatih definicija investiranja su:

"Investiranje predstavlja razmenu neposrednog i izvesnog zadovoljenja od koga se odustaje, za nadu koju čovek dobija i koja se zasniva na investiranom dobru."

"Uopšteno rečeno investiranje se sastoji u nabavci realnih dobara, a to će reći u plaćanju jedne sadašnje cene sa ciljem da se u budućosti raspolože izvesnim prihodima. To je dakle razmena nečeg izvesnog (odricanja od neposrednog i sigurnog zadovoljenja jedne potrebe) za niz nada raspoređenih u vremenu."

"Investiranje se može posmatrati i kao podnošenje žrtve, ili odricanje od potrošnje u sadašnjosti da bi se povećale koristi u budućnosti. "

To što će se očekivana dobit (verovatno) desiti u budućnosti, odnosno potrebno vreme predstavlja jednu osnovnih i najznačajnijih karakteristika investiranja. Vremenski period između ulaganja u sadašnjosti i efekata koji se očekuju u budućnosti je najčešće veoma dugačak i presudno utiče na efekte celog poduhvata. Potrebno vreme za prve pozitivne efekte dovodi do sledeće karakteristike procesa investiranja, a to je neizvesnost, upravo zbog toga što se efekti očekuju u budućnosti, koja je sama po sebi neizvesna.

Pod investicijama se u svakodnevnoj praksi podrazumevaju i investiranje kao proces i investirano dobro, kao što su [8] :

- a) novčana sredstva koja se ulažu u određena proizvodna dobra,
- b) proces transformacije novčanih sredstava u proizvodna dobra, odnosno proces ulaganja u proizvodna dobra, i
- c) predmet (proizvodno dobro) u koji se investira, i koji se dobija kao rezultat procesa investiranja.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Najispravnije je zapravo investicije posmatrati kao proces ulaganja i dobijanja efekata. Takođe se često pod investicijama podrazumeva, pored ulaganja u nepokretnosti i sve operacije kojima se neki novčani iznos pretvara u neki element koji se može koristiti u preduzeću tokom kraćeg ili dužeg perioda, a to može biti ulaganje u [8]:

1. nepokretnosti (zemljište, zgrade, materijal i opremu, transportna sredstva, uređaje, instalacije, licence, patente i fabrički znak);
2. hartije od vrednosti koje predstavljaju participaciju;
3. neophodne zalihe za normalno funkcionisanje preduzeća;
4. obim kredita odobrenih klijentima u određenoj, stalnoj visini;
5. intelektualne investicije (troškovi organizacije i usavršavanja osoblja);
6. "sive" investicije (troškovi istraživanja, naučnih ili tehnoloških);
7. tehničke investicije (istraživanje i realizacija novih proizvodnih procesa i troškovi prototipova);
8. komercijalne investicije (razvoj sopstvene trgovačke mreže).

5.2. Ostvarivanje efekata

Prema načinu ostvarivanja efekata, investicije se mogu podeliti u tri globalne grupe:

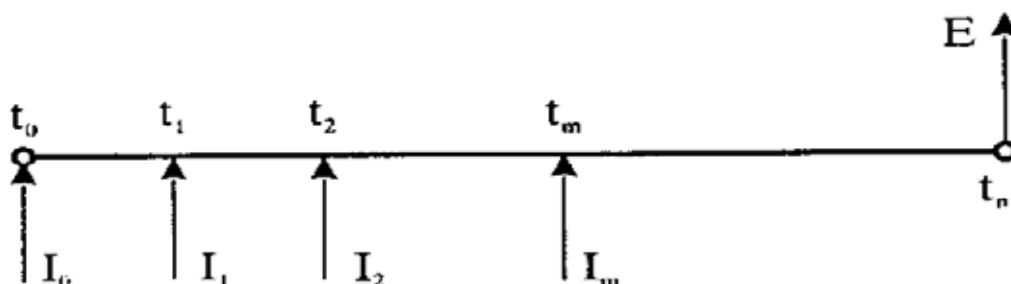
- a) **Jednokratna ulaganja – jednokratni efekti (point input – point output)**, što je grafički prikazano na slici 19.



Slika 19. Jednokratna ulaganja – jednokratni efekti

Kao primer se može navesti investicija u drvo, koje će se preraditi u neki viši proizvod, investicija u vino koje će se prodati posle nekog perioda odležavanja i slično.

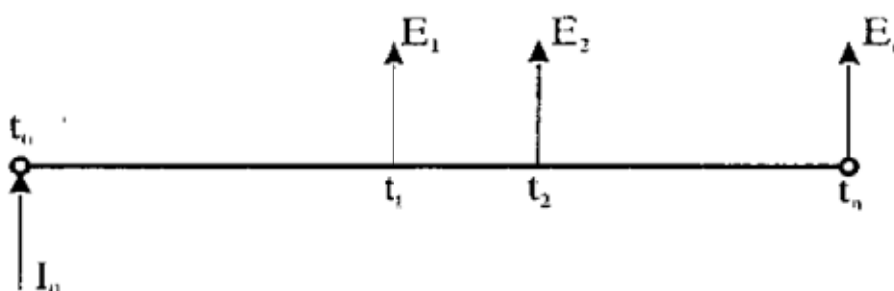
- b) Kontinualna ulaganja (visekratna ulaganja) - efekti u jednom trenutku (continuous input - point output), što je grafički prikazano na slici 20.



Slika 20. Višekratna ulaganja - efekti u jednom trenutku

Kao primer se mogu navesti ulaganja u proizvodni proces, počev od nabavke sirovine, polufabrikata, raznih plaćanja do dobijanja gotovog proizvoda, pri čemu se efekti dobijaju u trenutku prodaje proizvoda na tržištu.

- c) Ulaganja u jednom trenutku - efekti kontinualni (point input -continuous output), što je šematski prikazano na slici 21.



Slika 21. Ulaganja u jednom trenutku - efekti kontinualni

Kao primer se može navesti investiranje u proizvodnu opremu, što se može smatrati kao jednokratno ulaganje, pri čemu se pozitivni efekti očekuju kontinualno, za vreme eksploatacije te opreme, odnosno, za vreme njenog životnog veka.

5.3. Proces investiranja

Proces investiranja obuhvata skup svih aktivnosti u celokupnom periodu planiranja, pripreme i realizacije jednog investicionog projekta, odnosno celokupan proces realizacije, od stvaranja ideje za investiranje, do konačnog završetka investicionog poduhvata. Od ideje za izgradnjom jednog krupnog proizvodnog objekta pa do puštanja u normalnu eksploataciju ovog objekta, neophodno je realno planirati i izvršiti veliki broj aktivnosti. Stihijsko odvijanje ovog kompleksnog procesa, bez usmeravanja i vođenja, sigurno ne može da dovede do pozitivnih konačnih efekata.

Glavne globalne faze procesa investiranja u prvom redu u materijalna dobra ili u slučaju investicione izgradnje su:

1. Prethodne (preinvesticione) analize (prehodna studija opravdanosti);
2. Izrada investicionog programa (studija opravdanosti);
3. Donošenje odluke o realizaciji investicije;
4. Izrada tehničke dokumentacije;
5. Realizacija investicije - izgradnja investicionog objekta;
6. Puštanje u rad i probna proizvodnja.

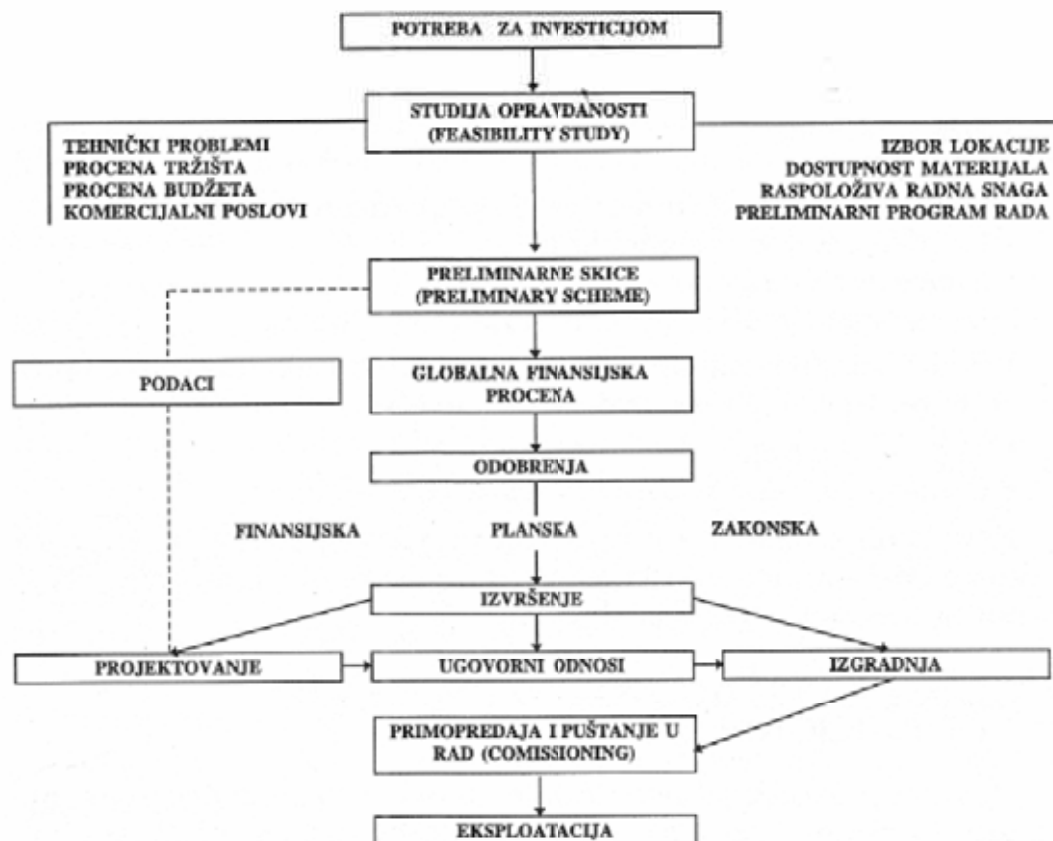
Detaljnijom razradom ovih globalnih faza može se definisati sledeći skup podfaza i aktivnosti, kao [8] :

1. Uočavanje i definisanje ideje za investiranje;
2. Obrazloženje ideje za investiranje - ciljevi koji se žele i mogu postići realizacijom investicione ideje, potreba za investiranje, veza sa razvojnom politikom i planom razvoja preduzeća, definisanje investicionih alternativa, i dr.;
3. Prethodno sagledavanje investicije, preinvesticione analize i izrada preinvesticione studije (prehodne studije opravdanosti) - prehodne analize tržišta, sagledavanje celokupnog investicionog objekta, pregled mogućih tehnologija i opreme, potrebe za kadrovima, ukupna potrebna sredstva za investiciju, mogućnosti pribavljanja sredstava, i dr.;

4. Razmatranje dobijenih prethodnih rezultata i ocena da li je opravdano da se ide u dalju realizaciju investicije i donošenje prethodne odluke o nastavku realizacije investicije;
5. Potrebne analize i izrada investicionog programa (studije opravdanosti) koja će obuhvatiti: istraživanje i analizu tržišta, analizu programa i kapaciteta proizvodnje, analizu potrebnih sirovina, energije, vode i drugih faktora, analizu i izbor tehnološkog procesa, opreme i instalacija, građevinska rešenja, predračun potrebnih ulaganja, izbori i način obezbedjenja sredstava, budućí rezultati investicije, i ocena opravdanosti i investicije;
6. Razmatranje investicionog programa (studije opravdanosti) i to u sopstvenom preduzeću, sa zainteresovanim partnerima, u bankarskim organizacijama i drugim institucijama, sa inostranim partnerom, itd.;
7. Utvrđivanje konstrukcije finansiranja investicije;
8. Donošenje odluke o realizaciji investicije;
9. Ugovaranje kupovine potrebne opreme, uređaja, znanja, i dr.;
10. Izbor kompanije (kompanija) koje će raditi tehničku dokumentaciju;
11. Izrada tehničke dokumentacije - glavnih projekata za realizaciju investicije;
12. Pribavljanje potrebnih dozvola i saglasnosti;
13. Ugovaranje realizacije investicije, odnosno izvodjenje investicionog objekta;
14. Planiranje izvodjenja investicionog objekta – izrada Plana realizacije projekta;
15. Izvodjenje investicionog objekta;
16. Praćenje i kontrola izvodjenja;
17. Isporuka i montaža instalacija, opreme i uređaja;
18. Puštanje investicionog objekta u rad;
19. Probna proizvodnja;
20. Puštanje u redovnu proizvodnju.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Investicioni proces je takodje moguće predstaviti i dijagramom toka, kao na slici 22.



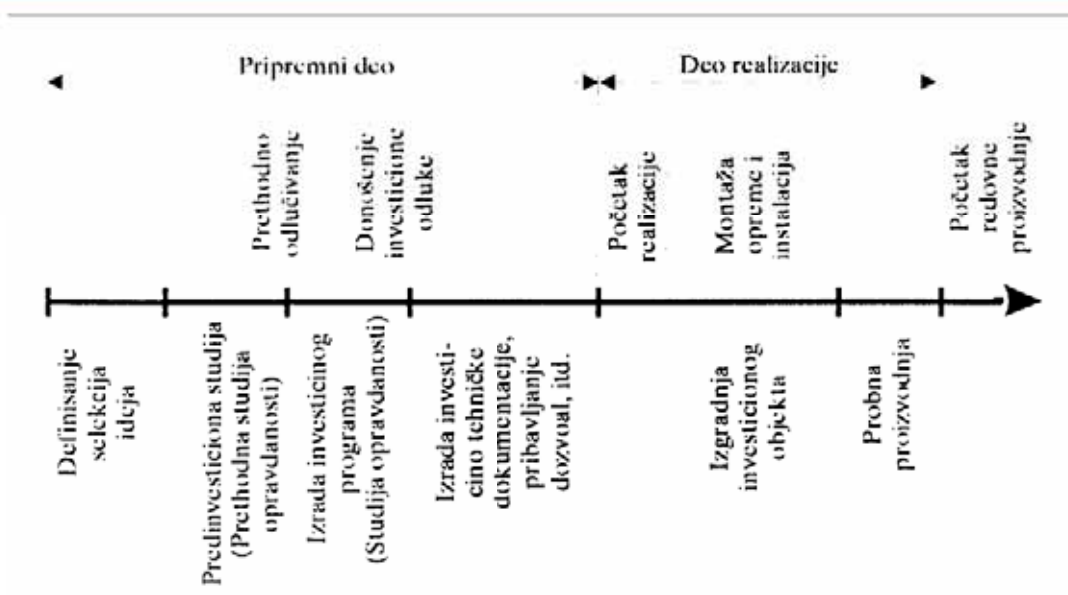
Slika 22. Dijagram toka investicionog procesa

Proces investiranja, odnosno realizacije jednog investicionog projekta, posmatrano u vremenu, može se sasvim globalno podeliti na dva osnovna potprocesa:

- pripremni deo, i
- deo realizacije.

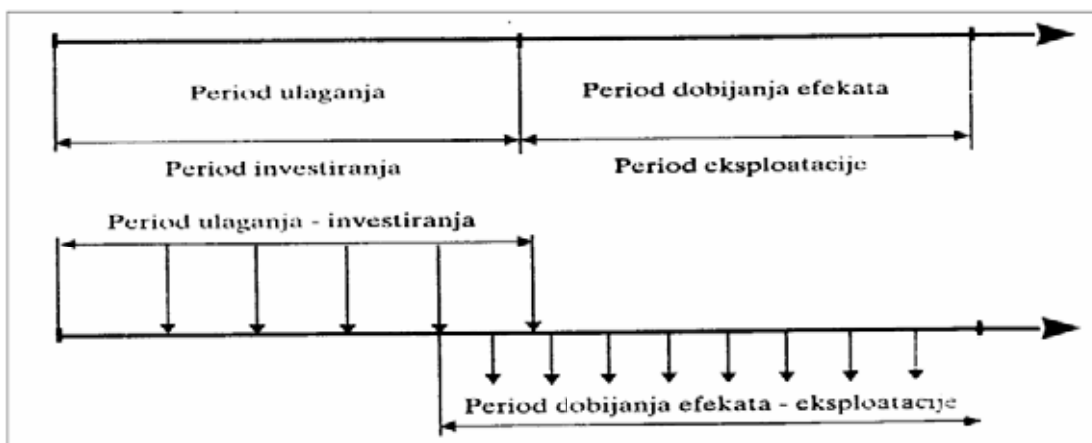
Pripremni deo je vremenski dimenzioniran period planiranja i pripreme procesa investiranja, počinje sa radjanjem ideje za investiranjem i prvim aktivnostima oko pretvaranja ideje u mogući investicioni poduhvat, pa do vremena početka realizacije, odnosno izvodjenja. Deo realizacije započinje početkom rada na gradilištu i završava se puštanjem objekta (postrojenja, fabrike, mosta, trafo stanice) u redovnu proizvodnju. Vremensko odvijanje investicionog procesa je prikazano na slici 23.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja



Slika 23. Vremensko odvijanje investicionog procesa

Veoma je bitna i vremenska dimenzija čitavog životnog veka projekta. U ovom slučaju se razlikuje period ulaganja i period dobijanja efekata, odnosno redovne eksploatacije projekta (postrojenja, objekta i sl.). Ovakva vremenska predstava je data na slici 24. Kao što se vidi, period ulaganja može biti i duži od samog trajanja projekta izgradnje do puštanja u rad, na primer pokrivanje gubitaka u prvoj godini rada, u fazi uhadavanja tehnologije, obuke radnika, prodora na tržište. Takodje, neki efekti se mogu dobiti i pre starta regularne proizvodnje, recimo prihodi iz perioda probne proizvodnje.



Slika 24. Vremenska dimerzija čitavog životnog veka projekta

5.4. Investiciono – tehnička dokumentacija

Donošenje investicione odluke može imati i ima dalekosežne posledice po kompaniju, i to kako u pozitivnom, tako i u negativnom smislu. Da bi se umanjila neizvesnost, koja je imanentna svakom investicionom poduhvatu, odluke se moraju donositi na osnovu validne investiciono – tehničke dokumentacije. U ovom poglavlju će biti obradjena sledeća investiciono – tehnička dokumentacija:

- ✚ biznis ili poslovni plan,
- ✚ prethodna studija opravdanosti,
- ✚ studija opravdanosti, i
- ✚ plan realizacije projekta.

5.4.1. Biznis plan

a) Opšte

U pripremi za realizaciju određenih poslovnih poduhvata i projekata rade se različite vrste studija i elaborata čija je svrha da prikažu osnovne elemente nameravanog poduhvata i pruže podlogu za odlučivanje različitih subjekata o ulasku u realizaciju poduhvata.

Jedan od takvih pripremljenih elaborata je i biznis plan, koji predstavlja početni dokument za razgovor sa potencijalnim investitorima i finansijerima određenog poslovnog poduhvata. Pošto su za realizaciju svakog poslovnog poduhvata potrebna određena finansijska sredstva, preduzeće ili preduzetnik kroz biznis plan prikazuje svoje namere potencijalnim finansijskim investitorima, težeći da ih privoli da udju u realizaciju tog poduhvata. Biznis plan mora da sadrži sve osnovne elemente razmatranog poduhvata, da bi potencijalni investitori lakše i efikasnije doneli odluke o eventualnom finansiranju, odnosno o učešću u realizaciji poduhvata.

Biznis plan nije klasičan planski dokumenat kao godišnji ili srednjoročni plan razvoja nekog preduzeća, on se zapravo i ne odnosi na samo preduzeće, već, pre svega, na određeni poslovni poduhvat. Ovo prvenstveno važi za srednja i veća preduzeća. Biznis plan se može donositi za

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

osnivanje malog novog preduzeća, ili za malo preduzeće koje ima samo jedan poslovni poduhvat. Po nameni i sadržaju biznis plan je bliži prethodnoj studiji opravdanosti i studiji opravdanosti, koje se takodje odnose na prikaz i razmatranje opravdanosti realizacije određenog poduhvata ili projekta, pri čemu je u odnosu na studiju opravdanosti znatno manji i manje detaljan elaborat.

b) Namena biznis plana

Biznis plan je zapravo napisani rezime prošlih, sadašnjih i budućih aktivnosti preduzeća, odnosno preduzetnika. Kada se planira započinjanje novog poslovnog poduhvata ili novog investicionog ciklusa, najvažnija namena biznis plana je da pokaže da je poslovni poduhvat pažljivo isplaniran i da ima finansijskog i operativnog smisla. Biznis plan je simuliran plan igre, put od snova do stvarnosti. On postavlja ciljeve, smernice i tačke prekretnice koje su jasno predstavljene u dokumentu.

Biznis plan ima zapravo dve vrste namena, i to:

- ✚ internu, i
- ✚ eksternu.

Interna namena biznis plana se ogleda u tome da je to dokument koji služi kao standard sa kojim se mogu porediti tekući rezultati nakon što je posao startovao. Redovno poredjenje planiranih i aktuelnih aktivnosti omogućava blagovremeno identifikovanje problema pre nego što postanu nerešivi (neupravljivi). Redovno poredjenje i korektivne akcije pomažu održanju poduhvata na željenom putu, ka ostvarenju postavljenog cilja.

Eksterna namena biznis plana se ogleda u tome da je on je obavezujući dokument ukoliko se želi obezbedjenje dodatnih izvora finansiranja, pozajmica kapitala od privatnih investitora, banaka ili velikih kompanija.

Biznis plan je dakle namenjen internim i eksternim učesnicima. Pre svega namenjen je preduzetniku da vidi da li da krene sa biznisom, odnosno da vidi da li je ideja dobra, isplativa i finansijski održiva. Namenjen je rukovodstvima postojećih preduzeća da sagledaju valjanost nameravanog poslovnog poduhvata i da na osnovu njega traže spoljne partnere ili finansijere.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Biznis plan je takodje namenjen eksternim partnerima ili akcionarima, različitim finansijskim institucijama da sagledaju da li da udju u realizaciju poduhvata. Biznis plan može da bude namenjen i drugim spoljnim institucijama (državni organi, komore i si.) koje na bilo koji način učestvuju u realizaciji poduhvata.

Postoji veoma široka lepeza poslovnih poduhvata koji traže izradu biznis plana. Ovde će biti navedeni samo neki, kao što su [8]:

1. Kada preduzetnik otvara novu firmu, odnosno otpočinje sa biznisom;
2. Kod ulaganja u novi pogon, liniju, rekonstrukciju postojećeg, proširenja proizvodnje, uvođenja novog ili poboljšanog proizvoda;
3. Kada preduzeće traži spoljne partnere (investitore, akcionare);
4. Kod ulaganja u ponovni početak proizvodnje kod postojećeg preduzeća koje je u teškoćama;
5. Kada preduzeće zbog različitih razloga pristupa reorganizaciji;
6. Kod realizacije određenog poslovnog poduhvata (izvoznog posla, osvajanja novog tržišta i sl.) a koji firma ne može sama da finansira;
7. Kada treba prodati preduzeće ili deo preduzeća, i dr.

c) Sadržaj biznis plana

Postupak izrade biznis plana je razvojni proces, proces koji evoluira od početne biznis ideje, preko ocene njenih realnih biznis šansi u okruženju, na tržištu, do sveobuhvatne projekcije realizacije sa simulacijama mogućnosti i načina ostvarenja.

Osnovni elementi biznis plana su sledeći:

1. Rezime
2. Opis firme (profil kompanije)
3. Analiza tržišta (analiza grane, delatnosti)
4. Program proizvodnje i proizvodi plan
5. Plan ljudskih resursa
6. Prodajni plan
7. Marketing plan

8. Finansijski plan
9. Plan budućeg razvoja
10. Dodatak

Na naslovnoj strani biznis plana naznačuju se:

- ✓ firma,
- ✓ naslov biznis plana,
- ✓ period na koji se odnosi,
- ✓ autor(i) i konsultant(i).

1. Rezime

Ovaj deo biznis plana se sastavlja na kraju njegove izrade, a stavlja na njegov početak i predstavlja "izlog" biznis plana, koji kao takav treba da bude sažet, pregledan i razumljiv, obima jedne do dve stranice. Osvećljava samo najznačajnije, ključne svodne rezultate dobijene prilikom izrade svih ostalih elemenata biznis plana.

Naročito je važno istaknuti ključne detalje vezane za:

- ✓ program/delatnost,
- ✓ tehnologiju, opremu i proizvodni proces,
- ✓ konkurentnost proizvoda/usluga,
- ✓ tržište i marketing,
- ✓ finansijsku konstrukciju koja treba da pruži sažetu ilustraciju visine i dinamike potrebnih ulaganja, kao i toka i roka povraćaja investicionih sredstava.

2. Opis firme

Opis firme sadrži osnovne informacije o firmi, koji treba validno da predstavi njen poslovni profil, a odnosi se na podatke kao što su:

- ✓ poslovno sedište,
- ✓ oblik organizovanja,
- ✓ vrsta vlasništva, visina i izvori kapitala,

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- ✓ raspoloživa sredstva i obaveze,
- ✓ poslovne reference, i
- ✓ naročito je važno ko čini rukovodeći tim (CV managementa).

3. Analiza tržišta

U ovom delu treba dati odgovore na sledeća pitanja:

- ✓ Kolika je proizvodnja u zemlji?
- ✓ Koliki je rast?
- ✓ Koji su najznačajniji regioni?
- ✓ Koliki je obim prodaje?
- ✓ Koji su osnovni trendovi?
- ✓ Kakvo je privredno i pravno okruženje?
- ✓ Ko je konkurencija?
- ✓ Koje su prednosti i nedostaci konkurencije?

4. Program proizvodnje i proizvodni plan

Ovaj deo biznis plana treba da odgovori na sledeća pitanja:

- ✓ Identifikovanje proizvodnog programa (odlike proizvoda i asortiman).
- ✓ Koje su glavne karakteristike proizvodnog procesa?
- ✓ Izbor tehnologije i potrebne opreme.
- ✓ Ko su proizvođači i isporučioци opreme?
- ✓ Koji su i kako će se rešiti tehnički zahtevi (električna energija, vodovod i kanalizacija, otpadne materije, i dr.) za primenu izabrane tehnologije?
- ✓ Kakvi objekti i koja lokacija su potrebni?
- ✓ Identifikovanje repromaterijala i dobavljača za realizaciju programa proizvodnje.
- ✓ Da li se ceo proces proizvodnje obavlja samostalno i ko su ostali podizvođači?
- ✓ Koliki su troškovi proizvodnje?
- ✓ Koje su buduće investicije u opremu?

5. Plan ljudskih resursa

Ovde je potrebno definisati sledeće elemente:

- ✓ Koji su zadaci i poslovi (na osnovu usvojene organizacije i tehnološkog postupka)?
- ✓ Koje funkcije proističu?
- ✓ Koja su radna mesta?
- ✓ Ko su potrebni izvršioци?
- ✓ Kolike su naknade i obaveze?
- ✓ Kakva politika plata će se voditi?

6. Prodajni plan

U ovom delu se pravi analiza prodaje za koju se veruje da će se dostići na tržištu. Da bi se to uradilo neophodno je sledeće:

- ✓ Napraviti kalkulaciju troškova i formirati cene proizvoda;
- ✓ Prognozirati prodaju sa više scenarija,
- ✓ Postaviti organizaciju prodaje;
- ✓ Izvršiti analizu kupaca.

6. Marketing plan

Ovaj odeljak je izuzetno značajan za uspešnu realizaciju biznis plana. Zato je potrebno izvršiti tržišnu analizu koja treba da pruži odgovore na sledeća pitanja:

- ✓ Koji je ciljani segment tržišta?
- ✓ Koja je ciljna grupa, odnosno ko su potencijalni potrošači proizvoda?
- ✓ Kakve su cene na tržištu?
- ✓ Koje su osnovne prepreke za ulazak na tržište?
- ✓ Kako izvršiti promociju proizvoda?
- ✓ Koji su kanali distribucije?
- ✓ Koje načine reklamiranja koristiti?
- ✓ Koliki su troškovi reklamiranja?

8. Finansijski plan

Ovo je ujedno i najznačajniji i najsloženiji deo biznis plana. On pokazuje finansijsku opravdanost ulaska u posao. Da bi se valjano uradio neophodno je analizirati:

- ✓ Bilans uspeha;
- ✓ Bilans toka sredstava;
- ✓ Bilans stanja;
- ✓ Pregled amortizacije, stanja kredita;
- ✓ Finansijske indikatore.

9. Plan budućeg razvoja

Ovaj deo biznis plana treba da ukaže na osnovne pravce i ciljeve u narednom periodu.

10. Dodatak

U ovom delu su sadržani svi potrebni materijali i dokumentacija do kojih se došlo u postupku njegove izrade, a koji su od značaja za realizaciju celog posla na izradi i izvodjenju biznis plana. Takođe, u ovom delu se nalaze i svi oni poverljivi poslovni podaci koji predstavljaju poslovnu tajnu firme i čje neselektivno objavljivanje bi moglo da nanese poslovnu štetu, pa čak i da ugrozi uspešnu realizaciju samog biznis plana, kao što su podaci o patentima, recepturama, tehničko-tehnološkim rešenjima i slično.

Raznolikost koja vlada u sadržajima tipičnih biznis planova može se sagledati u tabeli 1, u kojoj je pokušano da se na sistematičan način sumarno prikažu najznačajnije metodologije.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Tabela 1.

R.br.	Naziv elemenata strukture	Metodologija							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.	Rezime	X	-	-	X	X	X	X	X
2.	Prezentacija investitora	-	X	-	X	X	X	X	X
3.	Tekuće poslovanje i rezultati iz proteklog perioda	-	-	X	-	-	-	-	-
4.	Analiza razvojnih mogućnosti sposobnost investiranja	X	X	X	-	X	X	-	X
5.	Tehničko-tehnološka analiza	X	X	-	X	X	X	X	X
6.	Analiza tržišta	X	X	X	X	X	X	X	X
7.	Lokacija	X	X	-	X	-	X	-	X
8.	Analiza zaštite čovekove okoline	X	X	-	-	X	X	-	X
9.	Organizacija	X	X	-	-	-	X	-	X
10.	Menadžment i zaposlenost	-	-	X	X	X	X	X	X
11.	Analiza izvodljivosti i dinamika realizacije	X	X	-	X	-	-	-	-
12.	Ekonomsko finansijska analiza	X	X	X	X	X	X	X	X
13.	Statička ocena projekta	X	-	-	-	X	-	-	-
14.	Dinamička ocena projekta	X	-	-	-	-	-	-	-
15.	Društveno ekonomska ocena	X	-	-	-	-	-	-	-
16.	Analiza osetljivosti	X	X	-	-	-	-	-	-
17.	Ukupna ocena	X	-	-	X	X	-	X	-
18.	Zaključak	-	-	-	X	-	-	-	X
19.	Prilozi	-	-	-	X	X	X	X	X

Legenda:

I - Svetska banka

II - UNIDO

III - European Agency for Reconstruction (EAR)

IV - Fond za razvoj RCG

V - Fond za razvoj R Srbije

VI - Nemački tipični Biznis plan

VII - Engleski tipični Biznis plan

VIII - Američki tipični Biznis plan

(X) - sadrži naznačenu stavku (-) - ne sadrži naznačenu stavku

d) Realizacija biznis plana

Potrebno je, kao naročito važno za uspešnu realizaciju Biznis plana, posebno napomenuti da u procesu animiranja i privlačenja potencijalnih partnera i/ili eksternih finansijera za realizaciju biznis plana, kao i da u toku procesa pregovaranja sa njima, treba pristupiti fazno i postupati

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

selektivno. Pokazalo se da nikako nije uputno odmah i svim potencijalnim partnerima davati kompletan Biznis plan, već se sugeriše njegova klasifikacija na tri dela, i to: Rezime sa Pismom o namerama, Biznis plan bez Dodatka, i Dodatak. Ove tri celine treba tako sadržajno dimenzionisati da:

- A) Rezime Biznis plana treba da ukaže na projekat, kao tržišno atraktivan, investiciono siguran, obostrano profitabilan i za potencijalnog partnera i za investitora;
- B) Biznis plan treba da pruži argumentaciju navoda iz Rezimea i pokaže da je projekat menadžerski, organizaciono, tehnološki, proizvodno, tržišno i marketinški, i kadrovski optimalno kvantitativno i kvalitativno dimenzionisan;
- C) Dodatak, sa posebnim ključnim detaljima i klasifikovanim poslovnim podacima koji se neposredno odnose na poslovnu politiku i tehnologiju (know-how), pozicioni kapital (good will) i potencijal firme treba da potvrdi da je projekat realno izvodljiv.

Proces realizacije je preporučljivo voditi kroz sledeće tri faze:

- a) Prva faza je dostava Rezimea sa pismom o namerama ciljano na sve direktno ili indirektno potencijalne poslovne adrese, kao što su:
 - ✓ poslovne banke i institucionalni razvojni fondovi,
 - ✓ privredne komore i druga poslovna i strukovna udruženja,
 - ✓ privatni investicioni fondovi,
 - ✓ postojeći poslovni partneri (kupci i dobavljači),
 - ✓ potencijalni poslovni partneri (proizvodjači i prodavci opreme, alata, repromaterijala),
 - ✓ kao i svi drugi neformalni kontakti.
- b) Druga faza je dostava Biznis plana selektivno zainteresovanim potencijalnim partnerima i/ili kreditorima, uz pregovore radi utvrđivanja stepena njihove zainteresovanosti, kao i okvirnim uslovima pod kojim su spremni za poslovnu saradnju.
- c) Treća faza je stavljanje na uvid Dodatka samo onim selektiranim eksternim subjektima sa kojima se ušlo u završnu fazu pregovora i njihovog neposrednog izjašnjavanja o spremnosti za realizaciju projekta, a u kojoj se definišu konačni modaliteti međusobnih odnosa u realizaciji projekta.

5.4.2. Prethodna studija opravdanosti

Pre same odluke o ulasku u investiciju, neophodno je sagledavanje i razmatranje više raspoloživih investicionih alternativa, a radi prethodnog sagledavanja i ocene opravdanosti daljeg ulaženja u proces realizacije jedne investicije. Sva ova sagledavanja se vrše u Prethodnoj studiji opravdanosti, koja je u principu dokument za internu upotrebu.

Preduzeće je radi za svoje potrebe, da bi od više raspoloživih alternativa izabralo najbolju i odlučilo o daljim koracima, odnosno da li će nastaviti dalji rad na projektu izradom Studije opravdanosti, koja je ozbiljan bankarski dokument, i čija vrednost može ići do 1% od investicionog ulaganja.

5.4.2.1. Grubi sadržaj prethodne studije opravdanosti – za manje projekte

Prethodna studija opravdanosti treba da sadrži nekoliko osnovnih delova koji daju odgovore na ključna pitanja razmatranog investicionog poduhvata, kao što su:

- ✓ analiza tržišta,
- ✓ tehničko-tehnološka analiza,
- ✓ organizaciono-kadrovska analiza,
- ✓ ekonomsko-finansijska analiza,
- ✓ ocena studije.

Analiza tržišta se radi u cilju sagledavanja tržišne opravdanosti razmatranog investicionog projekta i ona treba da pruži informacije o mogućnostima plasmana predviđene proizvodnje ili usluga, odnosno o mogućnostima tržišne realizacije outputa od investicije u predviđenom veku eksploatacije projekta. Analiza tržišta takodje treba da pruži informacije o mogućnostima nabavke svih potrebnih inputa koji se koriste u eksploataciji investicije.

Tehničko – tehnološka analiza se radi u cilju sagledavanja tehnoloških i proizvodnih mogućnosti eksploatacije investicionog projekta. Tehničko-tehnološka analiza treba da pruži osnovne informacije o izabranoj tehnološkoj koncepciji za realizaciju predviđene proizvodnje ili dobijanje usluga, zatim o tehničko-tehnološkoj postavci proizvodnje, i o uslovima i načinu

ostvarivanja predviđene proizvodnje. Šire gledano, tehničko-tehnološka analiza omogućava i sagledavanje arhitektonsko-gradjevinske koncepcije investicionog objekta i odgovarajućih rešenja svih potrebnih instalacija i postrojenja.

Organizaciono – kadrovska analiza treba da pruži informacije o organizacionom definisanju investicije u eksploataciji, zatim o načinu organizovanja proizvodnje i o organizovanju i radu neproizvodnih funkcija. Ova analiza treba takodje da pruži podatke o strukturi i broju potrebnih proizvodnih i neproizvodnih radnika koji će raditi u eksploataciji investicionog projekta.

Ekonomsko – finansijska analiza treba da pruži podatke o potrebnim finansijskim sredstvima za realizaciju razmatrane investicije, o izvorima pribavljanja potrebnih finansijskih sredstava i obavezama prema izvorima. Takodje treba da pruži podatke o rezultatima poslovanja investicije u periodu eksploatacije.

Ocena preinvesticione studije treba da pruži informacije o efektima koje donosi razmatrani investicioni projekat i ona omogućava prethodnu ocenu rentabilnosti investicionog projekta. Na osnovu ove prethodne ocene rentabilnosti, odnosno opravdanosti realizacije razmatranog investicionog projekta, donosi se odluka o nastavku rada na realizaciji odnosno investicije.

Ovakav manje detaljan sadržaj može koristiti za manje i jednostavnije projekte, a detaljniji sadržaj za veće i složenije projekte.

5.4.2.2. Detaljan sadržaj prethodne studije opravdanosti

Detaljna Prethodna studija opravdanosti može imati sledeći sadržaj:

1. Uvod
2. Analiza razvojnih mogućnosti investitora
3. Analiza tržišta prodaje
4. Tehnološko rešenje
5. Gradjevinsko rešenje
6. Analiza tržišta nabavke
7. Analiza lokacije
8. Analiza uticaja na životnu sredinu
9. Analiza organizacije i kadrova

10. Ekonomsko-finansijska analiza

11. Ocena studije

Ovaj detaljni sadržaj predinvesticione studije može biti veoma sličan sadržaju studije opravdanosti za manje i jednostavnije projekte. U nastavku se daje kraći sadržaj svakog od pomenutih poglavlja [10].

1. Uvod

U uvodu predinvesticione studije daju se osnovni podaci o investitoru vezani za naziv, registraciju, sedište, predmet poslovanja, granu i grupaciju kojoj pripada i slično.

2. Analiza razvojnih mogućnosti investitora

Analiza razvojnih mogućnosti investitora treba da pruži podatke o tehnološkim, ekonomskim, kadrovskim i razvojnim mogućnostima i sposobnostima investitora da realizuje razmatrani investicioni poduhvat. U tom smislu analizira se ostvareni razvoj investitora u proteklom periodu i procenjuje budući razvoj i mogućnosti investitora da ostvari budući razvoj.

U okviru procene mogućnosti investitora za ostvarenjem budućeg razvoja potrebno je, pre svega, obuhvatiti procenu proizvodno-tehnoloških mogućnosti, zatim procenu budućih finansijskih mogućnosti investitora, procenu mogućnosti dobavljanja potrebnih finansijskih sredstava u budućnosti, i dr.

3. Analiza tržišta prodaje

U okviru ovog dela studije treba prezentirati podatke o mogućnostima plasmana proizvodnje ili usluga od investicionog projekta po godinama predviđenog veka eksploatacije. U tu svrhu neophodno je da se izvrši istraživanje i analiza tražnje za planiranim proizvodima i/ili uslugama, zatim istraživanje i analiza ponude, i da se na osnovu toga izvrši procena moguće prodaje, odnosno procena mogućnosti plasmana planiranih proizvoda ili usluga.

Analiza ponude i analiza tražnje vrši se na klasičnim marketing principima, i nešto detaljnije o tome će biti reči u okviru izrade investicionog programa. Međutim, treba napomenuti da je istraživanje i analiza tržišta u okviru predinvesticione studije u najvećem broju slučajeva manje

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

detaljna i sistematična, pa prema tome i manje kompletna od one koja se radi u okviru Studije opravdanosti investicionog programa.

U određenim slučajevima se, pre izrade preinvesticione studije, rade posebne, detaljne i kompletne studije tržišta (marketing studija) koje služe za potrebe dalje realizacije investicionog poduhvata, odnosno za izradu preinvesticione studije i investicionog programa. U tom slučaju je moguće da se iz tih posebnih studija tržišta u preinvesticionu studiju prenesu podaci o rezultatima navedenih analiza i traženoj proceni plasmana.

4. Tehnološko – tehničko rešenje

U ovom delu daje se prikaz i osnovne karakteristike izabranog tehnološkog rešenja, koje treba da sadrži:

- ✓ definiciju proizvodnog programa,
- ✓ prikaz odabranog tehnološkog rešenja,
- ✓ šemu i opis tehnološkog procesa,
- ✓ specifikaciju potrebne opreme, uređaja i alata,
- ✓ bilans potrebnih sirovina, materijala i energije,
- ✓ strukturu i broj proizvodnih radnika.

Tehnološko rešenje u preinvesticionoj studiji pruža uvid u proizvodno-tehnološke mogućnosti realizacije planirane proizvodnje i osnovne podatke za sagledavanje proizvodno-tehnološke opravdanosti realizacije nameravanog investicionog poduhvata.

5. Gradjevinsko rešenje

Ovaj deo preinvesticione studije obuhvata kratak prikaz odabranog gradjevinsko-arhitektonskog rešenja za sve potrebne proizvodne i pomoćne objekte i rešenja za objekte infrastrukture i instalacije.

Pored odgovarajućeg kratkog tehničkog opisa daju se i odgovarajući crteži, šeme i preseki koji omogućavaju prethodni globalni uvid u potrebne gradjevinske objekte i instalacije, a pružaju osnov za izradu odgovarajućih idejnih projekata u okviru izrade investicionog programa.

6. Analiza tržišta nabavke

U analizi tržišta nabavke u okviru prethodne studije opravdanosti treba prezentirati podatke o mogućnostima nabavke svih potrebnih inputa za realizaciju planirane proizvodnje. Na osnovu definisanih potreba datih u tehnološkom rešenju treba izvršiti procenu mogućnosti nabavke pojedinih vrsta sirovina i materijala u budućnosti, a takodje i procenu cena pojedinih sirovina i materijala.

Analiza tržišta nabavke je veoma bitan element za sagledavanje mogućnosti obezbedjenja i realizacije određene proizvodnje i za sagledavanje ekonomičnosti odvijanja proizvodnje.

7. Analiza lokacije

Analiza lokacije u predinvesticionoj studiji treba da pruži podatke o valjanosti odabrane lokacije za realizaciju investicionog poduhvata. Analiza lokacije u predinvesticionoj studiji se obavlja kvalitativnom analizom određenih lokacionih faktora, kao što su:

- ✓ pogodnost i opremljenost lokacije,
- ✓ udaljenost prodajnog i nabavnog tržišta,
- ✓ raspoloživost energetske izvora,
- ✓ raspoloživost potrebnih kadrova,
- ✓ komunikacione veze, i dr.

Analiza lokacije je, u skladu sa karakterom studije, globalna i okvirna i ne obuhvata sve potrebne makrolokacione i mikrolokacione faktore niti je njihova analiza iscrpna i detaljna. Koliko će analiza lokacije u predinvesticionoj studiji biti detaljna zavisi i od toga da li se radi o izboru između nekoliko varijanti ili je lokacija već unapred data, pa treba odrediti njenu valjanost, a takodje i od vrste investicionog projekta koji je u pitanju.

8. Analiza uticaja na životnu sredinu

Analiza uticaja na životnu sredinu treba da pruži podatke o uticaju investicionog projekta na zagađivanje čovekove okoline. U okviru ove analize treba utvrditi i analizirati eventualne zagađivače, zatim načine njihovog zagađivanja vode, zemlje i vazduha, kao i eventualne mogućnosti zaštite čovekove okoline od pojedinih zagađivača.

Kao i sve ostale i ova analiza je prethodna i globalna. Međutim, zavisno od vrste investicionih projekata koji se razmatraju, ova analiza može biti više ili manje detaljna. Kod nekih vrsta investicionih projekata (npr. neke vrste hemijskih kapaciteta, metalurških postrojenja i sl..) neophodno je da se najpre izradi posebna studija odnosno "Prethodna analiza uticaja na životnu sredinu", koja kasnije služi i pri izradi Studije opravdanosti, u čiji sastav obavezno ulazi "Detaljna analiza uticaja na životnu sredinu".

9. Analiza organizacije i kadrova

U ovom delu studije potrebno je definisati organizacionu strukturu investicionog poduhvata u eksploataciji i na osnovu toga odrediti broj i strukturu potrebnih radnika.

10. Ekonomsko-finansijska analiza

U ovom delu studije se definišu potrebna investiciona sredstva i izvori dobavljanja tih sredstava i procenjuju efekti koji će investicioni projekat da donese u periodu eksploatacije, pri čemu ova analiza obuhvata:

1. proračun obima, strukture i dinamike ukupnih ulaganja,
2. definisanje strukture i dinamike izvora finansiranja i proračun obaveza prema izvorima,
3. proračun ukupnog prihoda koji se ostvari u eksploataciji,
4. proračun troškova poslovanja,
5. obračun ličnih dohodaka,
6. izradu bilansa uspeha.

Ekonomsko-finansijska analiza pruža osnovne podatke potrebne za ocenu prethodne studije opravdanosti.

5.4.2.3. Ocena prethodne studije opravdanosti

Ocena prethodne studije opravdanosti treba da pruži preliminarne podatke o rentabilnosti i opravdanosti realizacije razmatranog investicionog poduhvata, i može da obuhvati:

1. ocenu finansijske (komercijalne) efikasnosti,
2. ocenu nacionalne (društvene) efikasnosti,
3. ocenu u uslovima neizvesnosti.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Ocena finansijske efikasnosti predinvesticione studije uzima u obzir samo efekte koje projekat donosi investitoru i to pod uslovima koji vladaju na tržištu.

Ocena nacionalne efikasnosti razmatra doprinos koji investicioni projekat daje društvenim ciljevima i uzima u obzir sve efekte koje projekat donosi zemlji u celini.

Ocena u uslovima neizvesnosti razmatra investicioni poduhvat u realnim uslovima neizvesne budućnosti u kojima se vrši njegova eksploatacija.

Sve tri ocene se obavljaju uz korišćenje određenog broja pokazatelja, odnosno kriterijuma kojima se mere odgovarajući doprinosi projekta, odnosno efekti koje donosi projekat.

Zavisno od primenjenih kriterijuma i odgovarajućih ulaznih parametara, sve tri vrste ocene mogu biti statičke i dinamičke, pri čemu se kod statičke ocene koriste podaci iz samo jedne reprezentativne godine, dok dinamička ocena obuhvata celokupan period eksploatacionog investicionog projekta.

5.4.3. Studija opravdanosti

5.4.3.1. Opšte

U okviru pripreme realizacije jednog investicionog projekta, izrada Studije opravdanosti (ranije Investicioni program - investiciona studija) predstavlja jednu od najznačajnijih aktivnosti. Ova studija je bankarski dokument, odnosno, dokument na osnovu koga se donosi konačna odluka o ulasku u investicioni projekat – poduhvat.

Studija opravdanosti se radi nakon završetka i pozitivne ocene Prethodne studije opravdanosti i to za najpovoljnije alternativno rešenje (ukoliko je razmatrano više alternativnih rešenja). Studija opravdanosti detaljno obradjuje sve aspekte investicionog poduhvata i obuhvata značajan broj istraživanja i analiza, posebnih studija i idejnih projekata koji su i njeni sastavni delovi. U poznatim inostranim metodologijama, kao što je na primer UNIDO metodologija, ovakav elaborat se naziva feasibility study, što bi u prevodu značilo studija izvodljivosti. U prethodnom Zakonu o izgradnji objekata [12] ovaj dokument se nazivao Investicioni program i predstavljao je elaborat kojim se vrši ocena društvene i ekonomske opravdanosti izgradnje određenog investicionog objekta i na osnovu koga se donosi investiciona odluka. To je elaborat kojim se

analiziraju i razradjuju tehnički, tehnološki, ekonomski, energetski, urbanistički, geološki, hidrološki, saobraćajni, ekološki i drugi uslovi od uticaja na ocenu društvene i ekonomske opravdanosti ulaganja u izgradnju investicionog objekta i samu izgradnju objekta.

U važećem republičkom zakonu o izgradnji objekata [12] ovaj elaborat se naziva studija opravdanosti. Zakon detaljno razradjuje pojam tehničke dokumentacije, koja obuhvata sledeće projekte: generalni projekat, idejni projekat, glavni projekat, izvodjački projekat i projekat izvedenog stanja. Zakon ne pominje preinvesticionu studiju i investicioni program, već uvodi prethodnu studiju opravdanosti i studiju opravdanosti, koje povezuje sa generalnim i idejnim projektima, odnos, definiše da su generalni projekti postrojenja (objekta) sastavni delovi prethodne studije opravdanosti, a idejni projekti sastavni delovi studije opravdanosti.

Treba pomenuti da kod nas jos uvek važi, i još se primenjuje, Zajednička metodologija za pripremu i ocenu investicionih projekata u SFRJ iz 1987. godine [11] u kojoj se detaljno razradjuje način izrade i sadržaj preinvesticione studije i investicionog programa (investicione studije).

Da bi se pristupilo konkretnoj izradi Studije opravdanosti, koja predstavlja dosta složen i, što se tiče obuhvaćenih područja, raznovrstan elaborat, potrebno je prikupiti i obraditi veliki broj podataka, odnosno izvršiti određeni broj istraživanja i analiza, uraditi idejne projekte. Izrada same studije je kruna svog prethodnog rada.

5.4.3.2. Sadržaj studije opravdanosti

U ovom delu se daju karakteristični sadržaji pojedinih poglavlja studije opravdanosti.

1. Uvod

U uvodnom delu studije se prezentiraju osnovni ciljevi investiranja i povezanost i uskladenost investicionog projekta sa planovima razvoja. Zatim se daje kraći prikaz rezultata preinvesticionih analiza i separatih studija i drugih podloga koje su korišćene pri izradi studije.

U ovom delu se takodje daje rezime osnovnih elemenata investicionog programa vezanih za: tržište, tehničko-tehnološke elemente, građevinu, lokaciju, ekologiju, organizaciju i kadrove,

potrebne investicije, izvore finansiranja, rezultate poslovanja i ocenu investicionog programa. Treba dodati i neke osnovne podatke o investitoru i o saradnicima koji su radili na izradi investicionog programa.

2. Analiza razvojnih mogućnosti investitora

Daju se osnovni proizvodni, tržišni, tehničko-tehnološki, organizaciono-kadrovski, ekonomski, finansijski i investicioni podaci o investitoru u prethodnom periodu (zadnjih 5 god.) i prognoza za naredni period. Na osnovu ovih podataka ocenjuje se proizvodno-tehnološka, tržišna i ekonomsko-finansijska sposobnost investitora da realizuje razmatrani investicioni projekat.

2.1. Opšti podaci o investitoru

Naziv, adresa, predmet poslovanja, delatnost i slično, podaci o načinu organizovanja investitora, dosadašnjem razvoju, i dr.

2.2. Podaci o proizvodnji i tehnologiji

Podaci o postojećem programu proizvodnje, o realizovanoj proizvodnji, o korišćenoj tehnologiji i opremi, o instalisanim i korišćenim kapacitetima, i dr.

2.3. Podaci o tržištu

Treba prezentirati osnovne podatke o dosadašnjoj prodaji i nabavci kao što su: obim i vrednost prodaje po vrstama, količine pojedinih sirovina i materijala koji se nabavljaju i vrednost nabavki, cene inputa i outputa, podaci o kupcima i dobavljačima, podaci o uvozu i izvozu, i dr.

2.4. Podaci o kadrovima

Potrebno je prikazati podatke vezane za ukupan broj i strukturu zaposlenih, zatim podatke o proizvodnom i administrativnom osoblju, podatke o rukovodećim kadrovima, podatke o kretanju zaposlenosti, i si.

2.5. Podaci o poslovanju

Podaci o osnovnim i obrtnim sredstvima i izvorima sredstava, o finansijsko-poslovnim rezultatima, o spoljnotrgovinskom poslovanju, postojećim obavezama po kreditima, i pokazateljima uspešnosti poslovanja.

2.6. Dosadašnja i planirana ulaganja

Treba dati podatke o realizovanim investicionim projektima i njihovim osnovnim karakteristikama, zatim podatke o investicijama u toku i ocene potreba i mogućnosti njihove realizacije, ocenu da li investitor može ući u nove investicije i da li je sposoban da ih realizuje.

3. Analiza tržišta

3.1. Osnovni podaci o proizvodu

Prezentirati osnovne karakteristike proizvoda koji će se proizvoditi, sa posebnim opisom mogućnosti i načina upotrebe. Iste podatke prezentirati i o supstitutivnim proizvodima koji se mogu koristiti za istu svrhu, prednosti i nedostatke proizvoda u odnosu na ove supstitutivne.

3.2. Analiza tražnje

Dati rezultate obavljene analize tražnje, podatke o dosadašnjoj prodaji odnosno proizvoda na domaćem tržištu i podatke o tražnji na stranom tržištu kroz dosadašnji izvoz. Na osnovu toga treba dati procenu ukupne tražnje za razmatranim proizvodom po godinama životnog veka projekta, odnosno veka eksploatacije investicije. Ukoliko postoje mogućnosti treba analizirati i prezentirati ove podatke i za supstitutivne proizvode.

3.3. Analiza ponude

Dati rezultate obavljene analize ponude kroz podatke o dosadašnjoj proizvodnji odnosno proizvoda u zemlji, zatim dati podatke o ukupnom uvozu proizvoda koji povećava ponudu i o ukupnom izvozu koji smanjuje ponudu. Na osnovu toga treba dati procenu ukupne ponude na domaćem tržištu po godinama perioda eksploatacije investicije. Ukoliko postoje mogućnosti treba analizirati i prezentirati ove podatke i za substituitivne proizvode.

3.4. Procena moguće prodaje

Na osnovu analize tražnje i analize ponude treba dati procenu učešća na tržištu, odnosno, mogućeg plasmana proizvoda u zemlji i inostranstvu i to dinamički po godinama perioda eksploatacije investicije. Navesti najvažnije potencijalne kupce i eventualne sporazume sklopljene sa njima. Ovde treba takodje dati prognozu prodajnih cena i to takodje dinamički po godinama perioda eksploatacije investicije i načine prodaje i distribucije proizvoda.

3.5. Analiza tržišta nabavke

Dati podatke o proizvodnji i potrošnji odgovarajućih sirovina i materijala kod nas i u svetu, zatim podatke o uvozu i izvozu ovih sirovina i materijala, i na kraju procenu mogućnosti snabdevanja proizvodnje potrebnim vrstama i količinama sirovina i materijala, shodno prethodno utvrđenim potrebama i bilansima. Procenu dati dinamički po godinama za celokupan period eksploatacije investicije. Potrebno je navesti najznačajnije potencijalne dobavljače i eventualne ugovore i sporazume sa njima. Definirati mogućnosti supstitucije ključnih sirovina i materijala i dati podatke i procene cena pojedinih sirovina i materijala.

4. Tehnološko – tehničko rešenje

4.1. Program proizvodnje

Najpre dati pregled postojeće proizvodnje ukoliko postoji, po proizvodima ili grupama proizvoda i njihove količine, kao i neke karakteristike postojećih proizvoda. Zatim dati pregled novog proizvodnog programa, po pojedinim proizvodima ili grupama proizvoda, i njihove količine za celokupan vek eksploatacije investicionog projekta.

4.2. Izbor tehnologije

Prezentirati podatke o tehnologijama koje su analizirane, opisati način izbora najbolje tehnologije i naznačiti njene osnovne karakteristike i prednosti nad ostalim analiziranim tehnologijama.

4.3. Tehnološka oprema

Dati proračun potrebne proizvodne opreme, mašina uređaja i alata, zatim specifikaciju i cene opreme, mašina, uređaja i alata sa vrednostima gabarita opreme koji služe kao podloga za građevinski projekat. Navesti osnovne tehničko-eksploatacione karakteristike opreme sa opisom načina rukovanja i održavanja.

4.4. Tehnološki proces

Opisati i grafički prikazati odvijanje tehnološkog procesa. Prikazati raspored i povezanost pojedinih tehnoloških linija i odeljenja, i dati rešenje unutrašnjeg transporta i skladištenja. Definirati potrebnu konstrukcionu i tehnološku dokumentaciju, recepture i dr., i opisati način ovladavanja tehnologijom, posebno ako je kupljena od inostranog partnera.

4.5. Normativi i bilansi

Odrediti normative utroška sirovina, materijala, energije, fluida i vremena izrade po pojedinim delovima i proizvodima i napraviti bilanse za celokupnu proizvodnju i to dinamički po godinama perioda eksploatacije investicije.

Prezentirati podatke o izvorima energije i fluida iz kojih će se vršiti snabdevanje proizvodnje, zatim o načinu snabdevanja i dopreme iz pojedinih izvora i o mogućnostima snabdevanja iz pojedinih izvora tokom celokupnog veka eksploatacije investicionog projekta.

4.6. Proizvodni radnici

Dati proračun i pregled potrebnih proizvodnih radnika i specifikaciju po zanimanjima i kvalifikacijama.

4.7. Gradjevinski objekti

Prikazati idejno gradjevinsko rešenje investicionog objekta, koje, pored ostalog, obuhvata: situacioni plan; grafički prikaz objekata i arhitekture; mesta za priključak na saobraćajnice, vodovod, kanalizaciju, električnu mrežu, gas, i dr.; osnove svih etaža, potrebne izgled, preseke i šeme; skraćeni prikaz obavljenog statičkog proračuna; predmet i predračun radova, itd.

4.8. Instalacije

Prikazati sva idejna rešnja svih potrebnih instalacija - elektro, hidro i termoinstalacije, instalacije za gas, telefonske i gromobranske instalacije, itd. Prikazi treba da sadrže, pre svega, tehnički opis sa svim tehničko-eksploatacionim karakteristikama pojedinih vrsta instalacija; sve potrebne crteže, šeme i preseke; obavljene proračune; način rukovanja i održavanja; bilanse potreba toplote, vode, vazduha, i dr.; predmet i predračun radova, itd.

5. Analiza lokacije

5.1. Analiza makrolokacije

Dati podatke o izvršenoj analizi šire lokacije, imajući u vidu sledeće najvažnije makrolokacione faktore: raspored ostalih proizvođača; udaljenost tržišta prodaje; razvijenost šireg područja i postojeća infrastruktura; udaljenost sirovinske baze i snabdevanje energijom; potrebni i raspoloživi kadrovi; prirodni uslovi; odbrambeni uslovi i zahtevi, i dr.

Dati način i rezultat kvantitativne ili kvalitativne analize navedenih faktora i izbor najbolje lokacije, odnosno opredeljenje da li je razmatrana lokacija povoljna.

5.2. Analiza mikrolokacije

Dati podatke o izvršenoj analizi mikrolokacije, imajući u vidu, pre svega, smeštaj i razmeštaj objekata na užem području; zatim geomehnička svojstva tla, hidrološke, meteorološke i seizmičke uslove; blizinu komunalnih i energetske priključaka; transportne i komunikacione uslove; mogućnosti građevinskih i tehnoloških rešenja na posmatranoj lokaciji i dr.

Dati rezultate ove analize i prikazati način izbora najbolje lokacije, odnosno vrednovanja raspoloživih lokacija.

6. Uticaj na životnu sredinu

U sastavu studije opravdanosti je obavezan elaborat "Detaljna analiza uticaja postrojenja na životnu sredinu". U ovom poglavlju se daju glavni podaci iz ovog elaborata i to, pre svega, o analizi uticaja odabrane tehnologije na čovekovu okolinu, a takodje i širem uticaju investicije na okolinu u vezi predviđenih promena u naseljenosti, komunalnoj izgradnji, itd. Posebno dati prikaz analize mogućih zagadivača i način njihovog štetnog uticaja na čovekovu okolinu - povećanje zagadjenja vode, zemlje i vazduha, povećanje buke, štetan uticaj na floru i faunu, oštećenja estetskih vrednosti okoline, itd.

Posebno prezentirati mere koje su predviđene za zaštitu čovekove okoline od analiziranih zagadivača, i dati prikaz idejnih projektnih rešenja uređaja i instalacije za zaštitu čovekove okoline.

7. Organizacija

Prikazati makro i mikroorganizacionu strukturu investicionog objekta u eksploataciji, proizvodne i organizacione veze sa drugim organizacijama, organizovanje i funkcionisanje pojedinih službi i organizacionih jedinica, i informacioni sistem koji omogućava efikasno funkcionisanje.

Prikazati način organizovanja neposrednog procesa proizvodnje i pojedinih pomoćnih jedinica u proizvodnji - tehnička priprema, održavanje, kontrola kvaliteta, unutrašnji transport, i dr. Prikazati način organizovanja radnih mesta i način operativnog planiranja i terminiranja proizvodnje sa potrebnom operativnom dokumentacijom.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

8. Analiza kadrova i radna snaga

8.1. Pregled potrebnih kadrova

Prikazati proračun i dati pregled potrebnih proizvodnih i administrativnih radnika po zanimanjima i kvalifikacijama za svaku organizacionu jedinicu i preduzeće u celini, zatim prikazati način obezbeđenja kadrova, kao i obezbeđenje standarda radnika.

8.2. Obuka i usavršavanje kadrova

Navesti potrebne oblike obuke, specijalizacije i usavršavanja raznih profila kadrova neophodnih za eksploataciju investicionog projekta i dati način kada će se i kako izvoditi ova obuka i usavršavanje.

8.3. Obezbeđenje postojećih kadrova

U slučaju ulaganja u rekonstrukciju i modernizaciju dati pregled postojećih kadrova i načine prekvalifikacije i zapošljavanja ovih kadrova čiji rad prestaje zbog nove investicije.

9. Investiciona ulaganja

Ukupna potrebna investiciona sredstva obuhvataju ulaganja u osnovna i obrtna sredstva.

9.1. Investicije u osnovna sredstva

Dati obračun i pregled potrebnih ulaganja po tehničkoj strukturi i dinamici ulaganja (tabela 2).

Tabela 2.

Red. broj	Vrsti investicije	Dinamika ulaganja				Ukupan iznos
		1 god.	2 god.	m god.	
1.	Gradjevinski objekti					
2.	Instalacije					
3.	Infrastruktura					
4.	Domaća oprema a sa montažom					
5.	Uvozna oprema sa carinom i montažom					
6.	Materijalna prava					
7.	Osnivačka ulaganja					
8.	Ostalo					
Ukupno:						

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

9.2. Investicije u obrtna sredstva

Dati podatke o proračunu potrebnih obrtnih sredstava i tabelarni prikaz ulaganja u obrtna sredstva, kao što je dato u tabeli 3.

Tabela 3.

Red. broj	Vrsta investicije	Godišnja vrednost	Dani vezivanja	Koeficijent obrta	Potrebna obrtna sredstva
1.	Obrtna sredstva				
1.1.	Zalihe sirovina i materijala				
1.2.	Nedovršena proizvodnja				
1.3.	Zalihe gotovih proizvoda				
1.4.	Druga obrtna sredstva				
2.	Izvori iz tekućeg poslovanja				
2.1.	Dobavljači				
2.2.	Amortizacija				
2.3.	Obaveze iz dohotka				
(1+2)	Potrebna obrtna sredstva				

9.3. Rekapitulacija ukupnih investicija

Dati tabelarni pregled ukupnih potrebnih ulaganja u osnovna i obrtna sredstva, kao što je dato u tabeli 4.

Tabela 4.

Red. broj	Vrsta investicija	Dinamika ulaganja				Ukupan iznos
		1.god.	2. god.	m-ta god	
1.	Investicije u osnovna sredstva					
2.	Investicije u obrtna sredstva					
Ukupno:						

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

10. Finansiranje

10.1. Izvori finansiranja

Prikazati tabelarno sve izvore finansiranja po strukturi i dinamici, i dati osnovne uslove dobijanja tih sredstava, kao što je dato u tabeli 5.

Tabela 5.

Red. broj	Izvori finansiranja	<u>Ukupan iznos</u> vrednost %	Kamatna stopa	Period otplate
1.	Sopstvena sredstva investitora			
2.	Domaći bankarski krediti			
3.	Ostali domaći krediti			
4.	Inostrani krediti			
5.	Zajednička ulaganja			
6.	Ostali izvori			
	Ukupan iznos			

10.2. Obaveze prema izvorima

Dati prikaz obračuna po svim kreditima i prezentirati odgovarajuće planove otplate kredita, izvršiti obračun i dati prikaz interkalarne kamate i ostalih obaveza prema kreditima, kao što je dato u tabeli 6.

Tabela 6.

Red. broj	Period otplate	Ostatak duga	Glavnica	Kamata	Anuitet
1.					
2.					
3.					
4.					
.					
.					
Ukupno:					

11. Obračun ukupnog prihoda

Ukupni prihod se računa za sve proizvode koje će dati investicioni projekat – poduhvat periodu eksploatacije i to dinamički za svaku godinu perioda eksploatacije, kao što je dato u tabeli 7.

Tabela 7

Red. broj	Naziv proizvoda	Godišnja količina	Cena po komadu	Godišnja vrednost				Ukupno
				1 god.	2 god.	n god.	
1.	Proizvod 1							
2.	Proizvod 2							
3.								
.								
.								
.								
Ukupno:								

12. Obračun materijalnih troškova proizvodnje

Materijalni troškovi se obračunavaju za celi period eksploatacije i daju se dinamički po godinama, kao što je dato u tabeli 8.

Tabela 8

Red. broj	Struktura troškova	Godišnja vrednost				Ukupno
		1 god.	2 god.	n god.	
1.	Sirovine i materijal					
2.	Energija					
3.	Investiciono održavanje					
4.	Proizvodne usluge					
5.	Neproizvodne usluge					
6.	Ostali troškovi					
Ukupno:						

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

13. Obračun amortizacije

Daje se prikaz iznosa amortizacije, kao mere ugrađene vrednosti opreme i objekata u sam proizvod, po vrstama u njihovom periodu eksploatacije, kao što je dato u tabeli 9.

Tabela 9.

Red. broj	Struktura osnovnih sredstava	Nabavna vrednost	Stopa amortizacija	Godišnji iznos amortizacije
1.	Gradjevinski objekti			
2.	Oprema			
3.	Dugogodišnji zasadi			
4.	Osnov no stado			
5.	Materijalna prava			
6.	Ostala osnovna sredstva			
Ukupno:				

14. Obračun zarada

Obračun zarada svih zaposlenih u periodu eksploatacije investicije se vrši prema predviđenom broju radnika, njihovoj organizacionoj i kadrovskoj strukturi i prema odredjenom sistemu raspodele zarada, kao što je prikazano u tabeli 10.

Tabela 10.

Red. broj	Kvalifikaciona struktura	Broj radnika	Mesečne neto zarade	Doprinosi	Mesečne bruto zar.	Ukupno za zarade
1.	VSS					
2.	VŠS					
3.	SSS					
4.	NSS					
5.	VKV					
6.	KV					
7.	PK					
8.	NKV					
UKUPNO:						

15. Bilans uspeha projekta

Bilans uspeha investicionog projekta se radi za svaku godinu iz predviđenog veka eksploatacije i prikazuje se sa propisanom metodologijom za izradu bilansa uspeha.

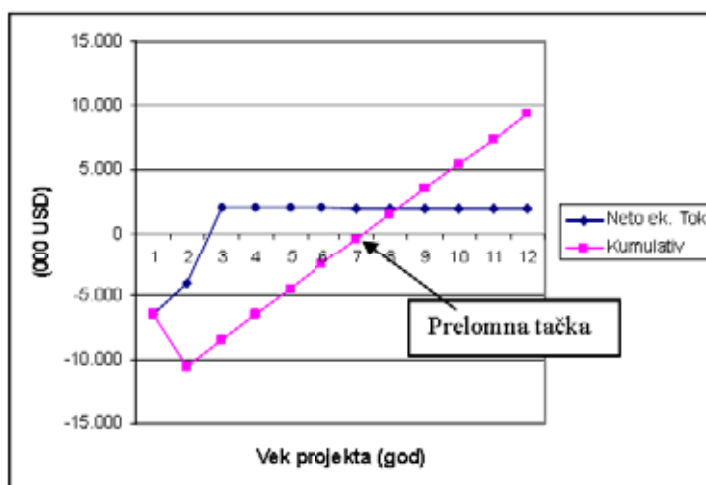
16. Finansijski tok

Finansijski tok projekta obuhvata sve primitke (prihode) i sve izdatke (rashode) u celokupnom veku trajanja projekta i predstavlja osnov za ocenu finansijske pogodnosti projekta. Prikazuje se tabelarno za svaku godinu veka eksploatacije projekta. Primici obuhvataju: ukupan prihod, izvore finansiranja, godišnji prihod od povraćaja dugoročnih plasmana i ostatak vrednosti projekta. Izdaci obuhvataju: ukupne investicije, troškove poslovanja (bez amortizacije i zarada), bruto zarade i obaveze prema izvorima finansiranja. Razlika ukupnih primitaka i ukupnih izdataka daje neto primitke finansijskog toka (net cash flow).

17. Ekonomski tok projekta

Ekonomski tok projekta (tok gotovine - cash flow) služi za finansijsku (komercijalnu) ocenu rentabilnosti projekta i obuhvata sve stavke kao i finansijski tok, osim izvora finansiranja i godišnjeg povrata dugoročnih plasmana u primicima i obaveza prema izvorima finansiranja u izdacima (plaćanje glavnice i kamata).

Primer neto-ekonomskog toka projekta, sa položajem prelomne tačke (brake even point) je dat na slici 25.



Slika 25. Neto – ekonomski tok projekta

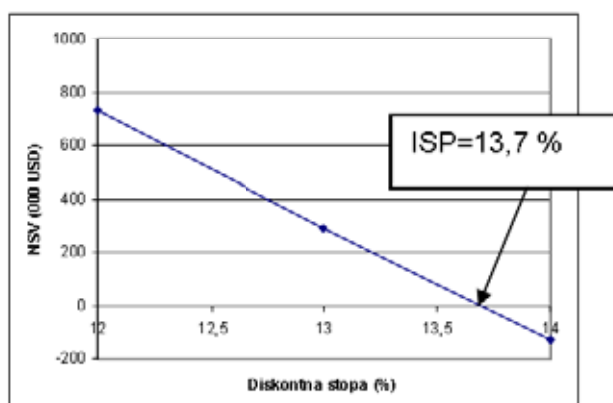
19. Društvena (nacionalna) ocena projekta

Društveni tok služi za nacionalnu (društvenu) ocenu projekta. Društveni tok se može dobiti kada se iz ekonomskog toka isključe sve stavke koje imaju karakter transfernih plaćanja kao što su: izvozne premije, subvencije, carine doprinosi, i si. Na taj način se dobijaju primici i izdaci, i to njihov neto iznos, sa stanovišta zemlje u celini.

20. Finansijska ocena projekta

Finansijska (komercijalna) ocena rentabilnosti projekta koristi neto primitke iz ekonomskog toka projekta i obuhvata izračunavanje jednog broja statičkih i dinamičkih kriterijuma, kao što su: neto sadašnja vrednost (NSV), jedinična neto sadašnja vrednost (JNSV), interna stopa povraćaja (ISP) i rok povraćaja.

Primer određivanja interne stope povraćaja (ISP), kao one vrednosti diskontne stope i (%) za koju je neto sadašnja vrednost (NSV) projekta na kraju životnog ciklusa jednaka nuli dat je na slici 26. Primer je za projekat čiji je neto ekonomski tok dat na slici 25.



Slika 26. Određjivanje interne stope povraćajaa

21. Ocena projekta u uslovima neizvesnosti – ocena osetljivosti projekta

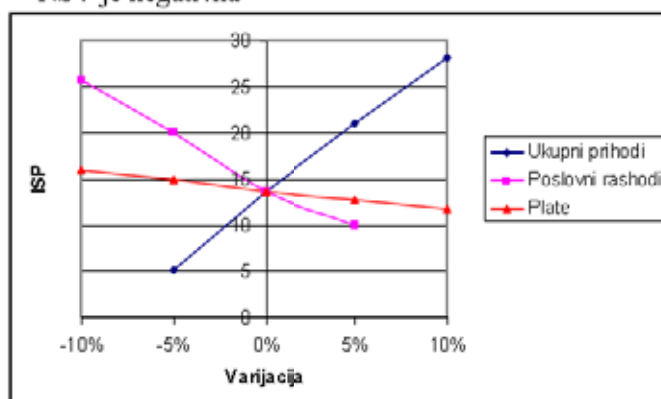
Ocenu osetljivosti projekta na neke promene u neizvesnoj budućnosti treba uraditi koristeći metodu kritične tacke, analizu osetljivosti NSV i ISP na promene prihodne i rashodne strane.

Primer analize osetljivosti interne stope povraćaja (ISP) na porast, odnosno, smanjenje pojedinih uticajnih faktora, kao što su ukupni prihodi, poslovni rashodi i plate je dat u tabeli 11 i na slici 27.

Tabela 11.

	ISP (%)				
	-10%	-5%	0	5%	10%
Ukupni prihodi	**	5,15	13,7	21,05	28,2
Poslovni rashodi	25,75	20	13,7	9,9	**
Plate	16	15	13,7	12,75	11,8

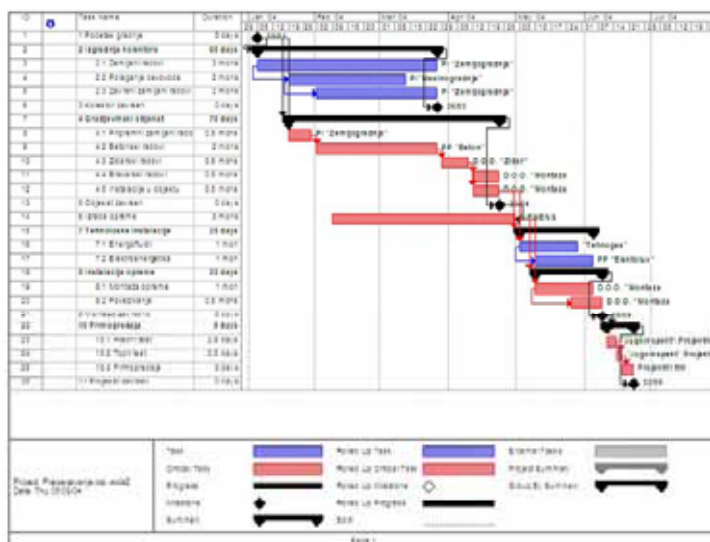
** NSV je negativna



Slika 27. Grafička predstava analize osetljivosti ISP

22. Vremenski plan (Termin plan) realizacije investicionog projekta – poduhvata

Vremenskim planom se prikazuje realnost izvodjenja projekta u planiranom roku i on treba obuhvatiti ceo period realizacije investicionog projekta, od donošenja odluke, pa do puštanja u redovnu proizvodnju. Primer vremenskog plana je dat na slici 28.



Slika 28. Vremenski plan (gantogram) realizacije investicionog projekta

5.4.4. Plan realizacije projekta

5.4.4.1. Opšte

Preduzeće, odnosno kompanija, u skladu sa filozofijom Project Management-a, svim poslovima koji imaju obeležja projekta (definisan cilj, rok, obim, budžet, neponovljivost itd.) treba da da statut Projekta. To mogu biti interni poslovni poduhvati kao što je na primer izrada ponuda, i eksterni i ugovoreni projekti. Svim ovim poslovima se upravlja u skladu sa sledećim minimalnim zahtevima (dalje: projekti) - upravlja u skladu sa sledećim minimalnim zahtevima:

- Upravljanje projektima je usmereno, pre svega, na obuhvat posla, troškove, rokove, kvalitet rada i upravljanje resursima, a sve s ciljem da se ispune zahtevi kupca, odnosno, cilj je zadovoljstvo kupca;
- Obuhvat, troškovi, rokovi, kvalitet i raspodela resursa moraju da se definišu i dokumentuju;
- Upravljanje projektom mora da pokrije čitavo trajanje poduhvata;
- Za svaki projekat u celini je odgovoran pojedinac, rukovodilac projekta, odnosno Project Manager – PM;
- U proces planiranja moraju da se uključe sve organizacione jedinice koje učestvuju u realizaciji projekta;
- Planovi moraju da se koriste kao osnova za kontrolu;
- Planovi moraju da sadrže kriterijume za merenje učinka (dopustive varijanse), uključujući merenje napretka i zahteve za izveštavanjem;
- Kontrola mora da obuhvati poredjenje stvarnog učinka sa planiranim, analizu varijanse (odstupanja), i potrebne korektivne akcije.

U projektно organizovanoj kompaniji prvi korak kod realizacije novog projekta – poduhvata je osnivanje projekta. Svrha osnivanja projekta je da se ustanovi nova privremena organizaciona celina. Uobičajeno je da se sa izdavanjem rešenja o osnivanju projekta imenuje i Rukovodilac projekta.

5.4.4.2. Sadržaj plana projekta

Uobičajeni Plan projekta, pri čemu se prvenstveno misli na investicione poduhvate – projekte, ima sledeći sadržaj [9]:

1. Rezime,
2. Obuhvat posla,
3. Struktura podele posla (WBS - Work Breakdown Structure),
4. Organizacija, odgovornosti i ovlašćenja,
5. Vremenski planovi realizacije poduhvata (Termin planovi),
6. Plan raspodele resursa,
7. Predračuni troškova realizacije – budžet projekta,
8. Plan i program ostvarivanja kvaliteta,
9. Plan zaštite na radu,
10. Plan bezbednosti,
11. Plan rukovodjenja,
12. Plan nabavke,
13. Plan kontrole izmena,
14. Analiza rizika,
15. Plan okončanja projekta,
16. Dodatak,
17. Ostali potrebni planovi, u zavisnosti od specifičnosti projekta.

U daljem tekstu se daju uobičajeni sadržaji pojedinih poglavlja Plana projekta.

1. Rezime

Rezime je deo plana projekta, koji na sažet način, u obimu 1- 2 stranice prikazuje najbitnije karakteristike i elemente projekta. Rezime se piše na kraju, a stavlja na početak plana. Namena mu je da najvišem rukovodstvu saopšti osnovne elemente i podatke o projektu.

2. Obuhvat posla

Jedan od najvažnijih elemenata plana projekta jeste definisanje obuhvata posla, i to je zapravo prvi korak u izradi plana projekta. Svi ostali elementi plana projekta se baziraju na ovom elementu. Svrha obuhvata posla je da jasno definiše proizvode ili usluge koji će biti obezbedjeni kupcu, odnosno, koji će biti rezultat rada na projektu.

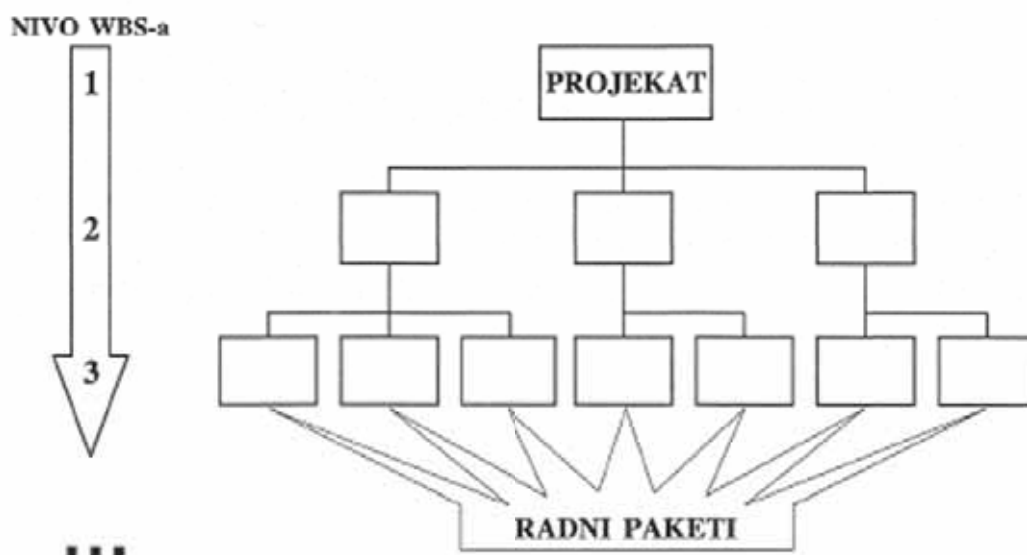
Za pitanje obuhvata posla odgovoran je rukovodilac projekta, koji u ukupnom procesu izrade plana projekta definiše preliminarni obuhvat, a na kraju integriše obuhvate.

3. Struktura podele posla (WBS - Work Breakdown Structure)

Tehnika strukturisanja posla se primenjuje nakon preliminarnog definisanja obuhvata posla. WBS (Work Breakdown Structure) je stablo aktivnosti napravljeno na bazi zadatka, kojim se grafički prikazuje ukupan obuhvat posla.

Hijerarhijska lokacija elemenata WBS-a utvrđuje se označavanjem nivoa: 1. (prvi), 2. (drugi), 3. (treći) nivo, itd. Svakom elementu WBS-a treba pripisati jedinstveni identifikacioni broj, tj. kod, preko koga se adresiraju svi elementi koji se na projektu prate.

Bilo koji element na najnižem nivou WBS-a naziva se "radni paket". To je jedan zadatak ili grupa zadataka koji se dodeljuju jednom pojedincu da ga/ih detaljno planira i kontroliše. Grafički prikaz WBS-a je dat na slici 29.



Slika 29. Grafička predstava WBS tehnike

4. Organizacija, odgovornosti i ovlašćenja

Organizacija u kojoj će se planirani poduhvat izvesti se uspostavlja nakon definisanja obuhvata posla i njegovog prikaza u obliku WBS-a. Svrha organizacije projekta je da se utvrdi ko će obaviti posao, koje odgovornosti i ovlašćenja ima to lice (ili organizaciona jedinica, ili preduzeće u uslovima realizacije složenih projekata) i kakav je odnos njegovih odgovornosti i ovlašćenja prema drugima u organizaciji.

Rukovodilac projekta, kao lice odgovorno za čitav plan poduhvata, uspostavlja organizaciju projekta.

5. Vremenski planovi realizacije poduhvata (Termin planovi)

Svrsha vremenskog plana je da prikaže vremensku dimenziju, odnosno dinamiku realizacije poduhvata.

Datumi početka i završetka posla na elementu WBS-a višeg nivoa (npr. drugog nivou) predstavljaju "ključne događaje" za planirane aktivnosti na sledećem nižem nivou, čime se uspostavlja hijerarhijska struktura u planiranju. Termin plan ključnih događaja koristi rukovodstvo za kontrolu, praćenje i za usmeravanje detaljnog planiranja.

6. Plan raspodele resursa

Sadrži koncept i sistemska rešenja za planiranje korišćenja resursa koji po pravilu predstavljaju ograničenja. Raspodela resursa obuhvata razmatranja i odluke koji se odnose na planiranje i korišćenje resursa, s ciljem da se izbegnu konflikti između potreba projekta (ili projekata) za pojedinim resursima i njihove stvarne raspoloživosti.

7. Predračuni troškova realizacije – budžet projekta

Ovaj element plana projekta daje smernice za izradu predračuna troškova i budžeta i standardizuje njihovu pripremu i dokumentovanje u planovima projekta.

Sastavni delovi ove celine su:

- ✓ Predračun troškova,
- ✓ Rezime troškova i pregledni prikaz glavnih pozicija troškova, planirane rezerve, profit,
- ✓ Cash flow projekta.

Predračun može biti: planski, preliminarni i definitivni.

Planski predračun se radi na osnovu grubih informacija i opštih zalueva za obuhvat posla na projektu. Za izradu ovog predračuna koriste se i istorijski podaci sa završenih projekata.

Preliminarni predračuni se prave na osnovu idejnih projekata. Uglavnom služe za odobravanje finansiranja projekata.

Definitivni predračuni (ili detaljni predračuni) se rade za davanje ponuda, određivanje vrednosti radnih paketa na projektu i za ocenjivanje izmena na projektu tokom realizacije.

Budžet za neku fazu (ili zbirnu aktivnost) jednak je predračunu troškova za tu istu fazu. Budžet projekta, kao složenog sistema jednak je zbir budžeta svih njegovih podsistema i faza.

Cash flow projekta je izuzetno važan, jer prati dinamiku priliva (iz izvršenja posla) i odliva sredstava (troškovi posla).

8. Plan i program ostvarivanja kvaliteta

Plan i program kvaliteta projekta se prave na osnovu Plana (poslovnika) kvaliteta kompanije, i u njemu se navode ciljevi, postupci, sredstva i aktivnosti u vezi sa ostvarivanjem kvaliteta na određenom projektu. Generalni sadržaj je:

- ✓ Identifikacija standarda i propisa o kvalitetu koji se primenjuju na projekat,
- ✓ Utvrđivanje ovlašćenja, odgovornosti i međusobnih odnosa učesnika na projektu, a vezano za ostvarivanje kvaliteta,
- ✓ Utvrđuje i propisuje procedure,
- ✓ Propisuje evidenciju i izveštavanje o kvalitetu, način vođenja, način čuvanja,
- ✓ Faze projekta koje će se kontrolisati,
- ✓ Postupak usvajanja primedaba i odgovornosti za njihovo sprovođenje, odnosno, za uvođenje promena u projekat,
- ✓ Način kontrole robe koja se ugrađuje u projekat, vrstu njene sertifikacije, inspekciju, prijem, uskladištenje i čuvanje robe i materijala kupljenih za ugradnju,
- ✓ Dokumente kojima se dokazuje izvršenje kontrole opreme, robe i materijala.

9. Plan zaštite na radu i zaštite životne sredine

U ovom odeljku se daju smernice za primenu standarda i propisa o zaštiti na radu i zaštiti životne sredine. Zahtevi mera zaštite se oslanjaju na zakonsku regulativu i pravilnike koji tretiraju datu problematiku. Plan zaštite sadrži sledeće elemente:

- ✓ Cilj plana zaštite i svrhu, predmet i obim projekta;
- ✓ Dokumentaciju o kontroli i zaštiti na radu koja daje konkretne smernice za bezbedno izvođenje projekta;
- ✓ Načini za bezbedno osiguranje izvođenja projektnih aktivnosti;
- ✓ Analizu rizika i opasnosti vezanih za pojedine poslove/radna mesta;
- ✓ Preventivne mere kojima se utvrđuju kriterijumi potrebni da se osigura bezbedno izvođenje projektnih aktivnosti;
- ✓ Izbor i obuku ljudi koji mogu imati uticaj na sigurnost na radu i zaštitu životne sredine;
- ✓ Planirane akcije na zaštiti životne sredine.

10. Plan bezbednosti

Za svaki projekat koji uključuje specijalne materijale, poverljive informacije mora se izraditi i odgovarajući plan bezbednosti, koji, kao poseban dokument, mora sadržati kao minimum sledeće:

- Svrha i obuhvat: Opisati cilj plana bezbednosti i svrhu, predmet i obim projekta.
- Ime i adresa projekta: Staviti i redovnu adresu i adresu za prijem poverljive poste.
- Lokacija: Obezbediti opis lokacije na kojoj je projekat fizički smešten i njenu adresu.
- Odgovornost za bezbednost: Ovaj deo označava radno mesto koje ima ukupnu odgovornost za projekat.
- Bezbednost ljudi: Ovaj deo daje smernice i procedure za istraživanje mogućih incidenata vezanih za bezbednost, te ko je ovlašćen da odobrava pristup pojedinim delovima projekta.
- Bezbednost informacija: Navodi obuku o bezbednosti koju zaposleni na projektu moraju proći, uz to, navode se sve naredbe i direktive sa kojima zaposleni moraju biti upoznati.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- Fizička bezbednost: Opisuje ko od zaposlenih ulazi na projekat i kako, odnosno na pojedine delove projekta, zatim procedure provere bezbednosti, uzbunjivanja, pristupne puteve, puteve za slučajeve hitnosti, higijensko čišćenje oblasti, kontrolu posetilaca i pregled stvari.
- Tehnička bezbednost: Navodi tehničku opremu za bezbednost projekta i potrebe za salama za poverljive sastanke.
- Telekomunikacije: Opisuje zahteve za poverljivu konverzaciju.
- Modifikacije: Navodi kako se produžuje primena procedura ako se projekat modificira, proširuje ili dograđuje.
- Ratna opasnost: Opisuje akcije zaposlenih u slučaju ratne opasnosti, uključujući i plan evakuacije.
- Izuzeci: Navodi da bilo kakve izuzetke od bezbednosnih zahteva mora odobriti ovlašćeno lice.
- Posebni lokalni zahtevi: U plan bezbednosti ugrađuju se zahtevi iz propisa zemlje u kojoj se izvodi projekat ili njegov deo.

11. Plan rukovodjenja,

Plan rukovodjenja obuhvata:

- ✓ Proces rukovodjenja
- ✓ Planiranje projekta
- ✓ Kontrolu projekta
- ✓ Izveštavanje

Proces rukovodjenja podrazumeva organizacionu šemu realizacije projekta kojoj se vidi na kom je organizacionom nivou projekat, njegov odnos sa rukovodstvom preduzeća sa opisom međusobnih granica (interfejsa) i podelom ovlašćenja, kao i metod za rukovodjenje interfejsima.

U planu rukovodjenja treba opisati:

- ✓ Koji će se izveštaji o napretku koristiti na projektu,
- ✓ Učestalost podnošenja izveštaja,
- ✓ Rokove podnošenja izveštaja.

12. Plan nabavke

Planom nabavke se precizira obim kontrole potrebne da se osigura saglasnost isporuka opreme, materijala i usluga sa sumarnim termin-planom projekta i budžetom svih troškova. Pošto oprema i materijal utiču na rokove, oni moraju pravcvremeno da budu poručeni, isporučeni i raspoloživi. Konačni termin-plan projekta integriše isporuke i predstavlja ih kao ključne događaje.

Plan nabavke radi se kao i plan za bilo koji element WBS-a.

13. Plan kontrole izmena

Pod izmenom projekta podrazumeva se bilo koja izmena koja utiče na troškove, rokove i ostale ciljeve projekta. Unošenje izmena u projekat je neophodno je držati pod odgovarajućom kontrolom, s obzirom da su upravo one uzroci kašnjenja, odstupanja, osnov za podnošenje odštetnih zahteva od strane kupca.

Planom se definiše:

- ✓ Ko je ovlašćen za odobrenje izmena,
- ✓ Procedura za predlaganje izmena i obrazac za to,
- ✓ Uloga rukovodioca projekta, odnosno odbora za izmene (ako ga ima),
- ✓ Potrebe za dokumentovanjem izmena i informisanjem zainteresovanih o izmenama.

14. Analiza rizika

Analiza rizika, ili Plan rizika (Risk Plan) predviđa rizike koji se mogu pojaviti tokom realizacije projekta i akcije koje se preduzimaju da bi se opasnost od rizika izbegla, ili ukoliko do rizičnog događaja dodje, da bi se umanjile štete.

Plan rizika uključuje:

- ✓ Listu svih mogućih rizika ili rizičnih događaja koji se mogu javiti tokom realizacije projekta,
- ✓ Verovatnoću pojavljivanja rizičnih događaja,
- ✓ Procenu štete koju rizični događaj može izazvati (ako do njega dodje),
- ✓ Listu preventivnih akcija koje treba sprovesti da do pojave rizičnog događaja ne dodje,
- ✓ Listu akcija koje treba sprovesti da bi se umanjile štete od rizičnog događaja.

Plan rizika se pravi u ranim fazama planiranja. Odmah po usvajanju Plana rizika, počinje faza upravljanja rizikom (Risk Management Process) koja se okončava završetkom projekta.

15. Plan okončanja projekta

Plan okončanja opisuje završne aktivnosti na projektu. Okončanje projekta može biti redovno ili prevremeno. Projekat se redovno okončava onda kada se sve aktivnosti normalno privedu kraju, u skladu sa postavljenim ciljevima, dok je prevremeno okončanje kada se projekat prekine pre toga. Na projektima na kojima postoji garantni period, plan okončanja sadrži i deo koji se odnosi na taj period.

Bez obzira na način, nakon okončanja projekta piše se završni izveštaj o projektu, koji služi:

- ✓ za izradu predračuna troškova i planiranje budućih projekata slične vrste;
- ✓ kao izvor informacija za službu marketinga, koja unosi podatke o referencama preduzeća;
- ✓ da se na jednom mestu nadju sve ključne informacije o projektu.

16. Dodatak

Deo plana projekta u kome se nalaze svi ostali dokumenti koji iz praktičnih razloga (obimnost, format i sl.) nisu smešteni nekom od prethodnih poglavlja.

5.4.5. Dokumentacija prema UNIDO standardu

UNIDO (**United Nations Industrial Development Organisation**) je organizacija Ujedinjenih nacija zadužena za industrijski razvoj nerazvijenih i nedovoljno razvijenih zemalja i regiona. Po ovoj metodologiji, priprema investicionog poduhvata obuhvata izradu sledećih studija [14]:

- ✓ Studije mogućnosti (Possibility Study),
- ✓ Prefizibiliti studije - predstudije izvodljivosti (Prefeasibility Study),
- ✓ Fizibiliti studije - studije izvodljivosti (Feasibility Study),
- ✓ Pomoćne (funkcionalne) studije.

Studija mogućnosti treba da identifikuje moguće investicione ideje za dalje detaljnije razmatranje i obuhvata analize [14]:

- prirodnih resursa sa potencijalom pogodnim za proizvodnju,
- postojećih poljoprivrednih resursa,
- buduće tražnje potrošnih dobara kod kojih postoje uslovi za povećanje tražnje,
- uvoza u cilju identifikacije područja u kojima može da dodje do zamene uvoza domaćom proizvodnjom,
- proizvodnih sektora koji su uspešni u drugim zemljama sa sličnom ekonomijom,
- mogućih povezivanja sa drugim industrijama u zemlji i inostranstvu,
- mogućnost proširenja postojeće proizvodnje integracijom,
- mogućnost za diversifikaciju,
- mogućeg proširenja postojećih industrijskih kapaciteta,
- opšte investicione klime,
- privredne politike,
- troškova i faktora od kojih zavisi proizvodnja,
- izvoznih mogućnosti, i dr.

Studije mogućnosti predstavljaju opšte procene, pri čemu se analize i prikaz troškova daju sasvim globalno na osnovu poredjenja sa sličnim projektima.

Prefizibiliti studija omogućava da se izvrši prethodna ocena ideje o realizaciji investicionog projekta. Ova studija predstavlja međufazu između studije mogućnosti i detaljne studije izvodljivosti i obhvata analizu sledećih elemenata [14]:

- tržište i kapacitet pogona,
 - studija tražnje i tržišta,
 - prodaja i marketing,
 - proizvodni program i kapacitet pogona,
- materijal za rad,
- lokacija i položaj,

- inženjering projekta,
 - tehnologija, oprema,
 - građevinski radovi,
- režija (proizvodnja, administracija i prodaja) ,
- radna snaga (proizvodna i režijska),
- finansijska analiza,
 - troškovi investicije,
 - finansiranje projekta,
 - proizvodni troškovi i profitabilnost.

Fizibiliti studija treba da pruži definitivne zaključke i ocene o valjanosti i opravdanosti realizacije odnosno investicionog poduhvata. Ona potpuno definiše investicioni projekat i ima sledeći sadržaj [14]:

- 1) Osnovni zaključak,
- 2) Prethodne informacije i istorijat projekta,
- 3) Tržište i kapacitet pogona,
 - Studija tražnje i tržišta,
 - Prodaja i marketing,
 - Proizvodni program,
 - Kapacitet pogona,
- 4) Ulaz materijala,
 - Materijali,
 - Program nabavke,
- 5) Lokacija i položaj,
 - Lokacija,
 - Položaj pogona i lokalni uslovi,
 - Uticaj na okruženje,
- 6) Projektni inženjering,
 - Osnove i građevinska konstrukcija objekta,
 - Tehnologija i oprema,

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

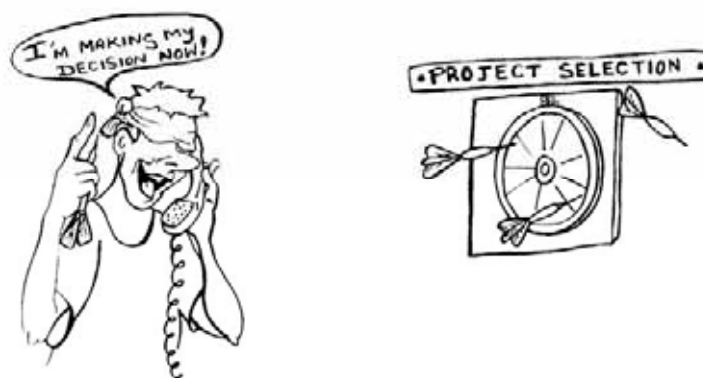
- 7) Organizacija pogona i troškovi režije,
 - Organizacija pogona,
 - Troškovi režije,
- 8) Radna snaga,
 - Proizvodna radna snaga,
 - Režijska radna snaga,
- 9) Realizacija projekta, plan projekta, vremenski planovi realizacije,
- 10) Finansijsko i ekonomsko vrednovanje i cena,
 - Ukupni izdaci za investiciju,
 - Finansiranje projekta,
 - Troškovi proizvodnje,
 - Komercijalna profitabilnost,
 - Nacionalno vrednovanje.

Pomoćne (funkcionalne) studije obuhvataju jedan ili više aspekata investicionog projekta i potrebne su kao preduslovi za izradu prefizibiliti i fizibiliti studije. Funkcionalne studije obuhvataju:

- Studije tržišta proizvoda,
- Studije nabavke repromaterijala,
- Laboratorijska i prototipska ispitivanja,
- Studije lokacije,
- Ekonomske studije,
- Studije selekcije opreme.

5.5. Ocena i selekcija projekata

Pravilan izbor investicionog projekta je najvažnija odluka za kompaniju u nekim slučajevima i za opstanak kompanije u dužem vremenskom periodu. Planirani projekti se moraju rangirati, u okviru raspoloživih resursa i to na osnovu subjektivnog osećaja (slika 30) ili na osnovu nekih objektivnih pokazatelja i kriterijuma.



Slika 30. Selekcija projekta na osnovu subjektivnih osećanja [4]

Opšti kvalitativni kriterijumi kod preliminarnih razmatranja ideja o investicionom ulaganju mogu biti:

- realizam, odnosno mogućnost osvarenja projekta sa projektovanim performansama,
- pogodnost za realizaciju, fleksibilnost,
- niska ili prihvatljiva investiciona ulaganja.

Podzadaci i podpitanja mogu biti:

- da li projekat obećava dobar profit?
- da li projekat povećava iskorišćenje postojeće radne snage?
- da li projekat povećava učešće kompanije na tržištu i poboljšava njenu poziciju?
- da li kompaniji omogućava osvajanje novih tržišta?
- da li se povećava iskorišćenje instalisanih kapaciteta i opreme?
- da li projekat poboljšava imidž kompanije (company image)?
- da li je nivo neizvesnosti i rizika prihvatljiv?
- da li je za realizaciju projekta dovoljno znanje i iskustvo kompanije?

Kvantitativna ocena opravdanosti ulaska u investicioni poduhvat se u praksi vrši preko ocene efekata koji se dobijaju realizacijom tog poduhvata, što se najčešće svodi na merljive ekonomske efekte, kao što su ocena efikasnosti i rentabilnosti. Ocena efikasnosti, odnosno rentabilnosti investicionog projekta može biti finansijska (komercijalna) i društvena (nacionalna). Finansijska ocena obuhvata merenje efekata koje investicioni projekat donosi investitoru, dok nacionalna ocena obuhvata merenje efekata koje investicioni projekat donosi zemlji u celini. Kada je u

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

pitanju samo preduzeće koje je investitor, cno je u principu najviše zainteresovano za direktne ekonomske efekte od investicije, izražene u novčanom obliku.

Upotreba finansijske i društvene ocene je naročito značajna kod projekata javnog sektora. Iako se kod javnog sektora odluka donosi na osnovu društvene ocene, potrebno je izvršiti i finansijsku ocenu, da bi se u slučaju nepovoljne finansijske profitabilnosti, obezbedile eventualne subvencije i druga pomoć vezana za realizaciju projekta. Medjutim, u slučaju kada je za projekat privatnog sektora potrebna finansijska podrška ili neka pomoć državne institucije, potrebno je izvršiti i društvenu ocenu koja se mora respektovati kod donošenja odluke.

Prilikom merenja efekata od investicije radi ocene njene opravdanosti trebalo bi uzeti u obzir i izmeriti sve efekte koje ona pruža u eksploataciji. Medjutim, pošto je neekonomske i indirektno efekte teško egzaktno izmeriti, u praksi se, prilikom ocene investicija, najčešće uzimaju u obzir neposredni ekonomski efekti. Finansijska ocena obuhvata razmatranje efekata od investicionog projekta koje ima investitor i obuhvata ocenu rentabilnosti i likvidnosti projekta. Same ocene se mogu donositi korišćenjem statičkog i dinamičkog postupka.

5.5.1. Statička ocena projekta

Statička ocena projekta se odlikuje time da ne uzima vremensku dimenziju realizacije projekta u obzir. Osnovni pokazatelji ili kriterijumi statičke ocene su:

- ✓ rok vraćanja,
- ✓ povraćaj investicije,
- ✓ jedinična cena koštanja,
- ✓ kriterijum produktivnosti investicije,
- ✓ kriterijum ekonomičnosti investicije,
- ✓ kriterijum rentabilnosti investicije,
- ✓ devizna rentabilnost investicije,
- ✓ koeficijent tehničke opremljenosti,
- ✓ koeficijent zapošljavanja,
- ✓ koeficijent utroška energije.

5.5.1.1. Kriterijum roka vraćanja

Rok vraćanja je vreme za koje će neto priliv (efekat) koji nastaje eksploatacijom investicije da otplati sredstva uložena u njenu realizaciju. Sa stanovišta investitora, potrebno je da ovaj rok bude što kraći. Rok vraćanja je izražen u godinama i iznosi [8]:

$$t = \frac{I}{NP} \dots (\text{god}) \quad (1)$$

gde su:

- ✚ t - rok vraćanja u godinama,
- ✚ I - ukupna uložena sredstva,
- ✚ NP - godišnji iznos neto efekata (neto priliv) od investicije.

U slučajevima modernizacije, poboljšanja procesa ili slično, gde se uložena sredstva vraćaju kroz uštede ostvarene tom investicijom, rok vraćanja se izračunava kao [8]:

$$t = \frac{I}{T_1 - T_2} \dots (\text{god}) \quad (2)$$

gde su:

T_1 , - postojeći troškovi eksploatacije,

T_2 - troškovi eksploatacije posle investicionog poduhvata.

Kod izračunavanja roka vraćanja, u praksi mogu da se pojave dva slučaja, i to:

- ✚ Neto priliv od realizovane investicije je konstantan po godinama. U ovom slučaju se koriste formule (1) i (2);
- ✚ Neto priliv od investicije nije konstantan po godinama. Broj godina povraćaja investicije se nalazi na osnovu kumulativa neto iznosa po godinama, kao što je dato jednačinom (3), koja zapravo važi i za prvi i za drugi slučaj [8].

$$\sum_{k=0}^n I_k = \sum_{k=0}^n NP_k \quad (3)$$

Rok vraćanja mora biti razuman, odnosno manji od nekog maksimalnog normativnog roka vraćanja ($t < t_{\max}$). Kao t_{\max} može se uzeti vek eksploatacije investicije, odnosno vek trajanja tehnološke opreme.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Kriterijum roka vraćanja je vrlo jednostavan: kriterijum te zbog toga i veoma popularan. Razlog je što je ovaj kriterijum vrlo jednostavan u primeni, a i investitori žele da smanje rizik dugog vezivanja sredstava u neizvesnoj budućnosti. Ipak ovaj kriterijum se obično primenjuje u početnim i grubim analizama i poredjenjima mogućih varijantnih rešenja. Kao osnovni kriterijum za donošenje investicione odluke opravdano ga je primeniti u nekim specijalnim slučajevima, kao što su:

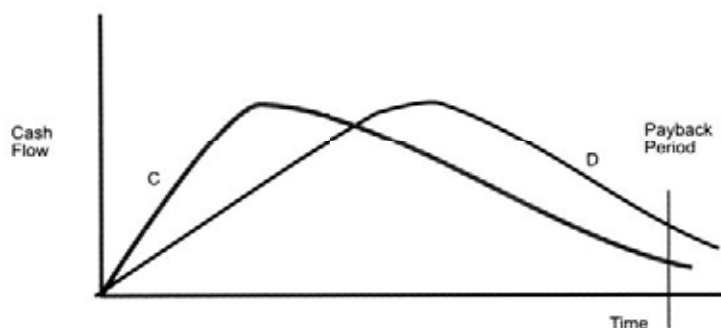
- ✓ kada je nedostatak investicionih sredstava najznačajniji faktor koji određuje investicionu politiku preduzeća, te je veoma značajno da se uložena sredstva što pre vrate,
- ✓ kada je tempo tehničko-tehnoloških inovacija veoma brz, te postoji značajan rizik tehničkog i ekonomskog zastarevanja investicije.

Prednosti:

- lak metod za korišćenje,
- izborom projekta sa kraćim rokom vraćanja smanjuje se neizvesnost i rizik,
- veoma pogodan za projekte visokih tehnologija, koje se često menjaju, čime se izbegava opasnost tehnološkog zastarevanja projekta,
- veoma pogodan za projekte kod kojih se tržišni zahtevi brzo menjaju (moda i sl.),
- metod favorizuje kratkoročne efekte zarade.

Nedostaci:

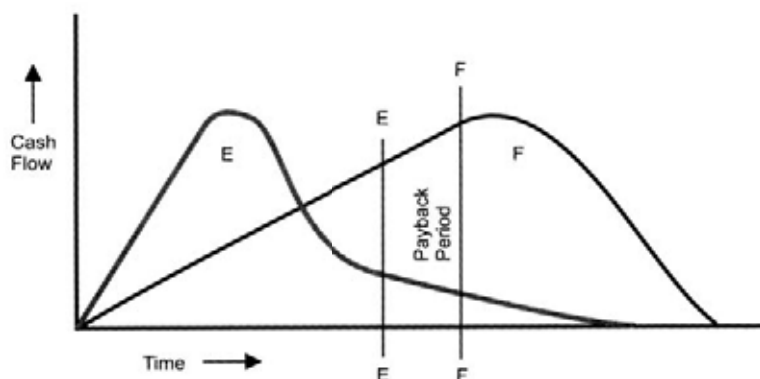
- metod je indiferentan na vremenski raspored priliva novca,
- projekat (C) koji ima raniji priliv novca biće rangiran isto kao projekat (D) koji ima kasniji priliv novca, kao što je prikazano na slici 31 [4].



Slika 31. Indiferentnost kriterijuma roka vraćanja na vreme

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- Jedan od najznačajnijih nedostataka ovog kriterijuma je taj da ne uzima u obzir pozitivne efekte koji nastaju nakon povratka investicija, odnosno ukupne efekte nastale u životnom veku projekta. Ovaj nedostatak je ilustrovan na slici 32, gde projekat koji ima sporiji rast (F) je degradiran, iako je u celini povoljniji [4].



Slika 32.. Indiferentnost kriterijuma na efekte nakon vraćanja investicije

5.5.1.2. Povraćaj investicija (ROI – Return Of Investment)

Kriterijum ROI predstavlja zapravo poboljšanje prethodnog kriterijuma, pri čemu se obzir uzima celo trajanje projekta. Povraćaj investicija se izračunava u procentima [4]:

$$\text{Srednji_godišnji_profit} = \frac{(\text{Ukupni_prihod}) - (\text{Ukupni_rashod})}{\text{Vreme_trajanja_projekta_ (god.)}} \quad (4)$$

$$\text{Povracaj_Investicije_ (ROI)} = \frac{\text{Srednji_godišnji_profit}}{\text{Iznos_investicije}} \cdot 100 \text{ (\%)}$$

Kod rangiranja projekata, povoljniji je onaj sa većim povraćajem investicija.

5.5.1.3. Aktivizacioni period investicije

Aktivizacioni period investicije takodje može biti veoma značajan pri odlučivanju o opravdanosti realizacije investicionog poduhvata. Aktivizacioni period obuhvata investicioni period koji je potreban da se ulaganje u određeni investicioni projekat dovede do završetka realizacije, odnosno vreme od početka ulaganja sredstava u realizaciju do početka eksploatacije investicije.

Ovo je period imobilizacije sredstava i težnja je da on bude sto kraći. Ovim se skraćuje "umrtvljavanje" uložениh sredstava.

Ovaj kriterijum se može koristiti kao dopunski, uz neki od ostalih.

5.5.1.4. Kriterijum jedinične cene koštanja

To je cena koštanja jedinice proizvoda koji se dobija eksploatacijom realizovanog investicionog projekta i može se izraziti kao [8]:

$$c_x = \frac{A+I+T}{N} \cdot \left[\frac{n.j.}{kom.god.} \right] \quad (5)$$

gde je:

- ✓ c_k - tražena jedinična cena koštanja,
- ✓ A - godišnji iznos amortizacije,
- ✓ I - godišnji iznos kamata na prosečno uloženi kapital,
- ✓ T - godišnji troškovi eksploatacije,
- ✓ N - obim proizvodnje - broj proizvedenih jedinica godišnje.

U opštem slučaju ocene i izbora između više investicionih alternativa, najbolja je ona alternativa koja donosi najnižu jediničnu cenu koštanja.

Nedostaci ovog kriterijuma su:

- ✓ ne vodi dovoljno računa o ukupnom iznosu potrebnih investicionih sredstava, osim kroz veličinu amortizacije;
- ✓ vrednost ovog kriterijuma se izračunava na osnovu prosečnih podataka nekog reprezentativnog perioda (statički kriterijum);
- ✓ ovaj kriterijum ne uzima u obzir vek eksploatacije investicije;
- ✓ ne uzima u obzir dinamiku pristizanja sredstava od investicija.

Sa druge strane, ovaj kriterijum je vrlo upotrebljiv u slučaju kada je najvažniji cilj investiranja smanjenje jedinične cene koštanja.

U principu, ovaj kriterijum se veoma retko upotrebljava kao osnovni kriterijum pri ocenjivanju i izboru investicija u preduzeću, već samo kao dopunski uz neki drugi.

5.5.1.5. Pokazatelj produktivnosti investicije

Produktivnost kao pokazatelj uspešnosti poslovanja se izražava odnosom ostvarene proizvodnje i broja zaposlenih ili odnosom vrednosno iskazanog ostvarenog efekta i broja zaposlenih, što se i kod investicionih projekata iskazuje na sličan način, kao:

$$p = \frac{UP}{BR} \cdot \left[\frac{n.j.}{rad.god} \right] \quad (6)$$

gde su:

- ✓ p - produktivnost razmatrane investicije,
- ✓ UP - ukupan prihod projekta u nekoj prosečnoj godini životnog ciklusa,
- ✓ BR - broj zaposlenih radnika pericdu eksploataciji investicije (ne u samoj realizaciji, izgradnji i sl.).

Ocena investicionog projekta se vrši tako sto se izračunati pokazatelj poredi sa drugim alternativnim rešenjima i sa prosekom u odnosnoj grani ili grupaciji. Investicioni projekat je povoljan ako je njegova produktivnost investicije veća od proseka u odnosnoj grani ili grupaciji.

5.5.1.6. Pokazatelj ekonomičnosti investicije

Ekonomičnost se u poslovanju obično izražava odnosom ostvarenih efekata i utrošenih sredstava za njihovo ostvarenje. Kao kriterijum za ocenu investicionih programa, može se iskazati kao:

$$e = \frac{UP}{US} \quad (7)$$

gde su:

- ✓ e - ekonomičnost investicije,
- ✓ UP - ukupan prihod projekta u nekoj prosečnoj godini životnog ciklusa,
- ✓ US - utrošena sredstva u eksploataciji projekta u nekoj prosečnoj godini životnog ciklusa.

Ocena investicionog projekta se vrši tako što se izračunati pokazatelj poredi sa drugim alternativnim rešenjima i sa prosekom u odnosnoj grani ili grupaciji.

5.5.1.7. Pokazatelj rentabilnosti investicije

Rentabilnost se u poslovanju izražava odnosom nekog čistog efekta (rezultata) i ukupno angažovanih sredstava za ostvarenje tog efekta. Kao kriterijum za ocenu investicionih projekata rentabilnost se izražava odnosom ukupne dobiti i ukupnih uloženi sredstava, kao:

$$r = \frac{D}{I} \quad (8)$$

gde su:

- ✓ r - rentabilnost investicije,
- ✓ D - ukupna dobit od investicije ,
- ✓ I - ukupna uložena sredstva.

Ocena investicionog projekta se vrši tako što se izračunati pokazatelj poredi sa drugim alternativnim rešenjima i sa prosekom u odnosnoj grani ili grupaciji.

5.5.1.8. Devizna rentabilnost investicije

Devizna rentabilnost investicije se izračunava odnosom prosečnog godišnjeg neto deviznog efekta koji ostvari investicija i ukupnih deviznih ulaganja, kao:

$$r_d = \frac{NE_d}{I_d} \quad (9)$$

gde su:

- ✓ r_d - devizna rentabilnost investicije,
- ✓ NE_d - neto devizni efekat od investicije u prosečnoj godini perioda eksploatacije,
- ✓ I_d - ukupna devizna ulaganja.

Takodje se mogu koristiti i ostali pomoćni statički koeficijenti, kao što su: koeficijent tehničke opremljenosti, koeficijent zapošljavanja, koeficijent utroška energije [8].

5.5.1.9. Nedostaci statičkih kriterijuma

Nedostaci statičkih kriterijuma su mnogobrojni, od kojih se mogu navesti samo neki:

- ✓ Statički pogled na proces investiranja i ograničeno posmatranje investicija samo u jednom vremenskom trenutku;
- ✓ Posmatra se samo jedan vremenski presek u procesu investiranja, odnosno najčešće se posmatra samo jedna godina perioda eksploatacije investicije;
- ✓ Ne pruža podatke o smanjenim efektima investicije u početnom i završnom vremenu perioda eksploatacije, pa time nema ni mogućnosti za planiranje pravovremenih intervencija i poboljšanja.

5.5.1.10. Primeri rešenih zadataka

Primer 1.

Potrebno je razmotriti i rangirati investicione projekte ulaganja u liniju za proizvodnju delova A ili liniju za proizvodnju delova B a na osnovu kriterijuma roka vraćanja. Ukupne potrebne investicije su iste, procenjeni životni vek projekta je takodje isti, ali su procenjeni neto prilivi različiti, kao što je dato u sledećoj tabeli.

Godina	Cash-Flow Linije A (USD) (ukupan prihod – ukupan rashod)	Cash-Flow Linije B (USD) (ukupan prihod – ukupan rashod)
0 – Invest. period	(-35.000)	(-35.000)
1.	20.000	10.000
2.	15.000	10.000
3.	10.000	15.000
4.	10.000	20.000
Rok vraćanja:	2 godine	3 godine

Rešenje:

Pošto neto priliv od investicija nije konstantan po godinama, rok povraćaja investicije se nalazi na osnovu kumulativa neto priliva po godinama:

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

$$\sum_{k=0}^n I_k = \sum_{k=0}^n NP_k \Rightarrow t_A=2 \text{ god.}, t_B=3 \text{ god.}$$

Na osnovu ovog kriterijuma ulaganje u liniju za proizvodnju delova A ima prednost, pošto ima kraći rok povraćaja.

Primer 2.

Na osnovu kriterijuma roka vraćanja rangirai investicione projekte A i B. Za realizaciju projekta A potrebna investiciona sredstva u iznosu od 60.000 n.j. pri čemu je vek eksploatacije 6 godina. Za realizaciju projekta B su potrebna investiciona sredstva u iznosu od 40.000 n.j. pri čemu je njegov vek eksploatacije 3 godine. Godišnji neto prilivi od obe investicije su konstantni i iznose za projekat A 30.000 n.j./god., a za projekat B 20.000 n.j./god..

Rešenje:

Rok vraćanja investicije je:

$$t = \frac{I}{NP} \Rightarrow t_A = \frac{60.000}{30.000} = 2 \text{ god.}; t_B = \frac{40.000}{20.000} = 2 \text{ god.}$$

Godina	Projekat A	Projekat B
0 – Investicioni period	(-60.000)	(-40.000)
1.	30.000	20.000
2.	30.000	20.000
3.	30.000	20.000
4.	30.000	/
5.	30.000	/
6.	30.000	/
Rok vraćanja:	2 godine	2 godine

Na osnovu kriterijuma roka vraćanja oba projekta su jednako efikasna. Međutim, zapaža se da će se po isteku roka vraćanja projekat A eksploatisati još četiri godine donoseći godišnji neto priliv od po 30.000 n.j./god., a projekat B još jednu godinu donoseći godišnji neto prihod od 20.000 n.j..

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Ukupni nediskontovani neto priliv investicije A iznosi 180.000 n.j., a nediskontovani ostatak, kao razlika između ukupnog neto priliva i investicije je 120.000 n.j.. Ukupni nediskontovani neto priliv projekta B iznosi 60.000 n.j., a nediskontovani ostatak, kao razlika između ukupnog neto priliva i investicije, je 20.000 n.j..

Na osnovu dodatnog sagledavanja proizilazi da je projekat A bolji, odnosno, da treba u njega investirati.

Primer 3.

Projekte A i B, za koje su osnovni podaci dati u sledećoj tabeli rangirati na osnovu kriterijuma povraćaja investicija.

Projekat Godina	A		B	
	Prihod (10 ⁶ din.)	Rashod (10 ⁶ din.)	Prihod (10 ⁶ din.)	Rashod (10 ⁶ din.)
0 (Investiranje)	- 10		- 16	
1	8	10	8	6
2	12	9	14	8
3	16	10	16	9
4	15	10	18	10
5	15	10	18	11
6	14	11	16	11
7	13	11	14	11
8	12	11	12	11

Rešenje:

Projekat A

$$\text{Srednji_godišnji_profit} = \frac{(\text{Ukupni_prihod}) - (\text{Ukupni_rashod})}{\text{Vreme_trajanja_projekta_god.}} = \frac{105 \cdot 10^6 - 82 \cdot 10^6}{8} = 2,875 \cdot 10^6 \text{ din}$$

$$\text{Povracaj_Investicije_ROI} = \frac{\text{Srednji_godišnji_profit}}{\text{Iznos_investicije}} \cdot 100 = \frac{2,875 \cdot 10^6}{10 \cdot 10^6} \cdot 100 = 28 \text{ (\%)}$$

Projekat B

$$\text{Srednji_godišnji_profit} = \frac{(\text{Ukupni_prihod}) - (\text{Ukupni_rashod})}{\text{Vreme_trajanja_projekta_god.}} = \frac{116 \cdot 10^6 - 77 \cdot 10^6}{8} = 4,875 \cdot 10^6 \text{ din}$$

$$\text{Povracaj_Investicije_ROI} = \frac{\text{Srednji_godišnji_profit}}{\text{Iznos_investicije}} \cdot 100 = \frac{4,875 \cdot 10^6}{16 \cdot 10^6} \cdot 100 = 30,46 \text{ (\%)}$$

Kao što se vidi, na osnovu kriterijuma ROI, projekat B bi dobio prvenstvo pri realizaciji, iako su investiciona ulaganja veća.

5.5.2. Dinamička ocena projekta

Dinamička ocena se razlikuje od statičke po tome što uzima na adekvatan način u obzir vreme u postupku analize i ocene investicionih projekata, pri čemu se obuhvata celokupan period ulaganja i eksploatacije jednog investicionog poduhvata.

Dinamički kriterijumi su složeni pokazatelji koji na različite načine obuhvataju ulaganja i priticanje efekata od investicije, i tako omogućavaju da se znatno realnije analiziraju različiti aspekti jednog investicionog projekta i oceni opravdanost njegove realizacije. Ovde će biti prikazani najznačajniji kriterijumi, kao što su [8]:

- ✓ neto sadašnja vrednost,
- ✓ jedinična neto sadašnja vrednost,
- ✓ interna stopa rentabilnosti,
- ✓ relativna stopa rentabilnosti,
- ✓ rok vraćanja,
- ✓ kriterijum anuiteta,
- ✓ kriterijum ukupnih diskontovanih troškova,
- ✓ kriterijum diskontovanog neto deviznog efekta.

U ovom tekstu će biti obradjeni najznačajniji kriterijumi: neto sadašnja vrednost, jedinična neto sadašnja vrednost, interna stopa rentabilnosti i rok vraćanja. Ostali kriterijumi se mogu pogledati u citiranoj literaturi [8].

Pre razmatranja pojedinih kriterijuma neophodno je pojasniti pojam diskontovanja, odnosno, diskontnog računa.

5.5.2.1. Diskontna stopa

Diskontovanje suštinski predstavlja aktuelizaciju novčanih vrednosti, koja se može pojasniti na sledeći način:

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

✚ X dinara datih u banku sa kamatom (interesom, diskontnom stopom) i (%) posle n godina nominalno vredi: $X \cdot (1 + i)^n$. Realna vrednost ovog uvećanog iznosa može biti veća ili manja od početnog iznosa X , što zavisi od veličine stope i (%), odnosno, da li je ona pravilno određena, da li je veća ili manja od inflacije.

✚ Sadašnja vrednost X dinara naplativa kroz n godina je: $X \cdot \frac{1}{(1 + i)^n}$.

✚ Iznos $a = \frac{1}{(1 + i)^n}$ se naziva diskontni faktor, koji je bezdimenzion veličina, pri čemu je i (%) diskontna stopa.

U konkretnim slučajevima ocene investicija kada se upotrebljava račun diskontovanja, potrebno je pored ostalih veličina (budući iznos prihoda i troškova, period eksploatacije investicije) odabrati i diskontnu stopu. Izbor realne diskontne stope predstavlja značajnu teskoću s obzirom da ova stopa zavisi od mnogobrojnih faktora. Diskontna stopa se obično izjednačava sa kamatnom stopom. Međutim, to važi samo u nekim specijalnim slučajevima, pa je ispravnije reći da diskontna stopa predstavlja onu vrednost kamatne stope sa kojom se obavlja diskontni račun. Znači, kada je u pitanju ocena investicija, tj. izračunavanje efikasnosti, na osnovu koje se donosi investiciona odluka, upotrebljava se diskontna stopa, a kada je u pitanju finansijski aranžman, upotrebljava se kamatna stopa. Pored toga, s obzirom na razmatranje tehnike diskontovanja, može se reći da diskontna stopa predstavlja računsku vrednost cene vremenskog prenošenja raspolaganja nad jednim istim iznosom, tj. cenu odustajanja od potrošnje danas za potrošnju u budućnosti.

Diskontna stopa se može izjednačiti sa kamatnom stopom jedino u uslovima perfektnog tržišta kapitala tj. kada je količina kapitala koja stoji na raspolaganju neograničena, te je stoga i kamatna stopa nepromenjena. U nekim zapadnim zemljama (Francuska) u javnom sektoru privrede, gde diskontnu stopu utvrđuju i koriste planski organi, nema velike razlike između diskontne stope i kamatne stope [8]. Najčešće se za diskontnu stopu uzima kamatna stopa sa tržišta kapitala.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Uticajni faktori na pravilan izbor diskontne stope su:

- ✓ raspoložive količine sredstava - sopstvenih i pozajmljenih,
- ✓ kamatne stope po kojima se može dati ili dobiti zajam,
- ✓ rizik davanja ili preuzimanja sredstava,
- ✓ opšte stanje preduzeća - poslovna politika, razvojna politika, konkretni razvojni programi, finansijska politika,
- ✓ ekonomska politika zemlje,
- ✓ stopa inflacije,
- ✓ stanje na međunarodnom tržištu kapitala, itd.

Uprošćeno se može reći da diskontna stopa u sebi uključuje makroekonomske parametre domaće i svetske privrede, odnosno da je:

Diskontna stopa = cena kapitala + β koeficijent (uključuje stopu rizika)

Diskontni faktor se uzima iz tablica, za zadat interes, diskontnu stopu (i) i broj godina (n).

Primer izračunatih diskontnih faktora je dat u tablici 12:

Tablica 12.

i (%)	GODINE									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	0,943396	0,889996	0,839619	0,792094	0,747258	0,704961	0,665057	0,627412	0,591898	0,558395
8	0,925926	0,857339	0,793832	0,73503	0,680583	0,63017	0,58349	0,540269	0,500249	0,463193
10	0,909091	0,826446	0,751315	0,683013	0,620921	0,564474	0,513158	0,466507	0,424098	0,385543
12	0,892857	0,797194	0,711178	0,635518	0,567427	0,506631	0,452349	0,403883	0,36061	0,321973
13	0,884956	0,783147	0,69305	0,613319	0,54276	0,480319	0,425061	0,37616	0,332885	0,294588
14	0,877193	0,769468	0,674972	0,59208	0,519369	0,455587	0,399637	0,350559	0,307508	0,269744
16	0,862069	0,743163	0,640658	0,552291	0,476113	0,410442	0,35383	0,305025	0,262953	0,226684
18	0,847458	0,718184	0,608631	0,515789	0,437109	0,370432	0,313925	0,266038	0,225456	0,191064
20	0,833333	0,694444	0,578704	0,482253	0,401878	0,334898	0,279082	0,232568	0,193807	0,161506
22	0,819672	0,671862	0,550707	0,451399	0,369999	0,303278	0,248589	0,203761	0,167017	0,136899
24	0,806452	0,650364	0,524487	0,422974	0,341108	0,275087	0,221844	0,178907	0,14428	0,116354
26	0,793651	0,629882	0,499906	0,396751	0,314882	0,249906	0,198338	0,157411	0,12493	0,09915
28	0,78125	0,610352	0,476837	0,372529	0,291038	0,227374	0,177636	0,138778	0,10842	0,084703
30	0,769231	0,591716	0,455166	0,350128	0,269329	0,207176	0,159366	0,122589	0,0943	0,072538

5.5.2.2. Neto Sadašnja Vrednost – NSV (NPV – Net Present Value)

Pod kriterijumom NSV se podrazumeva suma svih diskontovanih neto priliva koji se ostvare u čitavom životnom ciklusu projekta, i to uključujući fazu investiranja i fazu realizacije.

Matematički izraz za izračunavanje NSV se može iskazati kao:

$$NSV = \frac{NP_0}{(1+i)^0} + \frac{NP_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{NP_n}{(1+i)^n} \quad (10)$$

$$NSV = \sum_{k=0}^n \frac{NP_k}{(1+i)^k} = \sum_{k=0}^n NP_k \cdot a_k$$

Treba voditi računa da je u periodu investiranja (obično 0-ta, prva, ponekad i druga godina) neto priliv negativan i iznosi utrošku investicionih sredstava u tim godinama.

Ocena investicionog projekta po ovom metodu se izvodi na sledeći način:

- ✓ Svaki investicioni projekat čija je NSV na kraju životnog veka projekta pozitivna, smatra se pogodan za realizaciju, odnosno, mora da važi: $NSV \geq 0$.
- ✓ Ukoliko se upoređuje više projekata, kao najbolji se usvaja projekat čija je NSV najveća, uz dodatni uslov da je i pozitivna.

Selekcija projekata će biti pojašnjena kroz primere rešenih zadataka.

Prednosti primene metoda NSV su:

- ✓ uvodi vremesku vrednost novca (cenu kapitala);
- ✓ izražava budući novčani tok (cash-flow) u sadašnjem vremenu i omogućava direktnu komparaciju;
- ✓ uzima u obzir inflaciju, odnosno, cenu kapitala;
- ✓ sagledava projekat u celini (od početka do završetka);
- ✓ mogu se simulirati rezultati pri različitim scenarijima (inflacija, različite kamatne stope, itd.).

Nedostaci primene metoda NSV:

- ✓ tačnost je ograničena i zavisi od tačnosti predviđanja novčanog toka, kamata, interesa;
- ✓ ne uključuje druge podatke (uslovi na tržištu, mogućnost plasmana robe itd.);
- ✓ koristi se fiksna kamatna stopa (interes) za sve vreme trajanja projekta (postoje i tehnike sa varijacijom stope).

5.5.2.3. Jedinična neto sadašnja vrednost (JNSV)

Za ocenu opravdanosti investicionih projekata, pored apsolutnih, mogu se koristiti i određeni relativni pokazatelji, kao što je na primer kriterijum jedinične neto sadašnje vrednosti.

Kriterijum JNSV predstavlja odnos između neto sadašnje vrednosti (NSV) i sadašnje vrednosti ukupnih ulaganja – investicije (SVI), što se matematički može iskazati kao:

$$JNSV = \frac{NSV}{SVI} \quad (11)$$

Ovaj kriterijum u osnovi prikazuje rentabilnost investicije, odnosno, pokazuje koliko jedinica neto sadašnje vrednosti donosi svaka jedinica uloženi sredstava u investiciju.

Pri ocenjivanju investicionih projekata, smatraće se ekonomski opravdanim za realizaciju svaki projekat za koji važi uslov: $JNSV \geq 0$

Ako se ocenjuje više projekata, najefikasniji je onaj kod koga je najveća JNSV.

Kriterijum JNSV ima iste prednosti i nedostatke kao i kriterijum NSV.

5.5.2.4. Interna stopa povraćaja (IRR - Internal Rate of Return)

Kriterijumom Interne stope povraćaja ili rentabilnosti izbegavaju se problemi vezani za predviđanje realne diskontne stope, koji je dominantna kod kriterijuma NSV. Interna stopa rentabilnosti predstavlja onu diskontnu stopu pri kojoj je kriterijum neto sadašnje vrednosti jednak nuli, što znači da se kod ovog kriterijuma diskontna stopa javlja kao nepoznata. Matematički izraz ovog kriterijuma glasi:

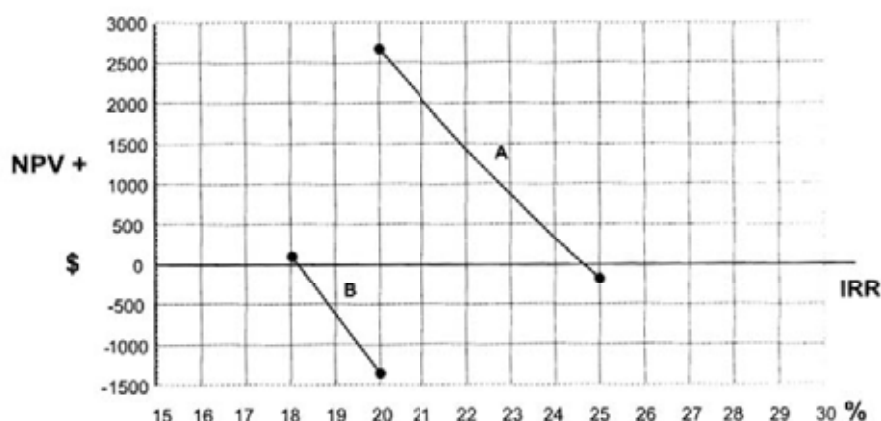
$$NSV = \sum_{k=0}^n NP_k * a_k = 0 \quad (12)$$

Iz ove jednačine, rešavanjem po nepoznatoj a_k , a kasnije po i , dobija se tražena interna stopa rentabilnosti. Interna stopa rentabilnosti predstavlja onu diskontnu stopu pri kojoj realizacija nekog investicionog projekta ne donosi ni dobitke ni gubitke, onosno, gde se radi u prazno, da bi se recimo vratio kredit sa interesom $i = ISP$.

Ocena ekonomske opravdanosti investicionog projekta (projekata) vrši se na sledeći način:

- ✓ Smatra da je realizacija nekog projekta ekonomski opravdana ukoliko je njegova interna stopa povraćaja veća od neke minimalne prihvatljive stope i_{min} , što može biti veličina kamatne stope na odobreni kredit.
- ✓ Ukoliko se upoređuje više projekata, najbolji je onaj sa najvišom internom stopom povraćaja, pod uslovom da je zadovoljen prethodni stav.

Grafička predstava određivanja ISP je data na slici 33 [4]. Na vertikalnoj osi su iznosi NSV (NPV – Net Present Value), a na horizontalnoj osi vrednosti diskontnog faktora, odnosno ISP (IRR – Internal Rate of Return)



Slika 33. Grafičko određivanje ISP (IRR – Internal Rate of Return)

5.5.2.5. Rok vraćanja (dinamički)

Pored statičkog kriterijuma roka vraćanja, može se uvesti i njegov dinamički oblik upotrebom tehnike diskontovanja. U ovom slučaju kriterijum roka vraćanja se definiše kao period izražen u godinama, za koji će diskontovani neto prilivi od eksploatacije investicionog poduhvata pokriti diskontovana ukupno uložena sredstva. Matematička formulacija je sledeća:

$$\sum_{k=0}^n I_k * a_k = \sum_{k=0}^n NP_k^* * a_k \quad (13)$$

gde su:

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- ✓ I_k - ulaganja u k-toj godini perioda ulaganja
- ✓ NP_k^* - neto priliv od investicionog projekta u k-toj godini eksploatacije investicije (nije obuhvaćen period investiranja – investicione gradnje).

Ocena investicionih projekata uz pomoc dinamičkog kriterijuma roka vraćanja se vrši na sledeći način:

- ✓ Svaki projekat se smatra efikasnim i opravdanim za realizaciju ukoliko je njegov rok vraćanja manji od nekog normativno određenog roka vraćanja t_{max} , pri čemu se podrazumeva da je taj rok kraći od životnog veka projekta ili veka trajanja, ili zastarevanja tehnološke opreme.
- ✓ Izmedju više projekata najbolji je onaj koji ima najmanji rok vraćanja, pod uslovom da je manji od t_{max} .

5.5.2.6. Primeri rešenih zadataka

Primer 1.

Za zadatak iz tačke 5.5.1.10, potrebno je rangirati investicione projekte ulaganja u liniju za proizvodnju delova A ili liniju za proizvodnju delova B na osnovu kriterijuma NSV, pod uslovom da je usvojena diskontna stopa od $i = 20\%$. Ukupne potrebne investicije su iste, procenjeni životni vek projekta je takodje isti, ali su procenjeni neto prilivi različiti, kao što je dato u sledećoj tabeli.

Godina	Cash-Flow Linije A (USD) (ukupan prihod – ukupan rashod)	Cash-Flow Linije B (USD) (ukupan prihod – ukupan rashod)
0 – Invest. period	(-35.000)	(-35.000)
1.	20.000	10.000
2.	15.000	10.000
3.	10.000	15.000
4.	10.000	20.000

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Rešenje:

Odredjivanje NSV za liniju A je dato u sledećoj tabeli:

Godina	Cash-Flow Linije A (USD)	Diskontni faktor a_k (za $i=20\%$)	NP_k
	(1)	(2)	(3) = (1)x(2)
0 – Invest. period	(-35.000)	1	- 35.000
1.	20.000	0,833	+16.666
2.	15.000	0,6944	+10.416
3.	10.000	0,5787	+5.787
4.	10.000	0,4823	+4.823
NSV (USD) =			+2.692

Odredjivanje NSV za liniju B je dato u sledećoj tabeli:

Godina	Cash-Flow Linije A (USD)	Diskontni faktor a_k (za $i=20\%$)	NP_k
	(1)	(2)	(3) = (1)x(2)
0 – Invest. period	(-35.000)	1	- 35.000
1.	10.000	0,833	+8.333
2.	10.000	0,6944	+6.944
3.	15.000	0,5787	+8.681
4.	20.000	0,4823	+9.646
NSV (USD) =			- 1.396

Kao što se vidi $NSV_A > NSV_B$, pa je projekat A bolji. Šta više, projekat B ima negativnu NSV. U konkretnom slučaju, ako bi se projekat B finansirao bankarskim kreditom sa kamatnom stopom $i=20\%$, on tu stopu ne trpi. Na kraju projekta bismo imali zapravo gubitak.

Primer 2.

Za projekte, čiji je životni vek 5 godina, dat je ekonomsko-novčani tok u sledećoj tabeli, u 000 n.j.

		Invest.	Godine realizacije projekta				
		0	1.	2.	3.	4.	5
Projekat A	UKUPNI PRLIV		12.300	12.300	12.300	12.300	12.300
	UKUPNI ODLIV	5.500	10.238	10.248	10.259	10.271	10.283
Projekat B	UKUPNI PRLIV		14.800	14.800	14.800	14.800	14.800
	UKUPNI ODLIV	7.500	11.238	11.248	11.259	11.271	11.283
Projekat C	UKUPNI PRLIV		15.600	15.600	15.600	15.600	15.600
	UKUPNI ODLIV	8.200	11.800	11.820	11.850	11.865	11.875

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Za Projekat A se može dobiti kredit sa kamatom (diskontni faktor) $i = 10\%$, dok se za projekat B i projekat C može dobiti kredit sa kamatom (diskontni faktor) $i = 12\%$.

Projekte rangirati obzirom na kriterijum NSV.

Rešenje:

NSV za projekat A je:

Godina	Uk. priliv.	Ukup.odliv.	Neto ek. tok.	Disk. faktor (i=10%)	NP _k (000 n.j.)
0 – Invest. period		5.500	- 5.500	1	- 5.500
1.	12.300	10.238	2.062	0,909	1.875
2.	12.300	10.248	2.052	0,826	1.696
3.	12.300	10.259	2.041	0,751	1.533
4.	12.300	10.271	2.029	0,683	1.386
5.	12.300	10.238	2.062	0,621	1.280
	61.500	56.754		NSV (USD)	+ 2.270

NSV za projekat B je:

Godina	Uk. priliv.	Ukup.odliv.	Neto ek. tok.	Disk. faktor (i=10%)	NP _k (000 n.j.)
0 – Invest. period		7.500	- 7.500	1	- 7.500
1.	14.800	11.238	3.562	0,893	3.180
2.	14.800	11.248	3.552	0,797	2.832
3.	14.800	11.259	3.541	0,712	2.520
4.	14.800	11.271	3.529	0,635	2.243
5.	14.800	11.283	3.517	0,567	1.996
	74.000	63.799		NSV (USD)	+ 5.271

NSV za projekat C je:

Godina	Uk. priliv.	Ukup.odliv.	Neto ek. tok.	Disk. faktor (i=10%)	NP _k (000 n.j.)
0 – Invest. period		8.200	- 8.200	1	- 8.200
1.	15.600	11.800	3.800	0,893	3.393
2.	15.600	11.820	3.780	0,797	3.013
3.	15.600	11.850	3.750	0,712	2.669
4.	15.600	11.865	3.735	0,635	2.374
5.	15.600	11.875	3.725	0,567	2.114
	78.000	67.410		NSV (USD)	+ 5.363

Proizilazi da je $NSV_C > NSV_B > NSV_A$. Za realizaciju je najbolji projekat C, iako su za njega potrebna najveća investiciona ulaganja i ima nepovoljnije uslove kreditiranja ($i = 12\%$).

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Primer 3.

Za zadatak iz primera 1, odrediti ISP, odnosno, projekte ulaganja u liniju za proizvodnju delova A i delova B rangirati prema veličini ISP. Ukupne potrebne investicije su iste, procenjeni životni vek projekta je takodje isti, ali su procenjeni neto prilivi različiti, kao što je dato u sledećoj tabeli.

Godina	Cash-Flow Linije A (USD) (ukupan prihod – ukupan rashod)	Cash-Flow Linije B (USD) (ukupan prihod – ukupan rashod)
0 – Invest. period	(-35.000)	(-35.000)
1.	20.000	10.000
2.	15.000	10.000
3.	10.000	15.000
4.	10.000	20.000

Rešenje:

Projekat proizvodnje delova A:

NSV za diskontnu stopu $i = 20\%$

Godina	Cash-Flow Linije A (USD)	Diskontni faktor a_k (za $i=20\%$)	NP_k
	(1)	(2)	(3) = (1)x(2)
0 – Invest. period	(-35.000)	1	- 35.000
1.	20.000	0,833	+16.666
2.	15.000	0,6944	+10.416
3.	10.000	0,5787	+5.787
4.	10.000	0,4823	+4.823
NSV (USD) =			+2.692

NSV je pozitivna, što znači da je ISP veći od 20% .

NSV za diskontnu stopu $i = 22\%$

Godina	Cash-Flow Linije A (USD)	Diskontni faktor a_k (za $i=22\%$)	NP_k
	(1)	(2)	(3) = (1)x(2)
0 – Invest. period	(-35.000)	1	- 35.000
1.	20.000	0,8197	+16.394
2.	15.000	0,6719	+10.079
3.	10.000	0,5507	+5.507
4.	10.000	0,4514	+4.514
NSV (USD) =			+1.494

NSV je još uvek pozitivna, što znači da je ISP veći i od 22% .

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

NSV za diskontnu stopu $i = 24\%$

Godina	Cash-Flow Linije A (USD)	Diskontni faktor a_k (za $i=24\%$)	NP_k
	(1)	(2)	(3) = (1)x(2)
0 – Invest. period	(-35.000)	1	- 35.000
1.	20.000	0,8065	+16.130
2.	15.000	0,6504	+9.756
3.	10.000	0,5245	+5.245
4.	10.000	0,423	+4.230
NSV (USD) =			+361

NSV je još uvek pozitivna, što znači da je ISP veći od 24% .

NSV za diskontnu stopu $i = 25\%$

Godina	Cash-Flow Linije A (USD)	Diskontni faktor a_k (za $i=24\%$)	NP_k
	(1)	(2)	(3) = (1)x(2)
0 – Invest. period	(-35.000)	1	- 35.000
1.	20.000	0,8	+16.000
2.	15.000	0,64	+9.600
3.	10.000	0,512	+5.120
4.	10.000	0,409	+4.096
NSV (USD) =			- 184

NSV je sada negativna, što znači da je vrednost ISP između 24% i 25% .

Projekat proizvodnje delova A:

NSV za diskontnu stopu $i = 20\%$

Godina	Cash-Flow Linije A (USD)	Diskontni faktor a_k (za $i=20\%$)	NP_k
	(1)	(2)	(3) = (1)x(2)
0 – Invest. period	(-35.000)	1	- 35.000
1.	10.000	0,833	+8.333
2.	10.000	0,6944	+6.944
3.	15.000	0,5787	+8.681
4.	20.000	0,4823	+9.646
NSV (USD) =			- 1.396

NSV je negativna, što znači da je $ISP < 20\%$.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

NSV za diskontnu stopu $i = 19\%$

Godina	Cash-Flow Linije A (USD)	Diskontni faktor a_k (za $i=19\%$)	NP_k
	(1)	(2)	(3) = (1)x(2)
0 – Invest. period	(-35.000)	1	- 35.000
1.	10.000	0,8404	+8.403
2.	10.000	0,7062	+7.062
3.	15.000	0,5934	+8.901
4.	20.000	0,4987	+9.974
NSV (USD) =			- 660

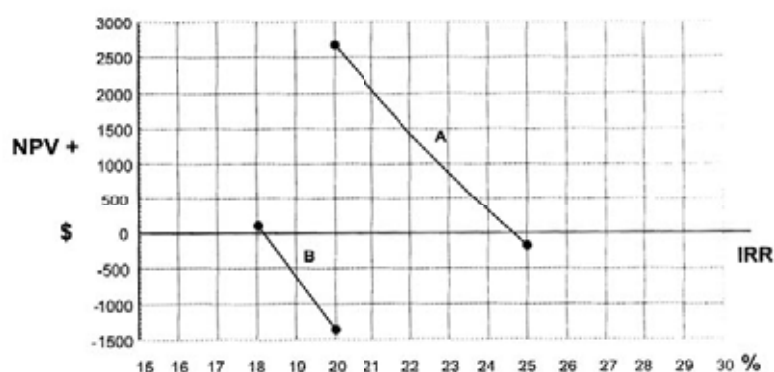
NSV je još uvek negativna, što znači da je $ISP < 19\%$.

NSV za diskontnu stopu $i = 18\%$

Godina	Cash-Flow Linije A (USD)	Diskontni faktor a_k (za $i=18\%$)	NP_k
	(1)	(2)	(3) = (1)x(2)
0 – Invest. period	(-35.000)	1	- 35.000
1.	10.000	0,8475	+8.475
2.	10.000	0,7182	+7.182
3.	15.000	0,6086	+9.129
4.	20.000	0,5158	+10.316
NSV (USD) =			+ 102

NSV je sada pozitivna, što znači da je vrednost ISP između 18% i 19% .

ISP se može odrediti i grafički, kada se uzmu jedna ekstremno visoka i jedna ekstremno niska vrednost diskontne stope i i odgovarajuće vrednosti NSV (od kojih je jedna pozitivna a druga negativna, tako da formiraju duž. U preseku ove duži i x ose je vrednost ISP. Grafičko određivanje je dato na sledećoj slici:



Sa grafika se može zaključiti da je $ISP_A \approx 24,6\%$, a $ISP_B \approx 18,2\%$.

5.5.3. Ocena industrijskih projekata po UNIDO metodologiji

UNIDO metodologija spada među najpoznatije metodologije za ocenu investicionih projekata i obuhvata ocenu komercijalne i ocenu nacionalne isplativosti projekta [15]. Komercijalna isplativost se odnosi na isplativost projekta sa stanovišta investitora, dok se nacionalna isplativost odnosi na isplativost projekta sa stanovišta zemlje u celini. Nacionalna isplativost je veoma bitna, pošto se uglavnom po ovoj metodologiji radi opravdanost projekata, odnosno, investicionih ulaganja u zemlje u razvoju.

5.5.3.1. Analiza komercijalne isplativosti

Analiza komercijalne isplativosti projekta se obavlja razmatranjem finansijskih rezultata koje projekat donosi investitoru i obuhvata:

- analizu isplativosti investicija,
- finansijsku analizu.

a) Analiza isplativosti

Analizom isplativosti investicije utvrđuje se profitabilnost projekta sa stanovišta investitora, pri čemu se mogu koristiti neki od sledećih kriterijuma i metoda:

- ✓ prosta stopa prinosa,
- ✓ period otplate,
- ✓ neto sadašnja vrednost,
- ✓ interna stopa rentabilnosti.

a.1) Prosta stopa prinosa

Prosta stopa prinosa predstavlja odnos između neto profita u normalnoj godini i ukupnih investicija i izračunava se prema sledećoj formuli:

$$R = \frac{F + Y}{I} \quad (14)$$

gde je:

R - prosta stopa prinosa,

F - neto profit u normalnoj godini,

Y - godišnje kamate na kredite u normalnoj godini,

I - vrednost ukupnih investicija.

Projekat je opravdan ukoliko je prosta stopa prinosa veća od kamatne stope koja se postiže na tržištu kapitala. Ako se porede više projektnih alternativa, najbolji je onaj projekat sa najvećom stopom R, pod uslovom da je ona veća od kamatne stope sa tržišta kapitala.

a.2) Metoda roka otplate

Metoda roka otplate meri vreme koje je potrebno da se povrate uložena sredstva. Rok otplate se izračunava kao:

$$I = \sum_{t=0}^p (F_t + D_t) \quad (15)$$

gde su:

I - ukupna ulaganja,

p - rok otplate,

F_t - godišnji neto profit,

D_t - godišnja amortizacija.

Projekat je prihvatljiv ukoliko je dobijeni rok otplate manji od maksimalnog roka otplate p_{max} , odnosno manji od eksploatacionog veka projekta, tehnološkog veka trajanja ili zastarevanja opreme i slično.

a.3) Neto sadašnja vrednost

Neto sadašnja vrednost – NSV (NPV – Net Present Value) predstavlja razliku sadašnjih vrednosti ukupnih priliva i ukupnih izdataka i izračnava se kao:

$$NPV = \sum_{t=0}^n (CI - CO)_t * a_t \quad (16)$$

gde je:

NPV - neto sadašnja vrednost ,

CI_t - godišnji priliv u godini t ,

CO_t - godišnji izdaci u godini t ,

a_t - diskontni faktor.

Projekat je prihvatljiv ako je njegova neto sadašnja vrednost veća ili jednaka nuli. Kada se poredi više projektnih alternativa, bolja je i prihvatljivija alternativa sa većom NPV, pod uslovom da je i veća ili najmanje jednaka nuli.

a.4) Interna stopa povraćaja

Interna stopa rentabilnosti predstavlja diskontnu stopu pri kojoj je neto sadašnja vrednost projekta jednaka nuli i izračunava se kao:

$$\sum_{t=0}^n (CI - CO)_t * a_t = 0 \quad (17)$$

Projekat se smatra prihvatljivim ukoliko je izračunata interna stopa rentabilnost veća ili jednaka nekoj minimalnoj stopi rentabilnosti i_{min} , pri čemu to može biti kamata pod kojoj je dobijen komercijalni kredit. Kada se poredi više projektnih alternativa, bolja je i prihvatljivija alternativa sa većom ISP, pod uslovom da je istovremeno veća i od i_{min} .

b) Finansijska analiza

Finansijska analiza se obavlja po godinama veka trajanja projekta. Ona obuhvata analizu likvidnosti i analizu strukture kapitala.

Analiza likvidnosti se vrši da bi se obezbedio potreban tok gotovine u periodu investiranja i periodu eksploatacije investicionog projekta, znači u periodu izgradnje, puštanja u rad i operativnog rada projekta.

Analiza strukture kapitala se vrši da bi se obezbedilo da svaki oblik investicije (ulaganja u osnovna i obrtna sredstva) bude pokriven odgovarajućim finansijskim sredstvima.

c) Nacionalna isplativost

Analiza nacionalne isplativosti se obavlja uz pomoć osnovnog kriterijuma – neto dodatne vrednosti, dodatnih pokazatelja i dodatnih razmatranja. Takođe se koristi i cost-benefit analiza.

c.1) Neto dodatna vrednost

Pokazatelj neto dodatne vrednosti meri doprinos projekta povećanju nacionalnog dohotka i izračunava se kao razlika između vrednosti izlaznih roba i vrednosti ulaznih roba i usluga:

$$NVA = O - (MI + I) \quad (18)$$

gde je:

NVA - neto dodatna vrednost stvorena projektom,

O - očekivana vrednost izlaznih roba - prihod od prodaje,

MI - očekivana vrednost ulaznih materijala i usluga,

I - ukupne investicije.

Neto dodatna vrednost može se meriti za svaku godinu pojedinačno ili za celokupni životni vek projekta. Ocena investicionog projekta treba da se bazira na ukupnoj dodatnoj vrednosti.

c.2) Dodatni pokazatelji

Kao dodatni pokazatelji u analizi nacionalne isplativosti koriste se:

- efekat zapošljavanja,
- efekat distribucije,
- neto devizni efekat,
- međunarodna konkurentnost.

c.2.1.) Efekat zapošljavanja

Ocena projekta sa stanovišta doprinosa zapošljavanju vrši se merenjem direktnog i indirektnog zapošljavanja. Direktno zapošljavanje se odnosi na utvrđivanje novih radnih mesta, za kvalifikovanu i nekvalifikovanu radnu snagu, koje donosi projekat. Indirektno zapošljavanje se odnosi na dobijanje posla na drugim projektima koji su vezani za projekat koji se analizira i ocenjuje.

c.2.2) Efekat distribucije

Kod ovog pokazatelja potrebno je analizirati kako se koristi od investicionog projekta raspodeljuju po društvenim grupama i po regionima zemlje.

c.2.3) Neto devizni efekat

Analiza deviznog efekta investicionog projekta vrši se ocenjivanjem platno-bilansnih efekata projekata i ocenjivanjem supstitucije uvoza.

c.2.4) Medjunarodna konkurentnost

Vrši se ocena da li će proizvodi posmatranog projekta biti konkurentni na medjunarodnom tržištu. Za procenu medjunarodne konkurentnosti proizvoda potrebno je izvršiti uporedjenje domaćih resursa za proizvodnju namenjenu izvozu u odnosu na prednosti dobijanja deviza kada se proizvod izveze.

c.3) Dodatna razmatranja

U okviru dodatnih razmatranja, u oceni nacionalne isplativosti vrši se analiza:

- uticaja na infrastrukturu,
- uticaja na razvoj znanja,
- uticaja na okruženje.

Uticaj na infrastrukturu se analizira u situaciji kada za realizaciju investicionog projekta nedostaju infrastrukturni kapaciteti i kada ih treba graditi. Potrebno je odrediti da li će troškovi te izgradnje opteretiti samo razmatrani ili i neke druge projekte.

Uticaj na razvoj znanja se ostvaruje u zavisnosti od primenjene tehnologije i mesta gde se projekat realizuje i ovaj uticaj u svakom slučaju treba analizirati.

Uticaj na okruženje se analizira preko uticaja na prirodne i društveno-kulturne uslove. Uticaj na prirodne uslove se može lako meriti preko troškova potrebnih da se priroda dovede u prvobitni oblik. Uticaj na društveno-kulturne uslove se mnogo teže utvrđuje i meri jer se odnosi na očuvanje tradicionalnih vrednosti, kulturnih spomenika, i sl.

5.5.4. Ocena u uslovima neizvesnosti

Sva prethodna razmatranja problema ocene opravdanosti investicionih projekata i kvantitativnih kriterijuma koji se mogu upotrebljavati, počivali su na jednoj pretpostavci da radimo u uslovima izvesnosti, odnosno da nam je budućnost poznata, izvesna, i da smo u mogućnosti da tačno predvidimo sve buduće događaje i sve veličine relevantne za ocenu investicionih projekata i investiciono odlučivanje. Međutim, jedino što je izvesno je neizvesnost u budućnosti. Najlakši način je da se sva prethodna razmatranja proglašavaju za nedovoljno tačna za donošenje investicionih odluka. Sa druge strane, investiranje je neophodan uslov kojim svako preduzeće osigurava svoju egzistenciju i razvoj, stoga su preduzeća u situaciji da stalno moraju donositi investicione odluke, pri čemu se nalaze pred veoma složenim problemima koje donosi neizvesnost, i veoma teškim zadatkom da smanje rizik donošenja loše odluke.

Ocenjivanje investicionih projekata u uslovima neizvesnosti može se vršiti različitim metodama i tehnikama, koje pomažu donosiocima odluke u smislu smanjenja subjektivnosti i smanjenja šanse donošenja pogrešnih odluka, kao što su:

- metode kritične tačke,
- analiza senzitivnosti (analiza osetljivosti),
- teorija igara i teorija odlučivanja,
- analiza verovatnoće.

5.5.4.1. Metoda kritične tačke

Kritična tačka projekta predstavlja onaj nivo proizvodnje i prodaje pri kome projekat ne ostvaruje ni dobitke ni gubitke, odnosno, ona je granica između dobitaka i gubitaka. Proizvodnjom iznad ovog nivoa projekat ostvaruje dobitak, a ispod ovog nivoa gubitak.

Sama kritična tačka se može izraziti kao:

- ✓ kritični obim proizvodnje, odnosno kritično iskorišćenje instalisanog proizvodnog kapaciteta,
- ✓ kritičan prihod od prodaje, odnosno kritična jedinična prodajna cena.

Kritični obim proizvodnje se može izračunati kao [8]:

$$KTP = \frac{FT}{JPC - PT} \quad (19)$$

gde je:

KTP – kritična tačka obima proizvodnje,

FT – fiksni troškovi (po godini, mesecu, kvartalu, seriji),

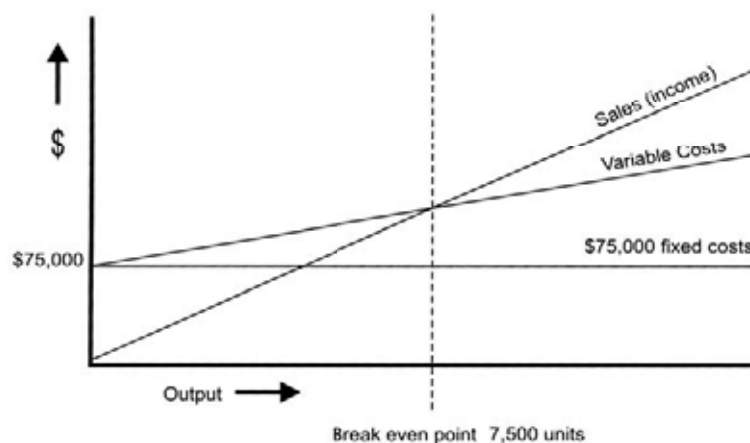
JPC - prodajna cena po jedinici proizvoda,

PT - promenljivi troškovi po jedinici proizvoda.

Kritični (najniže dopustivi) prihod od prodaje se može odrediti kao:

$$KT Pr = JPC * \frac{FT}{JPC - PT} \quad (20)$$

Grafičko određivanje kritične tačke obima proizvodnje je dato na slici 34 [4].

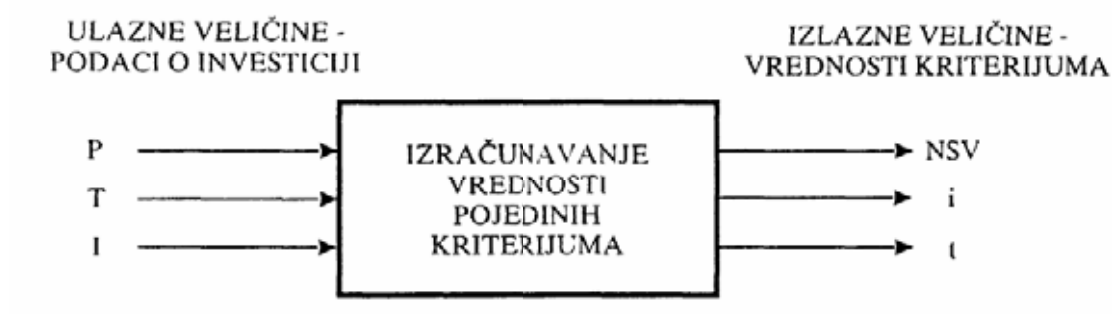


Slika 34. Grafičko određivanje kritične tačke obima proizvodnje

Metoda kritične tačke je statička, veoma jednostavna, sa dosta nedostataka, tako da se može koristiti samo za početne analize u oceni investicionih projekata u uslovima neizvesnosti.

5.5.4.2. Analiza osetljivosti

Analiza osetljivosti predstavlja računski postupak predviđanja uticaja promena ulaznih podataka na izlazne rezultate jednog modela. Analizom se istražuju i utvrđuju uticaji promena pojedinih veličina sa kojima se ulazi u proračun, na vrednosti pojedinih kriterijuma, odnosno izlaznih veličina. U okviru ove analize mogu se odrediti granične vrednosti (maksimalne ili minimalne) do kojih vrednost neke ulazne veličine može ići, a da bi izlazne veličine i dalje bile prihvatljive. Ocena opravdanosti investicionih projekata se vrši na osnovu uobičajenih kriterijuma, kao što su: neto sadašnja vrednost, interna stopa povraćaja, rok vraćanja, i slično, koje u modelu predstavljaju izlazne veličine, a koje se određuju na osnovu skupa ulaznih veličina, kao što su: prihodi, troškovi, diskontna stopa, veličina ulaganja. Grafički prikaz modela je dat na slici 35 [8].



Slika 35. Model analize osetljivosti

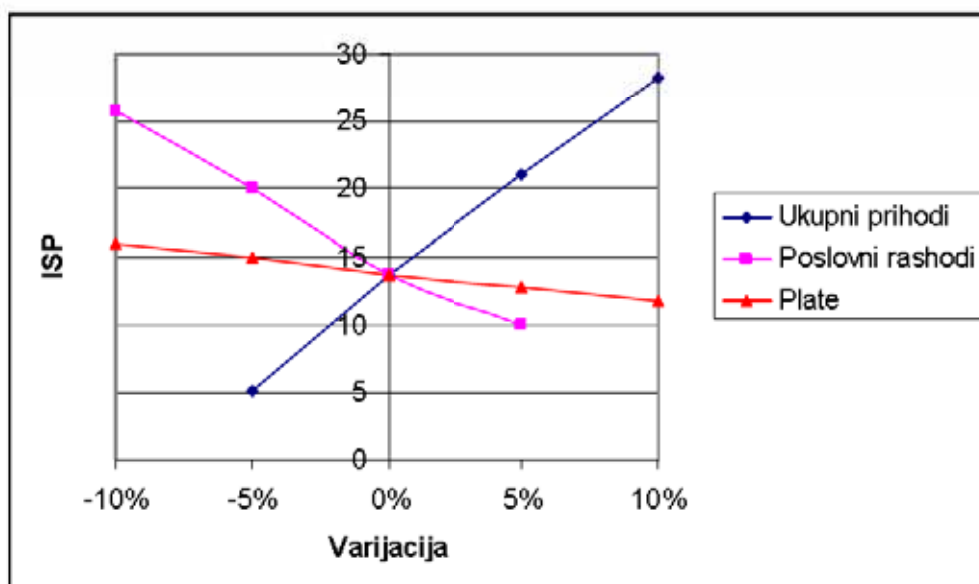
Primer analize osetljivosti jednog projekta je dat u tabeli 13. Analiza osetljivosti projekta je izvedena preko analize osetljivosti ISP na varijaciju ukupnih prihoda, poslovnih rashoda i posebno plata zaposlenih .

Tab. 13.

	ISP (%)				
	-10%	-5%	0	5%	10%
Ukupni prihodi	*	5,15	13,7	21,05	28,2
Poslovni rashodi	25,75	20	13,7	9,9	*
Plate	16	15	13,7	12,75	11,8

* NSV je negativna

Grafička predstava promene izlazne veličine, u ovom slučaju ISP u zavisnosti od tretiranih ulaznih veličina ukupnog prihoda, poslovnih rashoda i plata je dat na slici 36.



Slika 36. Rekapitulacija analize osetljivosti

Kao što se iz dijagrama može videti, projekat je najosetljiviji na varijaciju ukupnog prihoda. Smanjenje prihoda od samo 5 % obara vrednost ISP na samo 5 %, dok smanjenje od 10 % dovodi do negativne vrednosti NSP.

Povećanje poslovnih rashoda iznad 5 % takodje ozbiljno ugrožava rentabilnost projekta, dok je projekat manje osetljiv na rast zarada radnika.

5.5.4.3. Teorije igara

Svuda gde postoje konfliktne situacije, u društvu, industriji, pri projektovanju novih proizvodnih sistema, izboru projektne alternative za realizaciju teorija igara može dati doprinos u njihovom rešavanju. Logičke osnove ove matematičke discipline imaju veliku ulogu naročito kod istraživanja operacija, kod donošenja odluka kada se zna da će se realizacija nekog poduhvata, neke mere, sprovesti u uslovima aktivnog suprotstavljanja konkurenta ili u uslovima neizvesne budućnosti, što je redovna pojava na tržištu usluga i proizvoda. Ovakva situacija može se pojaviti i unutar jedne kompanije, gde kod njenih pojedinih delova postoje suprotni pojedinačni interesi, ili u slučaju odlučivanja o investiranju u jedan projekat od nekoliko ponudjenih alternativa.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Teorija igara se može predstaviti kao matematička teorija konfliktnih situacija, sa primenom u onim situacijama, kada ishod "igre" (poduhvata) ne zavisi samo od jedne strane, već i od reakcije protivnika (konkurenta), ili kad ishod poduhvata zavisi od realizacije nekog predviđenog scenarija u neizvesnoj budućnosti.

Nastanak teorije igara se vezuje za rad "Theory of games and economic behaviour" američkog matematičara von Neumann-a iz 1944. godine.

U klasičnoj situaciji, igrač (kompanija) A razmatra više alternativnih planova, strategija, pri čemu svakoj strategiji odgovara određen ishod, što znači da je budućnost potpuno izvesna. Kompanija vrši optimizaciju, odnosno, bira minimum ili maksimum u zavisnosti od prirode problema, što se može prikazati: Kompanija A razmatra strategije $\Rightarrow A(a_1, a_2, \dots, a_n)$

$\Downarrow \quad \Downarrow \quad \Downarrow$

Mogući ishodi igre (poduhvata): $\Rightarrow C(C(a_1), C(a_2) \dots C(a_n))$

Traži se optimum (u slučaju maksimuma): $C(a^*) \geq C(a)$

Situacija je složenija ukoliko postoji i drugi igrač, koji može da utiče na ishod igre prvog igrača izborom neke od svojih strategija, ili ukoliko postoji neizvesna budućnost sa različitim mogućim scenarijima događanja, što se može prikazati kao:

Kompanija A razmatra strategije $\Rightarrow A(a_1, a_2, \dots, a_m)$

Budućnost je neizvesna i moguće su strategije $\Rightarrow B(b_1, b_2, \dots, b_n)$

$\Downarrow \quad \Downarrow \quad \Downarrow$

Mogući ishodi igre sada zavisi od dve promenljive: $\Rightarrow C = C(a_i, b_j)$

Matrične igre kojima se rešavaju različite konfliktno i neizvesne situacije mogu biti: igre protiv inteligentnog protivnika i igre protiv prirode.

U igri protiv inteligentnog protivnika, pretpostavlja se da će protivnik ponašati racionalno i inteligentno, i da će izabrati najbolju moguću strategiju, kojom će nastojati da maksimizira svoj eventualni dobitak ili minimizira svoj eventualni gubitak. Na osnovu ovoga se pretpostavlja koju će strategiju da izabere protivnik. Konkurentne strategije razlikuju se od onih u stihijskim uslovima time što njih svesno projektuje protivnik.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Najjednostavniji model je “parna igra” sa nultom sumom (rezultatom), što znači da u igri učestvuju samo dva protivnika, sa uslovom nulte sume - dobitak jednog protivnika je gubitak drugog. Matrična formulacija izbora odluke o strategiji dva protivnika, od kojih je jedan “Alfa”, a drugi “Beta” je data u tabeli 14.

Tabela 14.

		Beta		
		C ₁	C ₂	C ₃
Alfa	S ₁	-1	0	+1
	S ₂	-2	-3	+3
	S ₃	-1	+1	-3

U navedenoj matrici se pretpostavlja da dobiti prikazani “Alfi” predstavljaju gubitke za “Beta”, odnosno sume koje “Beta” treba da isplati “Alfi” pri svim mogućim kombinacijama strategije jedne i druge strane. Negativne zabeleške odgovaraju gubitku “Alfe” i dobitku “Bete”. Na primer, ako “Alfa” izabere za svoju strategiju S₂, a “Beta” strategiju C₃, onda će prva dobiti 3 poena, a druga će izgubiti 3 poena.

Zadatak teorije igara je da igrač koji vodi igri izabere **optimalnu strategiju**.

U upravljanju investicijama se primenjuje zapravo pristup igre protiv prirode, pri čemu je priroda predstavljena neizvesnom budućnošću, sa više različitih scenarija.

Matrica igre se može predstaviti kao u tabeli 15, gde se navode moguće investicione alternative i mogući scenariji događanja u budućnosti. Kao i kod matrične parne igre, prvi korak može biti kvalitativno opisivanje rezultata.

Tabela 15.

		Scenario stanja budućnosti			
		S1	S2	S3	S4
Investicione alternative	A1	Dobro	Loše	Srednje	Odlično
	A2	Loše	Dobro	Odlično	Srednje
	A3	Katastrofah	Srednje	Dobro	Odlično

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Gore navedeno ocenjivanje je "kvalitativno". Da bi se sačinila matrica sa kvantitativnim ocenama, mora se primeniti skala za prevodjenje kvalitativnih ocena u kvantitativne. U tabeli 16 je data linearna skala sa opsegom 0 do 6, za prevodjenje kvalitativnih ocena u kvantitativne.

Tabela 16.

Kvalitativna ocena	Kvantitativna ocena
katastrofalno	0
veoma loše	1
loše	2
srednje	3
dobro	4
veoma dobro	5
odlično	6

Posle kvantifikacije, matrica igre izgleda kao što je dato u tabeli 17.

Tabela 17.

		Scenario stanja budućnosti			
		S1	S2	S3	S4
Investicione alternative	A1	4	2	3	6
	A2	2	4	6	3
	A3	0	3	4	6

Kada se dobije kvantitativna matrica igre, sledi izbor optimalne strategije, a na osnovu odabranog kriterijuma.

Kriterijumi za izbor optimalne strategije mogu biti mnogobrojni [8], [16], a ovde će detaljnije biti obrađeni sledeći:

- Minmax kriterijum,
- Maxmax kriterijum,
- Hurwicsov kriterijum.

a) Maxmin / Minmax kriterijum

Maxmin kriterijum je osnovni kriterijum koji se koristi u teoriji igara. Naziva se i Waldov kriterijum prema A. Waldu koji je utvrdio sledeće pravilo na kome se zasniva ovaj kriterijum: "Ako su mi nepoznata stanja prirode, zauzeći najoprezniji stav." [8].

Optimalna strategija po maxmin principu je takva strategija, koja pri višestrukom ponavljanju igre obezbeđuje igraču maksimalno mogući srednji dobitak, odnosno minimalno mogući srednji gubitak. Polazeći od ovoga, formuliše se sledeći princip:

- Igrač bira svoje ponašanje tako da mu dobitak u igri bude maksimalan uz najnepovoljnije delovanje protivnika, odnosno, uz najnepovoljniji scenario budućnosti. Ovakav postupak predstavlja zapravo izbor najopreznije strategije, a sam princip se naziva principom **maximin-a**.
- Igrač može da bira svoje ponašanje da mu gubici budu minimalni pri, po njemu najnepovoljnijoj reakciji protivnika, odnosno, pri najnepovoljnijem odvijanju događaja u budućnosti, pri čemu se ovakav princip naziva **minimax**.

Ovo zapravo predstavlja oprezan pristup što razlikuje teoriju igara od kocke.

Pojašnjenje je dato kroz sledeći primer, gde je data matrica igre sa unešenim kvantitativnim ocenama.

	Projek. alternativ e	Scenariji u budućnosti				Minimalni dobitci
		S1	S2	S3	S4	
Kompanija	Proj. A	2	5	3	4	2
	Proj. B	7	8	6	9	6
	Proj. C	3	1	2	5	1
Maksimalni gubici		7	8	6	9	

Maximin vrednost

↓
Minimax vrednost

Birajući projekat B, kompanija će ostvariti rezultat opisan ocenom 6, bez obzira na scenario koji će se desiti u neizvesnoj budućnosti. Pošto su maximin i minimax vrednosti iste, u pitanju je čista matrična igra, pri čemu je vrednost igre $v = 5$.

b) Maxmax kriterijum

Maxmax kriterijum zastupa suprotan stav u odnosu na minmax kriterijum. To je krajnje optimististički kriterijum, koji se bazira na stavu "sve li ništa", i koji preuzima sav rizik težeći da ostvari maksimalni dobitak. Prema ovom kriterijumu bira se ona alternativa koja daje mogućnost ostvarenja najvećeg mogućeg dobitka, bez obzira na mogući gubitak.

c) Hurwicsov kriterijum

Hurwicsov kriterijum pokušava da uspostavi kompromis između ekstremnih stavova minmax i maxmax kriterijuma, tako da se može reći da predstavlja kombinaciju ova dva kriterijuma. Primenom Hurwicsovog kriterijuma izabira se ona alternativa koja donosi veći rezultat nego alternativa izabrana maxmin kriterijumom, a manji nego alternativa izabrana maxmax kriterijumom. Kompromis se ostvaruje uvođenjem koeficijenta optimizma k_0 , koji može imati vrednosti u rasponu $0 < k_0 < 1$. Vrednost koeficijenta optimizma igrač usvaja na osnovu subjektivnog mišljenja ili određuje eksperimentom. Izbor na osnovu ovog kriterijuma se vrši na sledeći način:

1. Usvaja se koeficijent optimizma k_0 ,
2. Pronalazi se minimalni i maksimalni element za svaku alternativu, kao:

$$\begin{aligned} m_i &= \min a_{ij} \\ M_i &= \max a_{ij} \end{aligned} \tag{21}$$

3. Za svaku alternativu se formira konveksna kombinacija kao:

$$k_0 \bullet M_i + (1 - k_0) * m_i \tag{22}$$

4. Izabira se kao najbolja ona alternativa kod koje je ova kombinacija najveća:

$$\max [k_0 \bullet M_i + (1 - k_0) * m_i] \tag{23}$$

5.5.4.4. Analiza verovatnoće

Analiza verovatnoće predstavlja metod za odlučivanje u uslovima neizvesnosti koji uzima u obzir da su mogući različiti rezultati, odnosno ishodi za jedan investicioni poduhvat i da je moguće odrediti verovatnoće pojavljivanja tih rezultata. Određivanje verovatnoća spada u domen subjektivne procene donosioca odluka, a na osnovu određenih statističkih podataka i njihove obrade.

6.0. MODELI ORGANIZOVANJA ZA UPRAVLJANJE PROJEKTOM

Organizaciona struktura preduzeća se definiše kao sistem veza i odnosa između delova u organizaciji preduzeća. Organizaciona struktura se projektuje za relativno duže vreme i formalno sankcioniše aktima preduzeća. Ovaj bazični model organizacione strukture se ispoljava kroz [9]:

- ponašanje preduzeća,
- organizacionu strukturu preduzeća,
- stil upravljanja preduzećem.

Kvalitet usvojene organizacione strukture testira se kroz sposobnost preduzeća da:

- brzo reaguje na šanse i pretnje iz okruženja (sredine);
- uspešno koordinira svoje aktivnosti,
- posluje efikasno, tj. da ostvari optimalan odnos između inputa i outputa.

Organizaciona struktura treba da osposobi preduzeće da se ponaša racionalno, uz obezbeđenje:

- fleksibilne organizacije,
- stručnost i motivaciju zaposlenih,
- slobodno i nezavisno rukovodstvo.

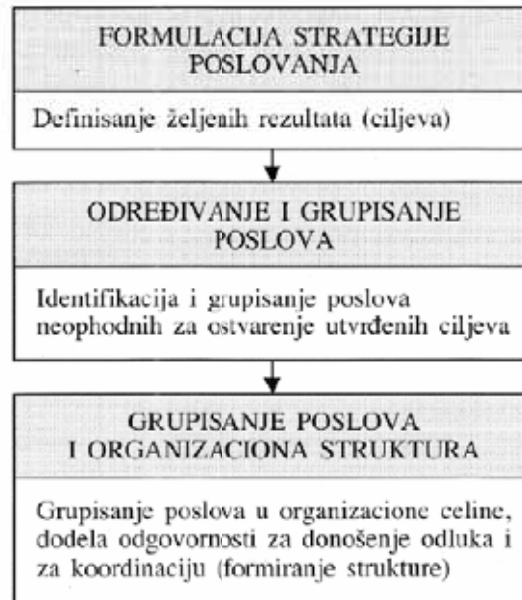
Kao takva, organizaciona struktura je značajan faktor konkurentnosti preduzeća i njegove strateške pozicije.

Proces utvrđivanja organizacione strukture, kao tok upravljačkih odluka se sprovodi kroz faze, kao što je prikazano na slici 37 [9].

Polazeći od utvrđene strategije poslovanja preduzeća, proces utvrđivanja organizacije obuhvata dva potprocesa koji se simultano odvijaju: diferencijaciju i integraciju.

Diferencijacija predstavlja podelu rada i specijalizaciju u izvršnom procesu, i podelu nadležnosti i kompetencija u upravljačkom procesu.

Integraciju čine aktivnosti povezivanja elemenata strukture u celinu i to: grupisanje poslova (departmanizacija) i izbor mehanizama koordinacije.



Slika 37. Proces utvrđivanja organizacione strukture

Sa stanovišta upravljanja poslovnim poduhvatima – projektima, pravilna organizacija predstavlja jedan od osnovnih preduslova za njihovu uspešnu realizaciju, pa se postavlja pitanje za koji tip organizacije se opredeliti. Opšte je shvatanje da je za realizaciju složenih, obimnih i skupih projekata najbolje formirati posebnu organizacionu jedinicu (tim, projekat) koja će isključivo raditi na realizaciji tog poduhvata.

Ponekad, u slučaju manjih projekata se predlaže korišćenje postojeće funkcionalne organizacije, pri čemu se radnici iz pojedinih sektora angažuju na realizaciji pojedinih poslova na projektu, pri čemu ostaju pod rukovodstvom njihovih rukovodilaca sektora, ali i pod koordinacijom rukovodioca projekta.

Ponekad je moguće i kompromisno rešenje, kombinacija projektnog i funkcionalnog tipa organizovanja, čime se dobija mešovita matrična organizaciona forma.

6.1. Funkcionalna organizaciona struktura

Osnovne karakteristike funkcionalno organizovanog preduzeća su:

- Funkcionalna podela rada;
- Formiranje pojedinih delova organizacione strukture vrši se grupisanjem sličnih aktivnosti;
- Vertikalna koordinacija je neophodnost;
- Radi boljeg kvaliteta odlučivanja formiraju se štabne funkcije;
- Postoje dve vrste rukovodilaca: rukovodioci na pojedinim nivoima vertikalne hijerarhijske strukture i rukovodioci štabnih funkcija;
- U osnovi ovog modela nalazi se klasični štapsko-linijski sistem rukovođenja.

Šematski prikaz funkcionalno organizovanog preduzeća je dat na slici 38.



Slika 38. Funkcionalno organizovano preduzeće

Prednosti funkcionalne organizacione strukture su:

- ✓ specijalizacija poslova;
- ✓ izbegavanje dupliranja poslova, ekonomičnije poslovanje;
- ✓ efikasna koordinacija svih faza u okviru funkcionalne organizacije.

Slabosti funkcionalne organizacione strukture su:

- ✓ javljaju se barijere u komunikaciji i koordinaciji između funkcionalnih jedinica;
- ✓ preopterećenost centralnog - jedinog nivoa odlučivanja – pojava uskog grla;
- ✓ teškoće u koordinaciji prema autputu, naročito u slučaju rasta preduzeća i/ili diversifikacije proizvoda;
- ✓ sporiji razvoj strateškog menadžmenta;
- ✓ sporo reagovanje sa aspekta uvođenja inovacija;
- ✓ problemi sa koordinacijom svih funkcija.

Funkcionalnu organizaciju je moguće uspešno primeniti, posebno na mala preduzeća, u granama i uslovima stabilnog poslovanja, gde se promene (tehnološke, organizacione) retko javljaju.

6.2. Divizionarna organizaciona struktura

Osnovna karakteristika ovog modela je postojanje "autonomnih odeljenja - divizionara" sa relativno stabilnom strukturom funkcionisanja. Uglavnom, takvi delovi preduzeća su povezani putem kapitala. Glavni delovi divizionarne organizacione strukture su profitni centri, kao strateške poslovne jedinice, koji treba da zadovolje sledeće kriterijume:

- ✓ potpuno definisan program/biznis (postojeći ili budući) kroz globalnu specijalizaciju;
- ✓ obezbeđeni tehničko-tehnološki uslovi poslovanja;
- ✓ nekonkurentnost između divizionara unutar i van preduzeća;
- ✓ zadovoljenje pretežno/isključivo eksternog tržišta;
- ✓ lako prepoznavanje kupaca i jasno definisanje konkurencije;
- ✓ utvrđena vlastita poslovna strategija (substrategija);
- ✓ zajednički divizionar kao profitni centar za praćenje proizvodnje, prodaje, troškova poslovanja i obračun profita;
- ✓ postojanje komercijalne funkcije na nivou divizionara;
- ✓ motivacija divizionara za ostvarivanje profita.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

U modelu divizione organizacione strukture odlučivanje se vrši na dva nivoa. Prvi nivo odlučivanja nalazi se na nivou preduzeća, gde se donose strateške odluke. Drugi je lociran u divizionima, gde se donose operativne odluke. Grafička predstava divizione organizacione strukture je data na slici 39.



Slika 39. Divizionna organizacija preduzeća

Ključne prednosti modela divizione organizacione strukture su:

- ✓ Usredsređivanje pažnje na proizvode/outputs, što omogućava korišćenje benefita funkcionalne forme i minimizira njene nedostatke;
- ✓ Brzo adaptivno reagovanje na zahteve tržišta;
- ✓ Korišćenje rukovodilaca proizvoda/projekata koji kontrolišu i koordiniraju divizion sa stanovišta outputa, i o tome izveštavaju korporativni nivo. Oni vode računa o profitabilnosti diviziona, tako da integrišu napore poslovnih funkcija prema outputu. Takođe, u donošenju odluka koje imaju funkcionalni karakter treba da imaju dobru poziciju kako bi determinisali šta je najbolje sa stanovišta svih divizionara;
- ✓ Dopuštanje top menadžmentu da se u većoj meri posveti strateškim pitanjima i odnosima sa okruženjem, s obzirom da menadžeri divizionara preuzimaju vođenje i kontrolu aktivnosti proizvodnje, prodaje, finansija i kadrova, na nivou divizionara.

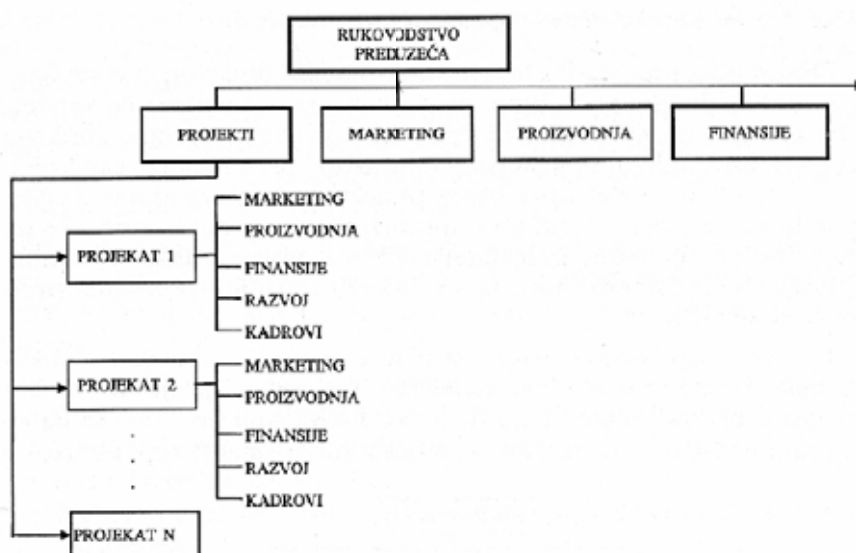
UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Odredjene slabosti diviziono organizacione strukture su:

- ✓ skuplja je za pokretanje i održavanje u uslovima nedovoljnog obima proizvodnje i/ili prodaje;
- ✓ teškoće u održavanju organizacije na nivou dostignutih sinergetskih efekata;
- ✓ teškoće u koordinaciji svih diviziono;
- ✓ relativno sporo reagovanje preduzeća kao sistema;
- ✓ teškoće i sukobi u određivanju prioriteta.

6.3. Čista projektna organizacija

Čistu projektnu organizaciju preduzeća karakteriše projekat kao izdvojena privremena organizaciona jedinica matičnog organizacionog sistema. Projekti se formiraju sa vlastitim funkcionalnim odeljenjima. Veza sa matičnom organizacijom je putem izveštavanja o napredovanju projekta. Neka preduzeća propisuju detaljne kontrolne procedure, dok druge dopuštaju potpunu nezavisnost projekta u okviru utvrdjenih ograničenja (finansije, rokovi, resursi). Grafička predstava projektno organizovane kompanije je data na slici 40.



Slika 40. Čista projektna organizacija preduzeća

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Osnovne prednosti čiste projektne organizacije preduzeća su:

- ✓ rukovodilac projekta ima potpuna ovlašćenja (i odgovornosti) u vodenju projekta;
- ✓ svi članovi projektnog tima direktno su odgovorni rukovodiocu projekta;
- ✓ linije komunikacije su kraće, odnosno rukovodilac projekta direktno komunicira sa korporativnim nivoom;
- ✓ visok nivo motivacije i odgovornosti članova projektnog tima je obezbedjen;
- ✓ obezbedjen je kontinualan razvoj specijalističkih tehnologija u slučaju realizacije većeg broja sličnih projekata;
- ✓ brzo reagovanje na zahteve klijenata i potrebe korporativnog menadžmenta;
- ✓ jednostavno i fleksibilno strukturiranje omogućava lako razumevanje i implementaciju organizacije;
- ✓ bolja integracija svih učesnika u realizaciji projekta.

Čista projektna organizacija, pored evidentnih prednosti, naročito za realizaciju velikih, složenih i skupih projekata ima i određene slabosti:

- ✓ teskoće u odnosima između članova projektnog tima i članova funkcionalnih jedinica;
- ✓ nedovoljna iskorišćenost svih raspoloživih resursa u preduzeću, odnosno dupliranje pojedinih resursa u slučaju realizacije većeg broja projekata;
- ✓ ograničenja u transferu osoblja sa jednog projekta na drugi, kada je to potrebno;
- ✓ neizvesnost položaja članova projektnog tima u pogledu njihovog statusa nakon okončanja projekta.

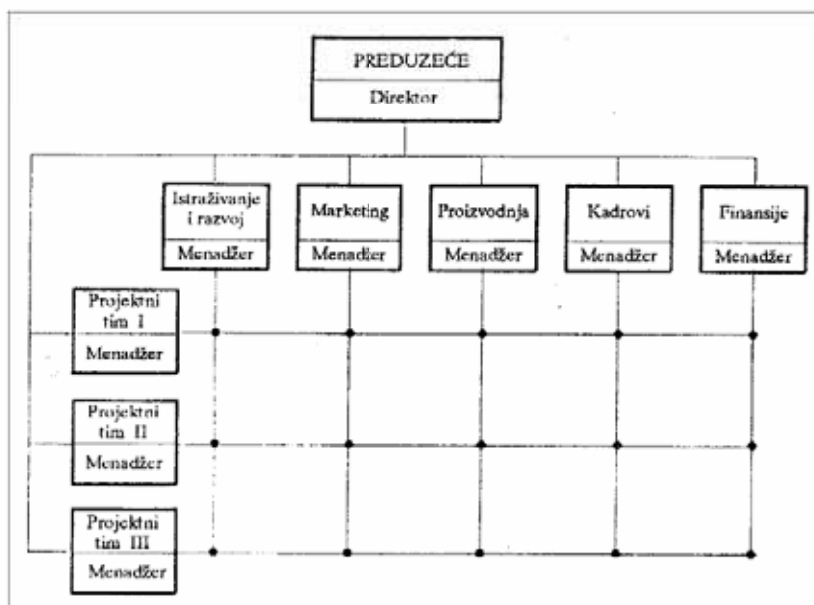
Generalno, čista projektna organizacija se može primeniti u slučaju kada preduzeće realizuje značajan projekat, ili je jedan projekat značajniji od drugih, ili je samo preduzeće projektno organizovano, odnosno, da mu se poslovanje sastoji od realizacije različitih projekata.

6.4. Matrična organizacija preduzeća

Matrična organizacija predstavlja "integraciju" funkcionalnog i divizionog modela, što se manifestuje kombinacijom postojećih funkcija i formiranjem posebnih projektnih grupa. Funkcije imaju stalan karakter, dok su projektne grupe privremenog karaktera, što zapravo predstavlja kombinaciju upravljanja proizvodom i upravljanja projektom.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

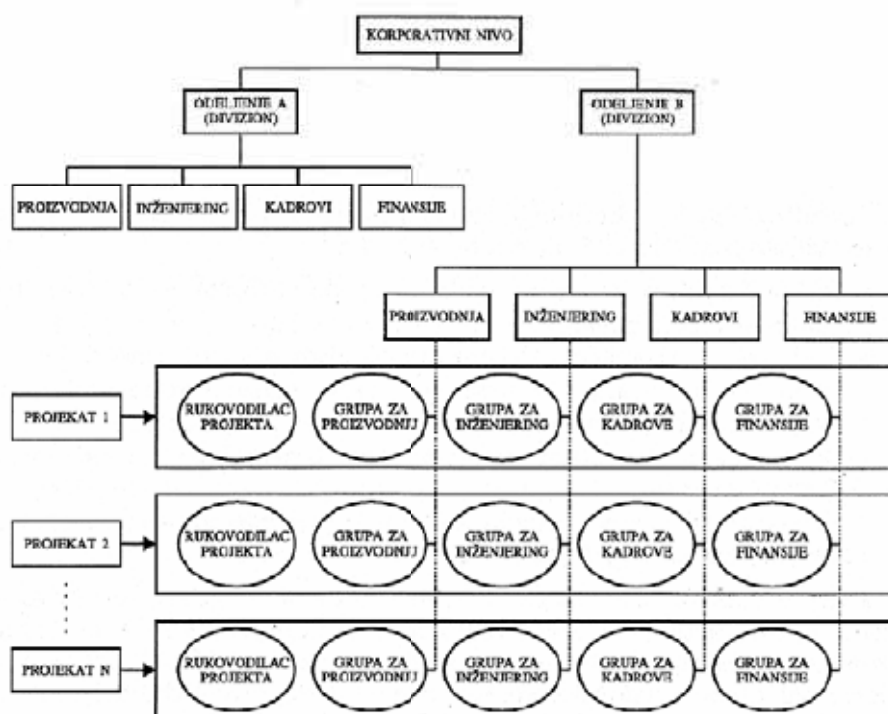
Kod ovog tipa organizacione strukture postoji dualni sistem rukovodjenja, pri čemu postoje rukovodioci funkcija i rukovodioci projekata, kao što je šematski prikazano na slici 41.



Slika 41. Matrična organizacija preduzeća

Rukovodioci projekata imaju ulogu štabova i direktno su povezani sa najvišim rukovodstvom. Za razliku od modela funkcionalne organizacione strukture, kompetencije za donošenje odluka delegiraju se i na rukovodioce projekata. U odnosu na model divizione organizacione strukture, u modelu matrične organizacione strukture adekvatnije je projektovan sistem komunikacija. Vertikalne relacije su orijentisane na funkcije, a horizontalne su orijentisane na proizvode/projekte, kao što je prikazano na slici 42.

U matričnoj organizaciji kompetencije su raspoređene tako da rukovodstvo preduzeća, kao najviši nivo odlučivanja odgovara za donošenje strategijskih odluka i donošenje operativnih odluka koje su od posebnog značaja za sprovođenje strategijskih odluka. Rukovodioci funkcija i projektnih grupa snose odgovornost za svoj delokrug rada.



Slika 42. Funkcije u matricnoj organizaciji

Osnovna prednost modela matricne organizacije je da se radi o modelu fleksibilne strukture. Na ovoj konstataciji se temelje i ostale prednosti, kao što su:

- ✓ lako se prilagođava promjenama;
- ✓ uvodi se prema potrebi i postoji dok traje ta potreba;
- ✓ ima određenu namenu i cilj;
- ✓ uspješno prevazilazi promene u okruženju;
- ✓ doprinosi debirokratizaciji funkcije rukovodjenja;
- ✓ razvija decentralizaciju odlučivanja, itd.

Kao slabosti ovog modela mogu se navesti:

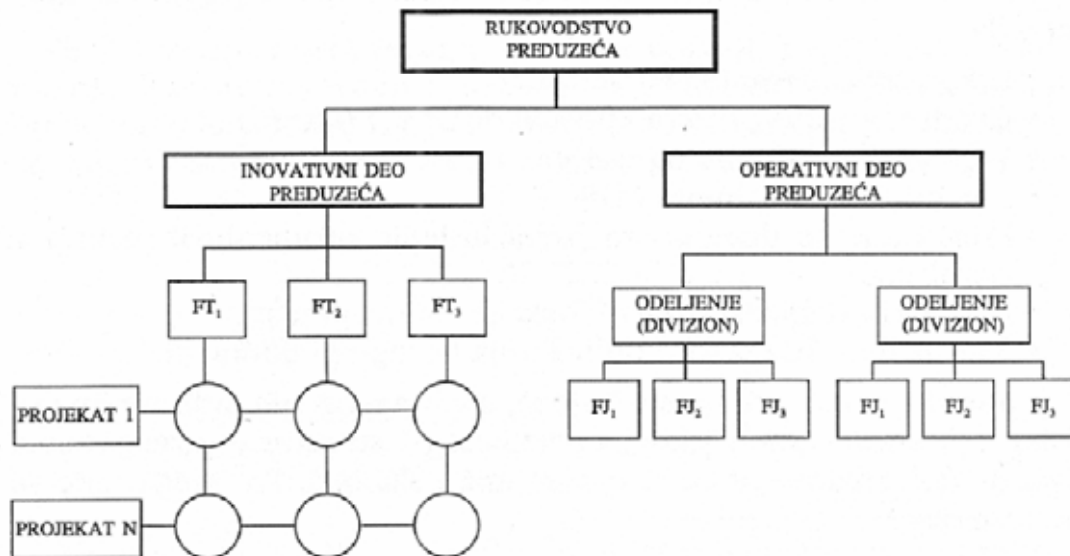
- ✓ teškoće u usaglašavanju internih odnosa na relaciji funkcije - projektne grupe;
- ✓ teškoće u usaglašavanju odnosa na relaciji: rukovodioci organizacionih delova preduzeća - rukovodilac preduzeća;
- ✓ ekonomičnost poslovanja može doći u pitanje a zbog načina koncentracije sredstava;
- ✓ otežano komuniciranje;

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- ✓ narušavaju se principi sprege: autoritet - odgovornost;
- ✓ prisutni su različiti stilovi i metodi rukovodjenja;
- ✓ delovanje subjektivnih faktora usporava donošenje odluka;
- ✓ konfliktne situacije su češće nego u prethodnim modelima.

6.5. Inovativna organizacija preduzeća

Inovativna organizacija preduzeća ubrzava transformaciju istraživačkih i razvojnih aktivnosti u nove ili inovirane proizvode, čime se povećava strategijska, strukturna i operativna efikasnost preduzeća. Inovativna organizaciona struktura je dualna i u njoj su odvojeni inovativni i operativni deo preduzeća, kao što je dato na slici 43.



Slika 43. Inovativna organizacija preduzeća

6.6. Kontigencijski pristup

Kontigencijski pristup (*contingency approach*) kao moderan pristup organizaciji za upravljanje projektom, definiše organizacione strukture u zavisnosti od mesta koje rukovodilac projekta ima u organizacionoj strukturi i od njegovih ovlašćenja i odgovornosti [3]. Kontigencijski pristup predlaže četiri osnovna tipa organizacije za upravljanje projektom, i po njemu, rukovodilac projekta može biti:

- ✓ projektni ekspeditor,
- ✓ projektni koordinator,
- ✓ rukovodilac u matričnoj formi,
- ✓ rukovodilac projekta u projektnoj formi.

6.6.1. Projektni ekspeditor

Projektni ekspeditor je početna organizaciona forma u kontigencijskom pristupu. To je zapravo postojeća funkcionalna organizacija koja je pojačana "rukovodiocem projekta", koji predstavlja posebno lice zaduženo da radi na upravljanju projektom, pri čemu rukovodilac projekta, koji je zapravo projektni ekspeditor, ima najmanja ovlašćenja u upravljanju projektom. Šema ovakve organizacije je data na slici 44.



Slika 44. Položaj projektnog ekspeditora

Rukovodilac projekta - projektni ekspediter lociran je u jednoj funkcionalnoj jedinici čiji je rukovodilac odgovoran za realizaciju projekta. Glavno polje delovanja i mogućnosti uticaja rukovodioca projekta su u domenu komunikacija između odgovornog rukovodioca i ljudi koji rade na projektu. On prenosi odluke i naloge odgovornog rukovodioca kadrovima koji rade na projektu, a takodje, u povratnoj vezi, obaveštava odgovornog rukovodioca o stanju na projektu i uočenim problemima i predlaže mere i odluke koje treba da se sprovedu i donesu da bi se projekat efikasno odvijao.

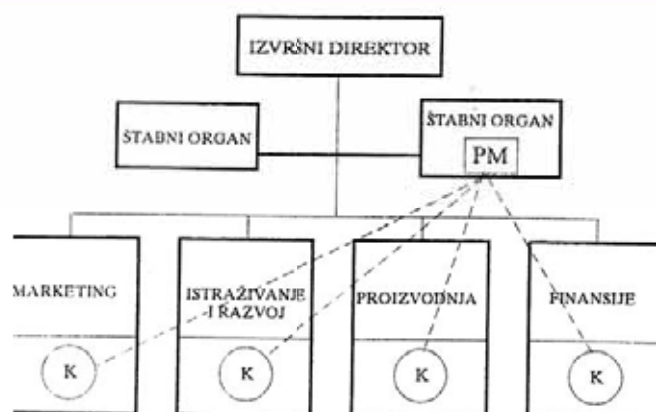
Funkciju projektnog ekspeditora je pogodno uspostaviti u funkcionalno organizovanom preduzeću i kada veličina projekta nije takva da opravdava menjanje organizacione strukture, odnosno, uvođenje posebnog projekta.

6.6.2. Projektni koordinator

Projektni koordinator (*project coordinator*) je organizaciona forma kod koje rukovodilac projekta ima određena ovlašćenja u vezi upravljanja projektom, veća nego projektni ekspediter. Po pravilu, on je član štabnog organa nekog od izvršnih direktora, komunicira i podnosi izveštaje rukovodiocima koji su na visokoj hijerarhiji odlučivanja.. Projektni koordinator ima štabna ovlašćenja kod:

- ✓ hijerarhijske medjuzavisnosti ljudi koji rade na razičitim aspektima projekta,
- ✓ pravljenja finansijskih, proceduralnih i planskih odluka,
- ✓ utvrđivanja za izmenu ishoda izazvanih ovim odlukama, i dr.

Projektni koordinator ima ovlašćenja da odredi zadatke u vezi projekta kadrovima iz funkcionalnih jedinica koji su određeni da učestvuju u projektu. Pošto na projektu rade kadrovi iz funkcionalnih jedinica, odnosno rukovodioci funkcionalnih jedinica imaju određena ovlašćenja u vezi projekta, pre svega, da vrše kontrolu stanja projekta, ali ne mogu da se mešaju u profesionalno upravljanje projektom, što je u nadležnosti rukovodioca projekta. Šema ovakve organizacije je data na slici 45.

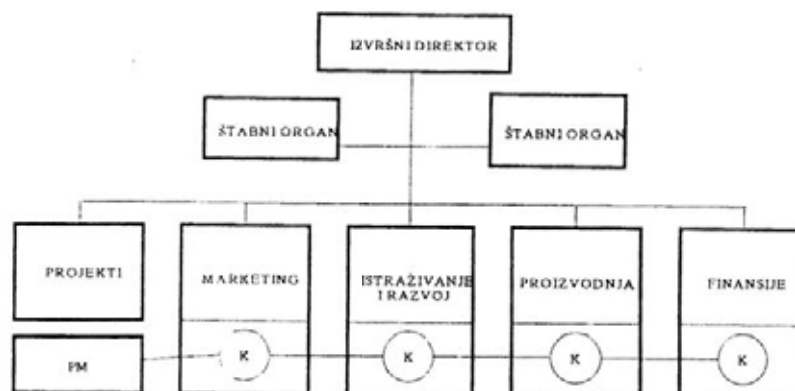


Slika 45. Položaj projektnog koordinatora

Forma projektnog koordinatora je pogodna da se uspostavi kao osnovna organizaciona forma za upravljanje projektom u okviru postojeće funkcionalne organizacione forme, u slučaju kada je udeo projekta mali u odnosu na udeo funkcionalnih jedinica, odnosno kada veličina i značaj projekta nisu takvi da opravdavaju formiranje složenije organizacione forme.

6.6.3. Matrična forma

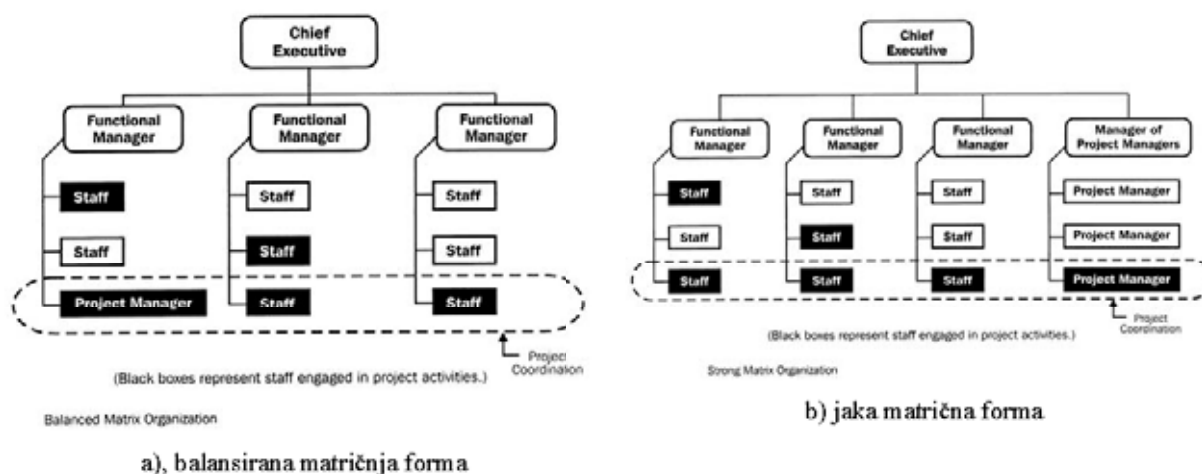
Kod ove organizacione forme rukovodilac projekta ima stvarnu upravljačku funkciju vezanu za planiranje, organizovanje i kontrolu aktivnosti projektnog osoblja. Rukovodilac projekta ima na raspolaganju potrebne resurse za realizaciju projekta, a izvršioци su ljudi ustupljeni za potrebe projekta od strane funkcionalnih jedinica, koji se posle završetka projekta vraćaju u svoje organizacione jedinice. Šematski je matrična forma prikazana na slici 46 [3].



Slika 46. Šematski prikaz matrične forme

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Matrična organizaciona forma je fleksibilna i veoma primenljiva. Ona je pogodna kada je kod većih projekata neophodno učešće izuzetnih specijalista iz funkcionalnih jedinica matične organizacije. Rukovodilac projekta kod matrične forme ima veća ovlašćenja nego projektni ekspeditor i projektni koordinator, a manja od rukovodioca projekta kod projektne forme. U teoriji se pravi razlika između slabe, balansirane i jake matrične forme, a na osnovu odnosa broja izvršioca koji rade samo na projektu i broja izvršioca koji rade i na projektu i u svojim funkcionalnim jedinicama, pri čemu je jaka matrična forma bliska projektnoj formi. Šematski prikaz balansirane i jake matrične forme je dat na slici 47 [4]

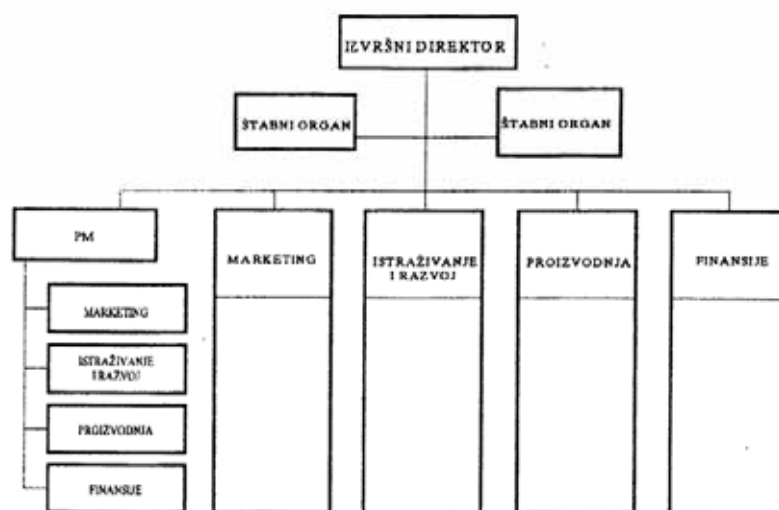


Slika 47. Vrste matrične organizacione forme projekta

6.6.4. Projektna forma

Projektna forma predstavlja takvu organizacionu strukturu u kojoj rukovodilac projekta predstavlja stvarnog upravljača projektom i konačnog donosioca odluka za ostvarenje aktivnosti projektnog tima. Sa stanovišta ovlašćenja i odgovornosti rukovodioca projekta, projektna forma je najbolja jer omogućava najefikasnije upravljanje projektom. Organizacija i položaj rukovodioca projekta je dat na slici 48 [3].

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja



Slika 48. Projektna forma

Rukovodilac projekta ima na raspolaganju sve potrebne resurse i kadrove koji su locirani u projektnom timu. Rukovodilac projekta je ujedno i rukovodilac projektnog tima i ima sva ovlašćenja u vezi kadrova koji su u okviru projektnog tima.

Uticaj organizacione strukture na najznačajnije aspekte realizacije projekta se može videti u tabeli 18.

Tabela 18.

MODEL ORGANIZACIJE KARAKT. PROJEKTA	FUNKCIONALNA	M A T R I Č N A			PROJEKTNNA
		SLABA MATRICA	URAVNOTEŽEN AMATRICA	JAKA MATRICA	
Autoritet rukovodioca projekta	Malo ili ništa	Ograničenja	Nizak do srednji	Srednji do viši	Visok do najvišeg
Procenat prihvaćenog raspoređenog ukupnog vreme za izradu projekta	Stvarno ništa	0 - 25%	15 - 60%	50 - 95%	85 - 100%
Uloga rokovodioca projekta	Deo-vremena	Deo-vremena	Ukupno-vreme	Ukupno-vreme	Ukupno-vreme
Uobičajen naziv uloge rukovodioca projekta	Koordinator projekta / Vođa projekta	Koordinator projekta / Vođa projekta	Rukovodilac projekta / Uprvnik projekta	Rukovodilac projekta / Rukovodilac programa	Rukovodilac projekta/ Rukovodilac programa
Upravljanje projektom Administrativnog osoblja	Deo-vremena	Deo-vremena	Deo-vremena	Ukupno-vreme	Ukupno-vreme

7.0. UPRAVLJANJE LJUDSKIM RESURSIMA PROJEKTA

7.1. Opšte

Opšte pravilo kod menadžmenta (upravljanja) ljudskim resursima je da svaki posao (biznis) uspešnim čine ljudi, imidž firme čine ljudi.

Samo upravljanje ljudskim resursima je permanentan proces pronalaženja kvalifikovanih i kompetentnih ljudi koji obuhvata:

- ✓ definisanje potreba za obavljanjem određenog posla,
- ✓ detaljan opis posla,
- ✓ razgovor (intervju) sa kandidatima.

Nakon donete odluke o upošljavanju (u kompaniji ili angažovanju na projektu) sledi:

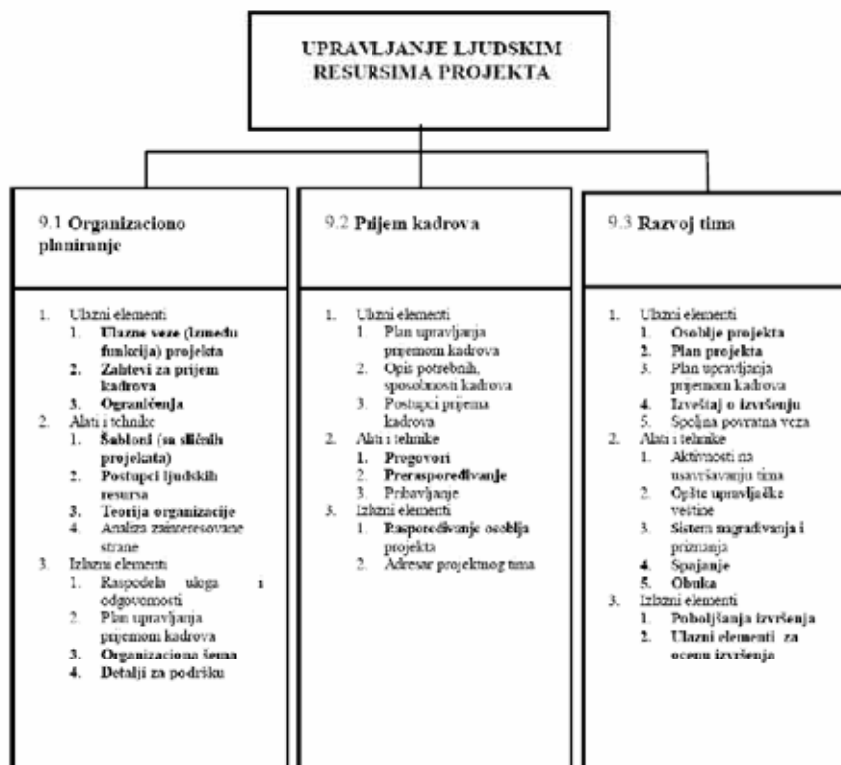
- ✓ upoznavanje sa poslom,
- ✓ obezbedjenje obuke – treninga, pri čemu je savremeno shvatanje da je menadžer = trener,
 - obuka uz rad: priprema, demonstracija, aplikacija i inspekcija,
 - obuka bazirana na rotaciji i specijalizovana obuka,
- ✓ kontinualno ocenjivanje performansi,
- ✓ adekvatna motivacija (da se dobije puno a plati malo je strategija kratkog daha),
- ✓ stalno praćenje napredovanja.

Upravljanje ljudskim resursima na projektu obuhvata procese koji su potrebni da bi se najefikasnije iskoristili raspoloživi kadrovi za realizaciju projekta. Glavni procesi dati na slici 49, su [1]:

- ✓ **Organizaciono planiranje** je identifikacija, dokumentovanje i raspodela projektnih zadataka, uspostavljanje odgovornosti za njihovo izvršenje i definisanje odnosa u izveštavanju o stanju izvršenja zadataka. U ovom delu se određuje rukovodilac projekta, odnosno Project Manager – PM.
- ✓ **Prijem kadrova** podrazumeva prijem i resporedjivanje kadrova za rad na projektu. Kadrovi su u najvećem broju slučajeva iz samog preduzeća. Izuzeci mogu biti neki uskostručni kadrovi kojih nema u samoj kompaniji i koje nije opravdano zapošljavati.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

✓ Razvoj tima



Slika 19. Osnovni procesi upravljanja ljudskim resursima

Za definisanje potreba za izvršiocima na projektu, može se konstruisati matrica odgovornosti [1], iu koje se vidi kvantitativno i kvalitativno (odgovornost, vrsta poslova koje obavlja), kao što je dato u tabeli 19.

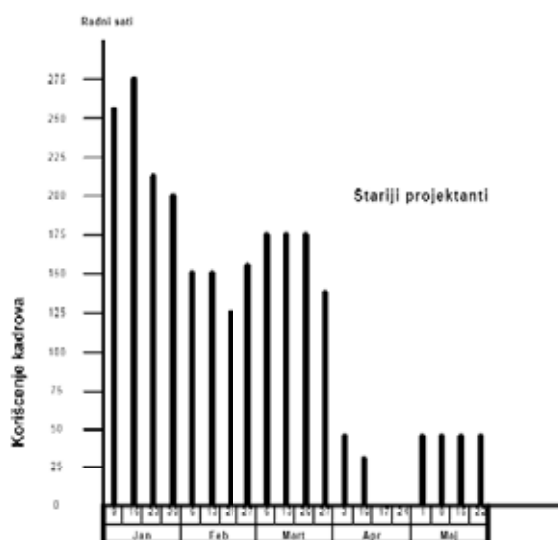
Tabela 19.

Osobe	A	B	C	D	E	F	...
Faze							
Zahtevi	S	R	A	P	P		
Funkcionalnost	S		A	P		P	
Konceptija	S		R	A	I		P
Razrada		R	S	A		P	P
Ispitivanje			S	P	I	A	P

P = participant (učesnik) A = accountable (odgovoran) R = review required (potreban pregled - preispitivanje)
 I = input required (potrebni ulazni podaci) S = signoff required (potrebna overa)

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Potrebno vremensko angažovanje kadrova na projektu se mora proceniti, s tim što to angažovanje nije podjednako za različite kadrove u različitim fazama realizacije projekta. Pogodan alat je resursni dijagram, koji se konstruiše i kojim se prikazuje potrebno angažovanje različitih specijalista u različitim fazama realizacije projekta [1]. Primer resursnog dijagrama je prikazan na slici 50.



Slika 50. Resursni dijagram

7.2. Rukovodilac projekta i projektni tim

Generalno posmatran, rukovodilac projekta ima samo jedan zadatak, a to je da projekat dovede do uspešnog završetka. Da bi ovaj jedini, ali veoma kompleksni zadatak izvršio, rukovodilac projekta (Project Manager – PM):

- rukovodi projektnim timom, odnosno ekipom ljudi, čiji je zadatak da koordinacijom učesnika i vođenjem poslova dovede projekat do završetka,
- povezuje i koordinira sve učesnike u projektu, rešava odnose izmedju investitora i izvodjača, izmedju pojedinih izvodjača i njihovih podizvodjača i na kraju izmedju samih članova projektnog tima,
- zadužen je za generalni cilj projekta, za održanje projektovane tehnologije, projektovanog kvaliteta.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Na osnovu ovoga, rukovodilac projekta je integrator, komunitator, vodja tima, donosilac odluke, kreator atmosfere. On je takodje i [3]:

1. Osnovni izvor upravljačkih informacija i odluka u projektu;
2. Središnje komunikatorsko mesto u projektu. Analizira prikupljene informacije, selektuje ih i u sintetizovanoj formi ih distribuira zainteresovanim učesnicima;
3. Kao vodja tima organizuje, usmerava i uskladjuje rad članova projektnog tima, rešava probleme i konflikte, daje zadatke i direktive, a sve u cilju realizacije projekta;
4. Stvara atmosferu zainteresovanosti, podrške projektu i vere u projekat. Usmeravanje i koordinacija je poželjnija od direktnog pritiska. Atmosfera pritiska i pretnji donosi slabije rezultate od zdrave takmičarske atmosfere.

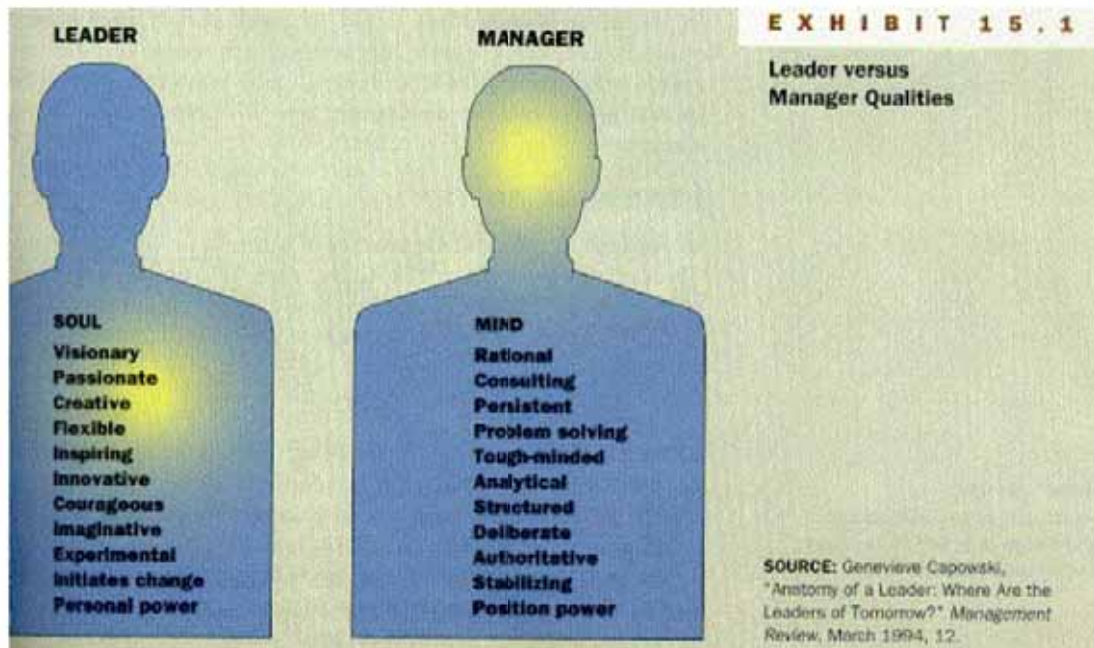
7.2.1. Potrebne osobine rukovodioca projekta

U teoriji su poznate potrebne osobine lidera i potrebne osobine menadžera, kao što je prikazano u tabeli 20 i na slici 51.

Tabela 20.

Ličnost lidera	Ličnost menadžera
Lider ima dušu (intuiciju, viziju) sa osobinama: <ul style="list-style-type: none">✦ Vizionar,✦ Plahovit,✦ Kreativan,✦ Elastičan,✦ Nadahnut,✦ Inovativan,✦ Hrabar,✦ Maštovit,✦ Eksperimentiše,✦ Pokreće promene,✦ Ima lišnu moć (harizmu).	Menadžer koristi racio (razum, tehnike) i odlikuju ga osobine: <ul style="list-style-type: none">✦ Racionalan,✦ Savetodavan,✦ Istrajan,✦ Rešava probleme,✦ Uporan,✦ Analitičan,✦ Organizovan,✦ Promišljen,✦ Autoritativan,✦ Stabilan,✦ Ima moć koju mu daje pozicija (poziciona moć).

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja



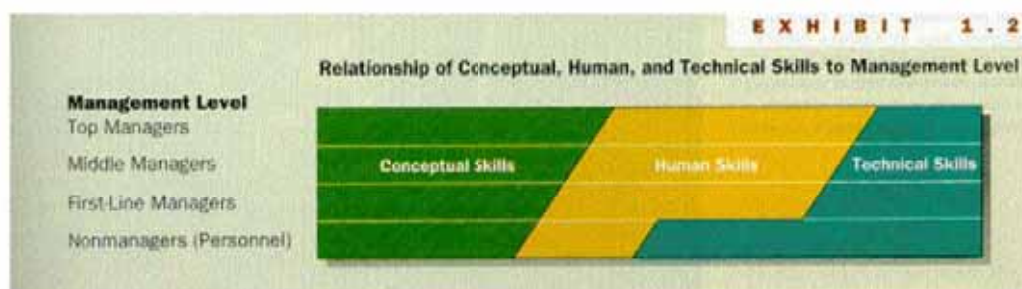
Slika 51. Potrebni kvaliteti i osobine lidera i menadžera

Uspesahan Project Manager treba da poseduje i jedne i druge osobine i kvalitete, kao što su:

1. Dobre organizatorske sposobnosti;
2. Dobre rukovodilačke sposobnosti;
3. Dobre ljudske osobine;
4. Stručni autoritet;
5. Dobru sposobnost komuniciranja, ubedljivost u predlaganju rešenja, fleksibilnost;
6. Da bude čvrsta i stabilna ličnost, koja uliva poverenje članovima projektnog tima, investitoru i izodjačima;
7. Ambiciozna ličnost sa verom u projekat.

Sve ove osobine bi posedovao idealni menadžer koji po pravilu ne postoji.

Rukovodilac projekta (projektnog tima) treba da poseduje šira znanja iz oblasti u kojoj se realizuje projekat, znanja iz upravljanja projektom, iz oblasti organizacije, planiranja, informatike. Ne mora (ne treba) da bude ekspert iz jedne oblasti. Interesantna predstava za potrebnim znanjima u zavisnosti od nivoa u hijerarhiji upravljanja je data na slici 52.



Slika 52. Potrebna znanja u zavisnosti od nivoa u hijerarhiji upravljanja

7.2.2. Izbor rukovodioca projekta

Izbor rukovodioca projekta je veoma važan čin, koji umnogome utiče na uspešnost završetka projekta i to je prvi čin nakon odluke o ulasku u investicioni poduhvat. U principu postoje dva pristupa ili načina izbora.

Po **prvom pristupu**, bira se kandidat koji ispunjava najveći broj zahteva od nabrojanih zahteva.

Drugi pristup je praktičniji, i po njemu se specificiraju i rangiraju zahtevi koji su značajni za realizaciju projekta, pa se bira kandidat koji ispunjava te zahteve.

U svakom slučaju se javlja suočavanje potreba odnosnog projekta i sposobnosti raspoloživih kadrova, potencijalnih rukovodioca projekta, pri čemu je veoma bitno obezbediti konkurentski pristup, odnosno nadmetanje za ponudjeno mesto.

Kod realizacije investicionih projekata, javljaju se sledeće specifičnosti:

- Rukovodioci projekata postaju najčešće iskusni inženjeri iz date struke;
- Već poseduju tehničko i finansijsko iskustvo koje su stekli radom u funkcionalnim celinama, na nekim rukovodećim mestima, kao saradnici na projektima;
- Potrebno je da prodju obuku iz Project management-a.

7.2.3. Formiranje projektnog tima

Formiranje projektnog tima je najvažniji zadatak rukovodioca projekta koji on mora da obavi pre početka rada na projektu.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Projektni tim (pod rukovodstvom Project Managera) direktno radi na realizaciji projekta i sačinjavaju ga specijalisti za određena područja rada na projektu (u zavisnosti od tipa projekta) i specijalisti za planiranje, upravljanje, informatiku.

Aktivnosti na formiranju projektnog tima su:

- ✓ definisanje potreba za pojedinim profilima i specijalistima (formiranje matrice odgovornosti, grafova potrebnih resursa),
- ✓ identifikacija i pronalaženje članova projektnog tima,
- ✓ dogovori i organizovanje projektnog tima,
- ✓ definisanje načina komunikacije,
- ✓ motivacija i stimulacija članova projektnog tima,
- ✓ raspodela zadataka i početak rada na projektu.

Organizacija i veličina projektnog tima zavisi od:

- veličine i složenosti projekta koji se realizuje, i
- načina realizacije projekta, odnosno od toka upravljanja realizacijom projekta, pri čemu se mogu pojaviti sledeći slučajevi:
 - rukovodjenje projektom vrši ekipa samog investitora, projektni tim je kompletan i po obimu najveći,
 - ekipa glavnog podizvodjača, projektni tim je manjeg obima,
 - angažovana konsultanska (inženjering) kompanija, projektni tim je sveden na minimum.

7.2.4. Osnovni zadaci projektnog tima

Zadaci projektnog tima su kompleksni i mnogostruki. Projektni tim je angažovan u svim fazama realizacije projekta. Sistematizovano i sintetizovano, zadaci se mogu grupisati kao:

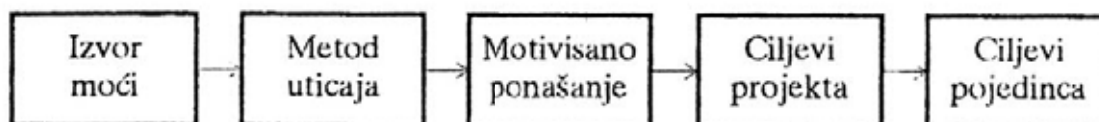
- prikupljanje potrebnih informacija za planiranje projekta,
- planiranje realizacije projekta – izrada planova projekta,
- planiranje i raspoređivanje resursa za realizaciju projekta,
 - planiranje troškova,

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- planiranje potrebne radne snage ,
- planiranje vremena,
- praćenje i kontrola realizacije projekta,
 - prikupljanje informacija o stanju (napredovanju) projekta,
 - obaveštavanje rukovodstva o zastojsima i njihovim razlozima,
 - predlaganje aktivnosti za eliminisanje sastoja,
- koordinacija rada svih subjekata koji rade na realizaciji projekta,
- izveštavanje:
 - o stanju radova,
 - utrošku resursa (novčanih, ljudskih, materijalnih),
- aktuelizacija vremenskih planova (usaglašavanje sa stvarnim stanjem na projektu).

7.3. Motivacija članova projektnog tima

Dostizanje ciljeva na projektu zavisi pre svega od efikasnog rada rukovodioca projekta i projektnog tima. Uobičajeno je da su ciljevi organizacije (kompanije, projekta) suprotstavljeni. Na primer, organizacija zahteva maksimalnu produktivnost, neprekidno korišćenje opreme, sniženje izdataka, dok pojedinci zahtevaju produžene odmore, povećanje plata i slično. Cilj motivacije je da približi i po mogućstvu izjednači ciljeve u ovom slučaju projekta i ciljeve pojedinaca. Šema motivisanja poželjnog ponašanja članova projektnog tima je data na slici 53 [3].



Sl. 53 Motivisanje poželjnog ponašanja članova projektnog tima

Da bi rukovodilac projekta mogao da uspešno vodi i motiviše projektni tim, on na raspolaganju ima izvesne poluge, odnosno izvore moći, koji proističu iz:

- moći legitimiteta,
 - o znači da je PM legalno postavljen na dužnost;
- moći prinude,
 - o može da legalno izdaje obavezujuće naloge, čije neizvršenje povlači kaznu, udaljavanje sa projekta i slično;
- moći nagrade,
 - o može da nagradi, kao što je unapredjenje, bolje radno mesto na projektu, novčana nagrada, stimulacija i slično;
- moći stručnosti i ugledanja,
 - o ovu moć PM ima ili nema, a poželjno je da je ima. PM svojom stručnošću motiviše članove projektnog tima i ima autoritet;
 - o članovi projektnog tima se ugledaju na PM-a koji ima sve dobre ljudske, stručne i menadžerske osobine.

Stepen moći i uticaja PM-a u projektnom timu su dakle određeni:

- stepenom kontrole koju ima PM (ekspeditor, koordinator, rukovodilac projekta),
- položajem u matičnoj organizaciji (sa kod je došao na mesto PM-a),
- ugledom koji poseduje u matičnoj organizaciji i projektnom timu,
- znanjem i iskustvom,
- stvorenom atmosferom u projektnom timu.

7.4. Upravljanje konfliktima

Konflikti su neizbežni u svakoj organizaciji i zajednici, odnosno svuda gde postoje latentna neslaganja između ciljeva organizacije (preduzeće, projekat) i ciljeva pojedinaca. U idealnom slučaju dostizanje ciljeva projekta treba da znači i dostizanje ciljeva pojedinaca, kako bi oni bili motivisani da se u potpunosti angažuju u datom pravcu. Ciljevi pojedinaca su u najvećoj meri različiti i konflikti.

Najčešći uzroci konflikata u našim uslovima su:

1. Neslaganje oko poslovnih odluka;
2. Raspodela ograničenih resursa;
3. Sukobi nadležnosti;
4. Sukobi interesa i lični sukobi;
5. Slabe komunikacije i nejasna pravila.

U teoriji Project managementa se tvrdi da PM treba da podstiče tim da latentne (prikrivene) konflikte aktivira, da bi se sprečila apatija i konflikti razrešili u što ranijoj fazi realizacije projekta. Kao i kod pojave grešaka, lošeg kvaliteta, tako i kod konflikata, najskuplje putovanje je putovanje prikriivenog konflikta kroz projekat, odnosno za vreme realizacije projekta. Ovo znači da članovi projektnog tima koji su u konfliktu ne saradjuju kako treba, ne komuniciraju, što može izazvati velike štete na projektu (materijalne, kroz greške, kašnjenja, vremenske neuskладjenosti i sl.).

Konfliktima se mora i može upravljati, pri čemu su osnovne faze upravljanja sledeće:

- identifikacija konflikta i uzroka njegovog nastajanja,
- analiza i procena konflikta,
- iznalaženje strategije za njegovo rešavanje,
- praćenje i kontrola realizacije usvojene strategije rešavanja konflikta.

Osnovni načini, odnosno strategije rešavanja konflikata su:

- **Konfrontacija**, gde se konflikt rešava kroz direktno sučeljavanje suprotstavljenih mišljenja i ideja, sa ciljem da se nađe najbolje rešenje problema. Ovo je jedna od najboljih i najefikasnijih strategija. Jedna strana dobija, druga gubi. Kod čisto projektne organizacije ova strategija treba da bude rangirana na prvom mestu.
- **Kompromis** je takva strategija rešavanja problema gde svaka strana u konfliktu nešto dobija a nešto gubi, odnosno, primorana je da delimično odstupi od svog mišljenja i delimično prihvati konkurentsko, kako bi se našlo zajedničko – kompromisno rešenje. Ova strategija je naročito korisna kod mešovite (matrične) organizacije, kada su u pitanju

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

konflikti sa funkcionalnim jedinicama u matičnoj kompaniji, i zaslužuje rangiranje na drugo mesto po učestalosti primene.

- **Izgladjivanje** je takva strategije kod koje se smanjuju razlike u mišljenjima i gde se teži sporazumevanju. Dobra je za primenu kod početnih faza, gde se razmatraju alternative, dogovaraju planovi i strategije, i u završnim fazama projekta, kada se sumiraju rezultati.
- **Prisiljavanje** je nametanje sopstvenog mišljenja ili mišljenja jedne strane i prisiljavanje druge strane da ga prihvati. Strategija nije preporučljiva i rukovodilac projekta treba da je primenjuje samo u izuzetnim slučajevima, kada sporo ili neuspešno rešavanje konflikata može da ugrozi projekat.
- **Povlačenje** je strategija kada se jedna strana povlači iz konflikta. Za rukvodioca projekta je ovo neprihvatljiva strategija, ne postiže se ništa i projekat može da zapadne u još veće probleme. Odluka o povlačenju iz konflikta bi za PM-a verovatno bila i poslednja, pošto bi ga na tom mestu zamenio drugi PM.

Mogući su i kombinovani metodi, kao što su

- saradnja (konfrontacija i kompromis),
- nagovaranje (konfrontacija i prisiljavanje),
- prihvatanje (popravljavanje i povlačenje),
- prenošenje rešavanja konflikta na grupu ili pojedince gde je konflikt i nastao,
- preuredjivanje, odnosno uvođenje promena koje dovode do nestajanja konflikta.

8. UPRAVLJANJE UGOVARANJEM

Ugovaranje je proces između pripreme za izvođenje i samog izvođenja projekata. Ova faza je sastavni deo izvođenja investicionih projekata, pa će se i naredna izlaganja odnositi prvenstveno na realizaciju ovog tipa projekata. Ugovaranje je veoma značajna faza realizacije projekta, pošto od ugovorenih i prihvaćenih uslova izvođenja, kao što su rokovi, kvalitet i cena, zavisi efikasnost izvođenja i završetka posla.

U procesu ugovaranja učestvuju dva osnovna subjekta, i to:

- ✓ naručilac izvođenja radova (Naručilac), i
- ✓ izvršilac izvođenja radova (Izvršilac).

8.1. Proces ugovaranja

Proces ugovaranja, odnosno njegove faze upravljanja ugovaranjem se razlikuju sa stanovišta Naručioca i Izvršioca.

Faze ugovaranja sa stanovišta Naručioca su:

- ✓ Donošenje odluke o realizaciji projekata i obezbeđenje finansijskih sredstava (zatvaranje finansijske konstrukcije) – pretpostavka da su završene sve preprojektne aktivnosti i da je projektna ideja prihvaćena i odobrena za realizaciju.
- ✓ Ugovaranje izrade nedostajuće projektne dokumentacije, pri čemu su to glavni i izvodjački projekti.
- ✓ Priprema za ugovaranje izvođenja – definisanje uslova za ugovaranje.
- ✓ Raspisivanje konkursa, tendera za izvođenja.
- ✓ Ocena ponuda i izbor izvodjača.
- ✓ Pregovori u vezi ugovora.
- ✓ Potpisivanje ugovora.
- ✓ Praćenje realizacije ugovora i ugovornih obaveza tokom izvođenja.

Faze ugovaranja sa stanovišta Izvodjača su:

- ✓ Istraživanje tržišta, prikupljanje zahteva, praćenje tendera.
- ✓ Izrada ponuda i javljanje na tender.
- ✓ Pregovori u vezi ugovora, u slučaju pozitivnog ishoda tendera.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- ✓ Potpisivanje ugovora.
- ✓ Izrada projektne dokumentacije, pri čemu obim zavisi od vrste posla i ugovorenih obaveza.
- ✓ Izbor podizvodjača, ukoliko su potrebni, a po istoj proceduri, pri čemu je sada Izvodjač u ulozi Naručioca.
- ✓ Ugovaranje i potpisivanje ugovora sa podizvodjačima
- ✓ Praćenje realizacije ugovora i ugovornih obaveza tokom izvođenja.

Obe strane u procesu ugovaranja imaju suprotstavljene interese, u pogledu cene, rokova i slično, ali su im zajednički ciljevi da:

- ✓ da se projekat završi u što kraćem roku,
- ✓ da se projekat završi uz najmanje troškove.

8.2. Vrste ugovora

Da bi se počelo sa realizacijom investicionog poduhvata, potrebno je da investitor (naručilac) i jedan ili više izvodjača (izvršiooci) potpišu ugovor. U praksi izvođenja investicionih projekata, najčešće se primenjuju sledeće vrste ugovora:

- ✓ **Jedinstveni ugovor**, kada investitor ugovara izvođenje celokupnog posla sa jednim izvodjačem. Taj jedini izvodjač je glavni izvodjač, koji može imati svoje podizvodjače.
- ✓ **Odvojeni ugovori**, kada investitor ugovara direktno sa više podizvodjača, pri čemu je svaki zadužen za realizaciju neke zaokružene tehnološke celine, faze, aktivnosti.
- ✓ **Ključ u ruke**, koji je potpuniji oblik jedinstvenog ugovora, pri čemu glavni izvodjač radi i investicionu dokumentaciju, gradi, pušta u rad, dokazuje projektovane – ugovorene performanse. U nekim zemljama je ovakva vrste ugovora zakonom zabranjena, zbog latentnog sukoba interesa. Na primer, glavni podizvodjač može u projektnoj dokumentaciji izabrati skuplja rešenja, sa većim utroškom materijala, koja u fazi izgradnje realizuje i naplaćuje.
- ✓ **BOT - Bild-Own-Transfer (Izgradi- Poseduj (koristi) - Predaj)** je takva vrsta ugovora, prema kome izvodjač dobije da izgradi objekat o svom trošku (svojim kapitalom, kreditima i sl.), da objekat koristi za vreme kako je definisano u ugovoru i da ga po isteku

tog vremena preda naručiocu. Ovakvi ugovori se najčešće sklapaju za izgradnju javnih objekata, kao što su tuneli, mostovi, putevi, luke itd. U ulozi naručioca se javlja država.

8.3. Proces realizacije ugovora

Pod procesom realizacije ugovora se podrazumeva realizacija investicionog poduhvata, odnosno izgradnja investicionog objekta. Sam proces se sastoji od različitih faza, koje se takodje razlikuju sa stanovišta investitora (naručioca) i izvodjača.

Sa stanovišta investitora, proces realizacije ugovora ima sledeće faze:

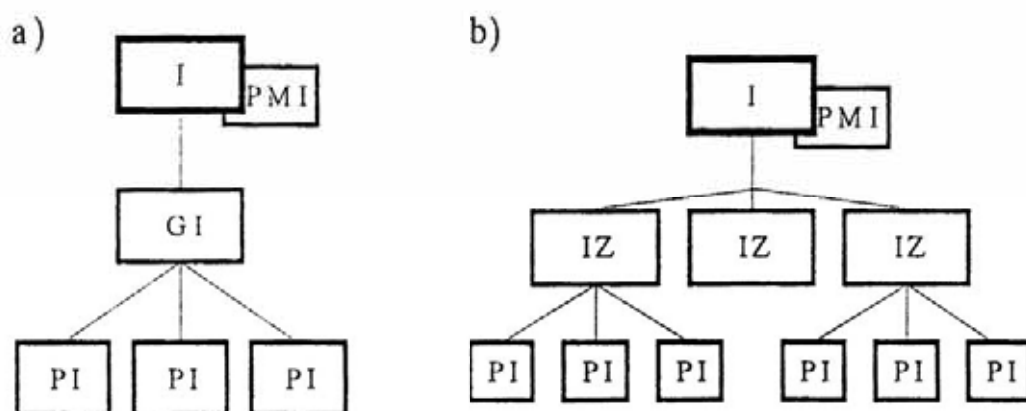
- ✓ Izbor konsultanta za praćenje i nadzor nad izvodjenjem;
- ✓ Praćenje i koordinacija izvodjenja i nadzor nad izvodjenjem;
- ✓ Finansiranje izvodjenja;
- ✓ Rešavanje operativnih problema - izmena u dokumentaciji, dodatni radovi, prekid radova;
- ✓ Prijem radova i projekta u celini.

Sa stanovišta izvodjača, proces realizacije ugovora ima sledeće faze:

- ✓ Priprema za izvodjenje;
- ✓ Izvodjenje radova na radilištu;
- ✓ Planiranje i praćenje izvodjenja;
- ✓ Koordinacija rada podizvodjača;
- ✓ Finansijska realizacija – naplata izvršenih radova, plaćanje podizvodjačima;
- ✓ Predaja projekta i dokazivanje performansi.

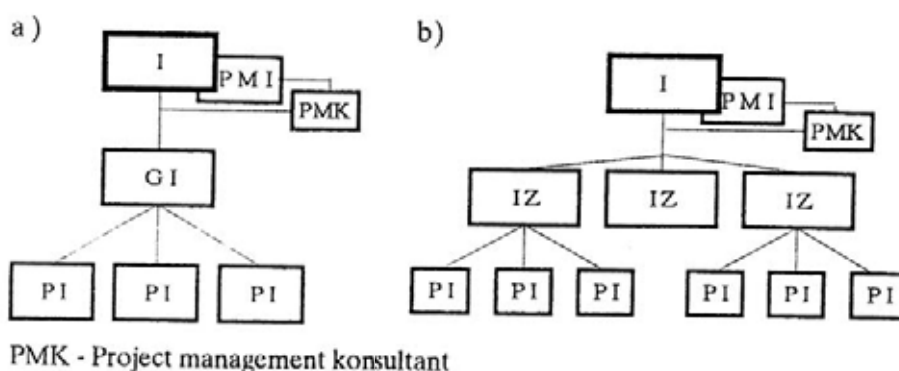
Povezanost, odnosno moguće relacije učesnika u realizaciji investicionog projekta mogu biti različite i zavise prvensteno od ljudskih potencijala investitora i izvodjača za realizaciju projekta.

Slučaj kada investitor ima razvijenu grupu za upravljanje projektom je dat na slici 54 [3]. Slučaj zaključenja jedinstvenog ugovora sa glavnim podizvodjačem je dat na slici 54.a, dok je slučaj zaključenja odvojenih ugovora dat na slici 54.b.



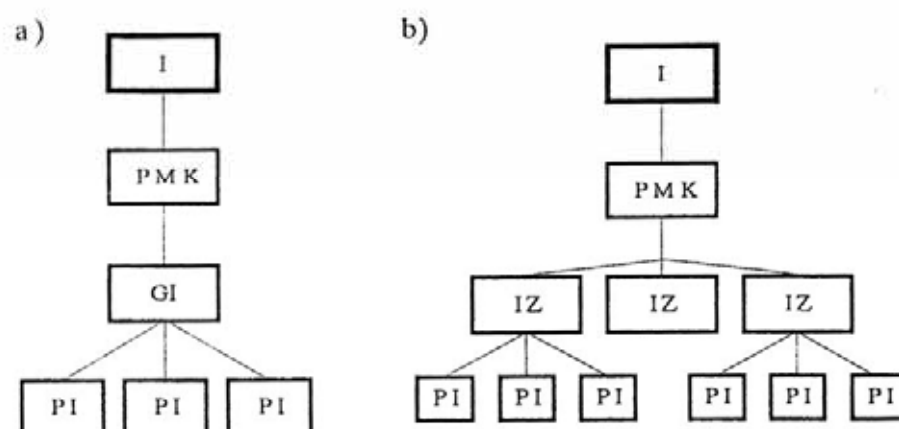
Slika 54. Investitor ima sopsivenu ekipu za upravljanje projektom

Slučaj kada investitor ima nema dovoljno razvijenu grupu za upravljanje projektom je dat na slici 55. Investitor je primudjen da angažuje konsultansku kuću. Slučaj zaključenja jedinstvenog ugovora sa glavnim podizvodjačem je dat na slici 55.a, dok je slučaj zaključenja odvojenih ugovora dat na slici 55.b.



Slika 55. Investitor nema dovoljno razvijenu sopsivenu ekipu za upravljanje projektom

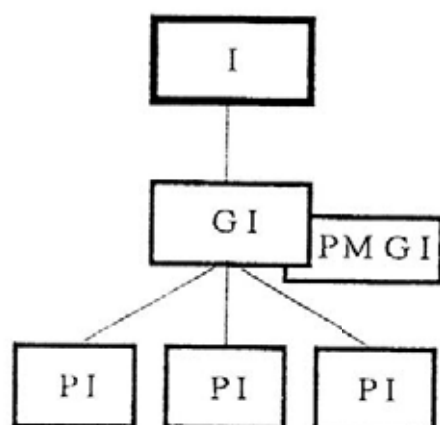
Investitor je prinudjen da angažuje konsultansku kuću – inženjering kompaniju, da u njegovo ime realizuje investicioni poduhvat u slučaju da nema iskusne ljude za upravljanje projektom. Relacije u ovakvoj situaciji, koja je nepovcljna po investitora, su prikazane na slici 56, i to u slučaju zaključenja jedinstvenog ugovora (56.a) i u slučaju zaključenja odvojenih ugovora (56.b).



Slika 56. Investitor nema sopstvenu ekipu za upravljanje projektom

Sa stanovišta glavnog izvođača su takodje moguće razne relacije i organizacione šeme pri izvršenju ugovorenog posla, što je opet u funkciji raspoloživih ljudskih potencijala.

Slučaj kada izvođač ima razvijenu grupu za upravljanje projektom je dat na slici 57. Ovakva organizaciona šema se može smatrati normalnom i uobičajenom za glavnog izvođača (GI).



I - Investitor

GI - Glavni izvođač

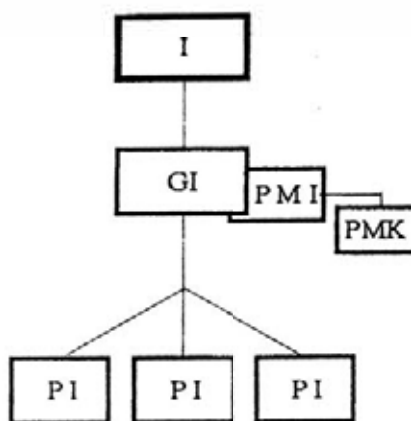
PMGI - Project management glavnog izvođača

PI - Podizvođači

Slika 57. Glavni izvođač ima razvijenu grupu za upravljanje projektom

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

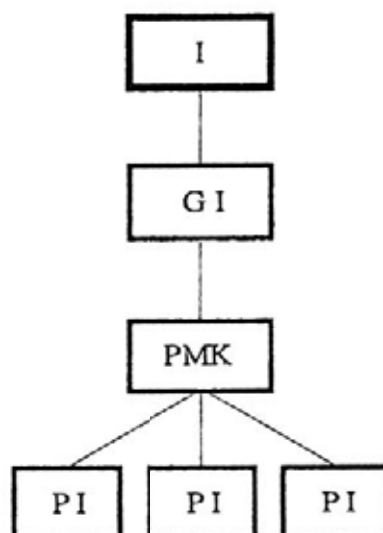
Glavni izvodjač je prinudjen da angažuje konsultansku – inženjering kompaniju u slučaju kada nema dovoljno razvijenu grupu za upravljanje projektom. Ovakva organizaciona šema je data na slici 58, manje je preporučljiva za glavnog izvodjača (GI), ali još uvek prihvatljiva.



PMK - Konsultant za project management

Slika 58. Glavni izvodjač nema dovoljno razvijenu grupu za upravljanje projektom

Glavni izvodjač je prinudjen da angažuje konsultansku – inženjering kompaniju i u slučaju kada nema grupu za upravljanje projektom. Ovakva organizaciona šema je data na slici 59, nije preporučljiva za glavnog izvodjača (GI), jer pokazuje da se on prihvatio posla za koji nije kadrovski osposobljen.



Slika 59. Glavni izvodjač nema razvijenu grupu za upravljanje projektom

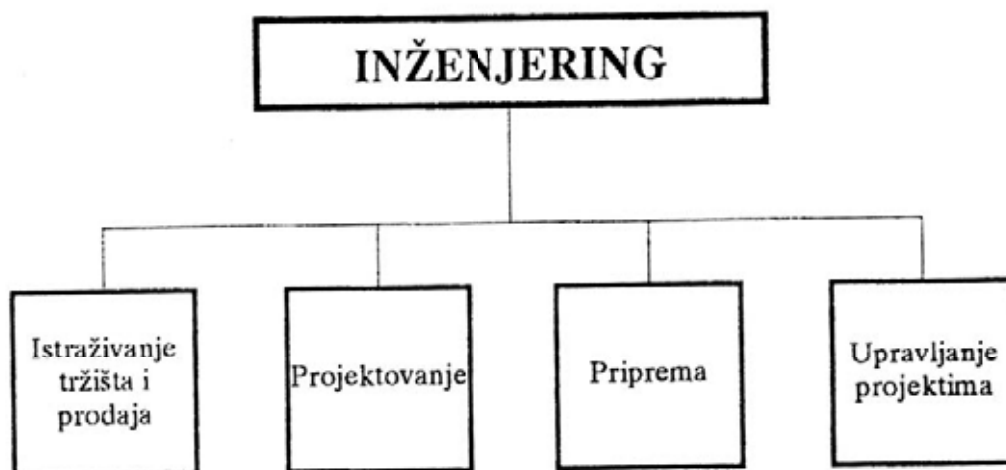
8.4. Inženjering i Project Management

Pod inženjeringom se kod nas podrazumeva kompletna projektansko – izvodjačka usluga po principu "ključ u ruke". Takodje se pod inženjeringom se podrazumeva i organizaciona jedinica, u okviru izvodjačke ili druge firme, koja se bavi projektovanjem i izvodjenjem investicionih objekata.

Kod izvodjačkih kompanija inženjering (kao organizaciona jedinica, sektor) obuhvata sledeće grupe poslova:

1. istraživanje tržišta i marketing,
2. planiranje, izrada studija i programa, izrada i plasiranje ponuda,
3. projektovanje, izrada investiciono-tehničke dokumentacije,
4. priprema za izvodjenje, izrada plana projekata,
5. izvodjačka operativa,
6. upravljanje projektom,
7. finansije,
8. pravni poslovi, itd.

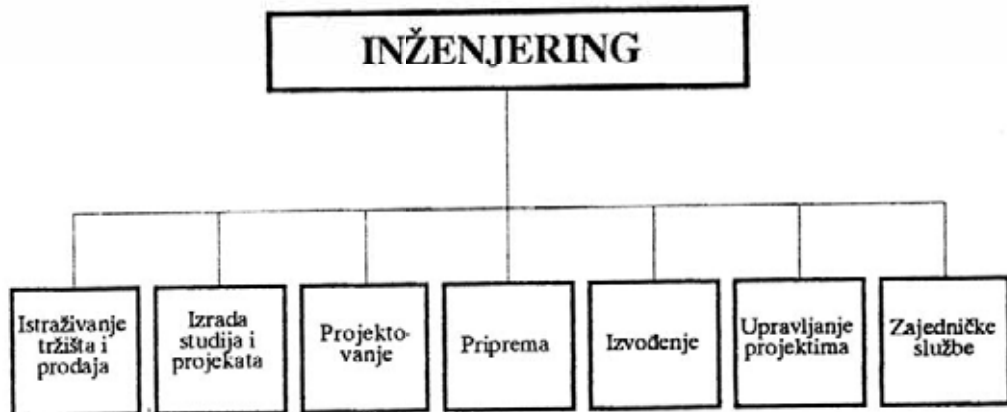
Moguća organizaciona šema inženjering u izvodjačkoj kompaniji je data na slici 60.



Slika 60. Organizaciona šema inženjeringa u izvodjačkoj kompaniji

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Inženjeringom se mogu baviti i samostalne kompanije, kojima je to i jedina delatnost. Moguća organizaciona šema samostalne inženjering kompanije je data na slici 61.



Slika 61. Organizaciona šema samostalne inženjering kompanije

9. UPRAVLJANJE KVALITETOM PROJEKTA

9.1. Opšte

Upravljanje kvalitetom projekta (PQM- Project Management Quality) obuhvata procese koji osiguravaju da projekat zadovolji sve one potrebe zbog kojih je poduhvat – projekat i preduzet.

Glavni procesi PQM-a su:

- ✓ Planiranje kvaliteta, odnosno utvrđivanje odgovarajućih standarda kvaliteta za projekat i određivanje načina za njihovo ispunjenje;
- ✓ Obezbedenje kvaliteta - ocena ukupnih performansi projekta na osnovu odgovarajućih propisa, radi obezbedjenja poverenja da će projekat zadovoljiti relevantne standarde kvaliteta;
- ✓ Kontrola kvaliteta - nadgledanje karakterističnih rezultata projekta radi utvrđivanja da li saglasni sa odgovarajućim standardima kvaliteta i utvrđivanje načina za uklanjanje uzroka koji su doveli do nezadovoljavajućih rezultata i performansi.

U ovom kontekstu, kvalitet će se tretirati kao *"skup karakteristika svake pojedinačne stavke koje se odnose na njemu sposobnost da zadovolji iskazane potrebe ili potrebe koje se podrazumevaju"*.

Savremeno upravljanje projektom podrazumeva:

- ✓ Zadovoljenje kupca, odnosno, kupčeva očekivanja treba da budu zadovoljena ili premašena. To zahteva kombinaciju *usklađivanja specifikacija* (projekat mora da obezbedi da ono što je rečeno – ugovoreno bude i ostvareno) i pogodnost za korišćenje (proizvod ili usluga mora da zadovolji realne potrebe).
- ✓ Prevenciju pre kontrolisanja - troškovi predupređivanja grešaka su uvek mnogo manji nego troškovi njihovog otklanjanja.
- ✓ Odgovornost rukovodstva - uspeh zahteva učešće svih članova tima, ali ostaje odgovornost rukovodstva da obezbedi resurse potrebne za realizaciju i upravljanje kvalitetom.
- ✓ U svim procesima unutar svih faza – Frimenjivanje Deming-ovog PDCA ciklusa (Plan - Do - Check - Act : Planiraj - Uradi - Proveri - Deluj). Predstava PDCA ciklusa je data na slici 59.



Slika 62. Deming-ov točak – PDCA ciklus

Standard ISO 9001 - 2001 [17] kvalitet definiše i koristi u kontekstu održivog zadovoljstva kupca i interesnih grupa (zaposlenih, vlasnika, isporučioaca i društva) kroz zadovoljenje njihovih potreba i očekivanja (specificiranih zahteva) u organizaciji koja je opremljena za kontinualna unapredjenja efikasnosti i efektivnosti, što znači da je kvalitet od ključnog značaja za poslovni uspeh.

Klasičan sistem kontrole kvaliteta se zasnivao na detekciji, odnosno, na otkrivanju već načinjenih grešaka. Savremen koncept sistema kvaliteta je zasnovan na prevenciji, odnosno, sistem obezbedjenja kvaliteta teži da unapred izbegne moguće greške i probleme, odnosno, da se tražene performanse sistema postignu iz “prve” (bez probanja i doterivanja). U poslovnim sistemima jednom načinjena greška se ponavlja i multiplikuje, pri čemu se veoma teško odklanja u kasnijim fazama projekta. Sistem obezbedjenja kvaliteta je usmeren na smanjenje mogućnosti pojave ovakvih grešaka. Celokupna organizacija, svi njeni organizacioni delovi i funkcije, svi izvršioци i rukovodioci su usmereni za obezbedjenje zahtevanog kvaliteta output-a, što zapravo predstavlja filozofiju totalnog upravljanja kvalitetom (TQM – Total Quality Management).

Standard ISO 9001 - 2001 upravljanje kvalitetom zasniva na konceptu procesa, kao što je dato na slici 63 [17].



Slika 63. Procesni pristup sistemu upravljanja kvalitetom

Улаз у систем представљају захтеви корисника, док је излаз задовољство корисника, које се постиже испоруком квалитетних производа и услуга.

На нивоу компаније која има уведен систем управљања квалитетом - QMS систем (Quality Management System), као основни документи постоје:

- ✓ Примичник за квалитет,
- ✓ Програм квалитета.

Примичник за квалитет је општи документ у коме су записани општи погледи и намере предузећа у вези обезбеђења квалитета, и садржи:

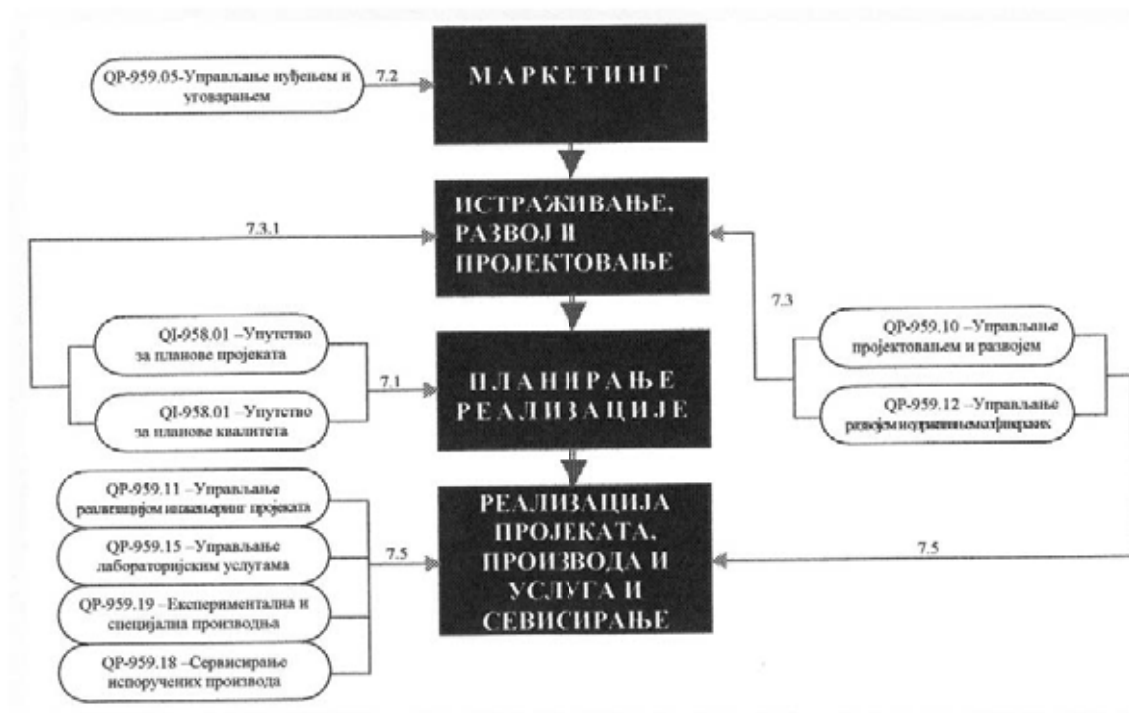
- Изјаву о политици квалитета;
- Надлежност и одговорности;
- Организацију предузећа;
- Основне procedure;
- Списак procedura, унутрашњих аката предузећа и законских норми на којима се темељи документ.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Program kvaliteta je skup aktivnosti, sredstava i događaja koji omogućava realizaciju sistema kvaliteta neke kompanije i sadrži:

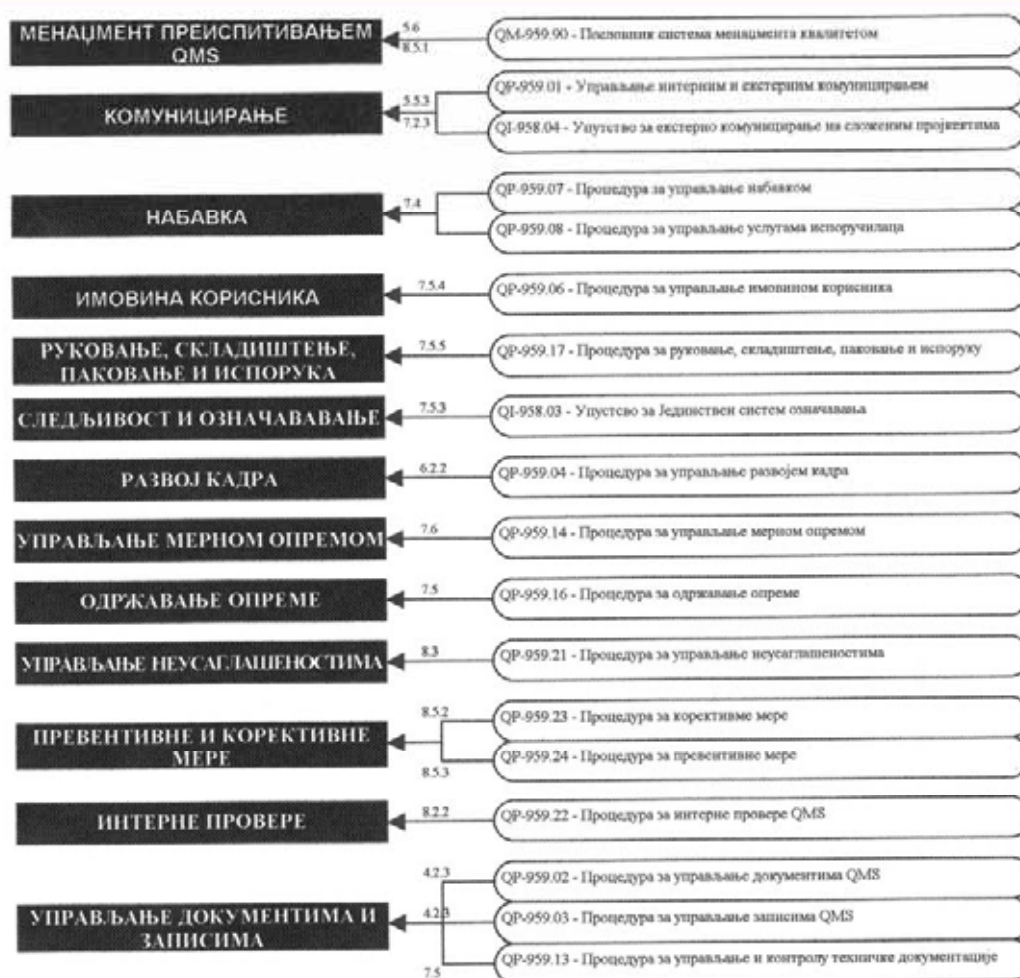
- osnovne procedure,
- detaljne procedure,
- uputstva.

U kompaniji je nužno identifikovati glavne i pomoćne procese, koji zavise konkretno od delatnosti kompanije, pri čemu svi procesi (glavni i pomoćni) moraju biti pokriveni odgovarajućim procedurama i uputstvima. Primer glavnih i pomoćnih procesa jedne inženjering (projektno orjentisane) kompanije je dat na slikama 64 i 65. Pored svakog procesa je naznačena procedura ili uputstvo kojom je definisan odnosni proces.



Slika 64. Glavni procesi u projektно organizovanoj kompaniji

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja



Slika 65. Pomoćni procesi u kompaniji

9.2. Sistem upravljanja kvalitetom projekta

Osnovni cilj rada na projektu je se on završi u okviru zadanog obima, zadanom roku, planiranog budžeta i u zadanom (planiranom) kvalitetu.

Kvalitet predstavlja kompleksnu dobrotu output-a, što se ogleda u:

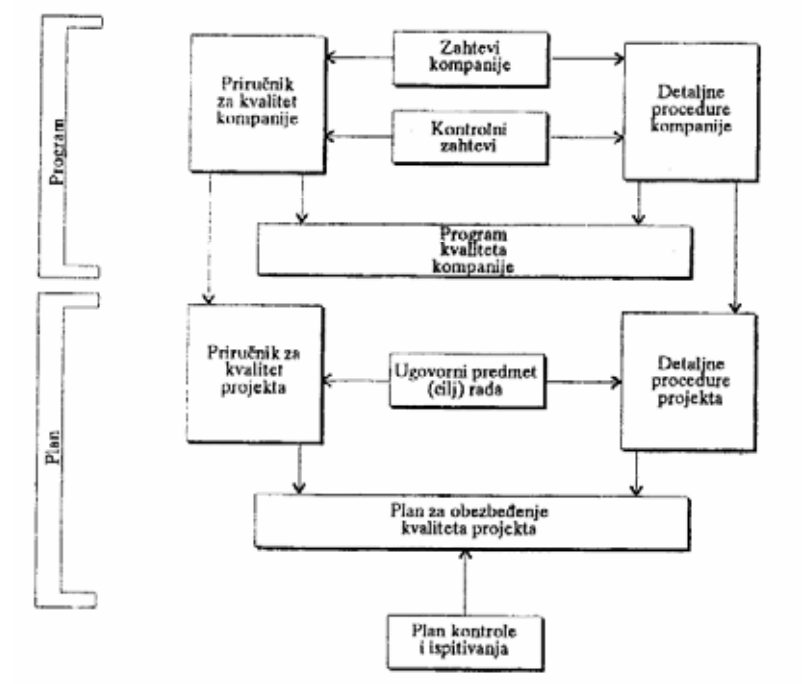
- ✓ sposobnosti istog da zadovolji određene potrebe,
- ✓ podobnost i valjanost nekog proizvoda ili usluge,
- ✓ postojanju skupa svih upotrebnih svojstava, zahteva i karakteristika.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Proizvod tražene dobrote, odnosno smisao kvaliteta može biti:

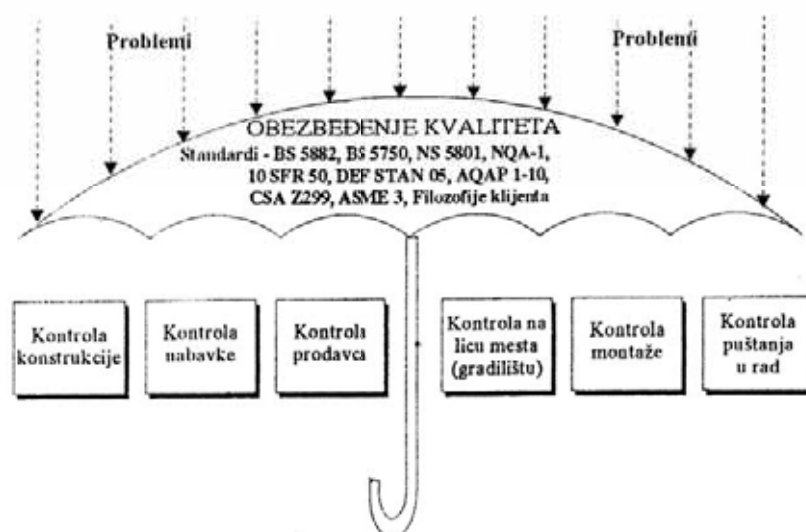
- ✓ u metaloprerađivačkoj industriji: fizičke karakteristike proizvoda, tačnost dimenzija i sl.;
- ✓ u poljoprivredi: karakteristike useva, prinos ili sl.;
- ✓ za složeni investicioni projekat: karakteristike i performanse postrojenja.

Obavezni deo plana projekta je plan kvaliteta projekta, koji se sačinjava na osnovu dokumenata kvaliteta kompanije, kao što su priručnik za kvalitet i odgovarajuće procedure, kao i ugovorne obaveze za razmatrani projekat. Plan kvaliteta projekta se sastoji od Priručnika za kvalitet razmatranog projekta i detaljno razradjenih procedura, kao što je prikazano na slici 66 [3].



Slika 66. Program i plan kvaliteta projekta

Celokupna filozofija obezbeđenja kvaliteta na projektu se slikovito može prikazati u obliku kišobrana za obebeđenje kvaliteta, kao što je dato na slici 67 [3].



Slika 67. Kišobran za obezbeđenje kvaliteta

Objektivni dokazi kvaliteta pri realizaciji složenog investicionog projekta su:

- ✓ sačinjene procedure po kojima se postupa pri realizaciji,
- ✓ verifikovana dokumentacija,
- ✓ sertifikacija postupaka, podizvođača, dobavljača,
- ✓ kontrola saobraznosti.

Upravljanje kvalitetom projekta je kontinualno kroz sve faze trajanja projekta, i to:

- ✓ projektovanje (konstruisanje),
- ✓ izabrani materijal, fabrikacija ili nabavka opreme,
- ✓ izvođenja radova (izgradnja, montaža, povezivanje)
- ✓ završna kontrola, ispitivanje i prijem.

Zahtevi koji se postavljaju u fazi projektovanja, a koji se moraju ispuniti su:

- projektni zahtev (projektni zadatak),
- propisi i standardi koji se primenjuju za odnosni projekat,
- izbor oblika, strukture, materijala, specifikacije,
- interna kontrola i spoljna kontrola.

Kod isporuka materijala, delova, opreme, mora se postići sledeće:

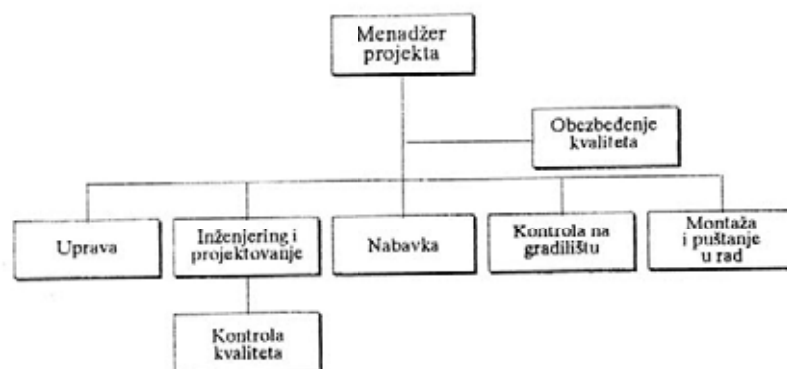
- isporučiooci se moraju pridržavaju svih zahteva i instrukcija,
- sve isporuke moraju biti uskladjene sa standardima i specifikacijama,
- svi materijali moraju imati ateste, kao objektivne dokaze kvaliteta,
- propisano pakovanje, skladištenje i transport,
- međufazna kontrola,
- probna montaža u nekim slučajevima

Celokupan postupak upravljanja kvalitetom projekta mora biti dokumentovan, odnosno pokriven izveštajima odnosno zapisima. Svi učesnici u projektu su obavezni da glavnom izvodjaču, ili samom investitoru, dostavljaju sve izveštaje o kontroli i njenim rezultatima svih faza realizacije projekta.

9.3. Mesto obezbedjenja kvaliteta u složenom projektu

Osnovni princip je da obezbedjenje kvaliteta treba biti podređeno najvišem rukovodiocu. U slučaju kompanije, to znači da je služba kvaliteta podređena generalnom direktoru. Po pravilu je rukovodilac te službe i predstavnik rukovodstva za kvalitet, odnosno, član posloводства kompanije.

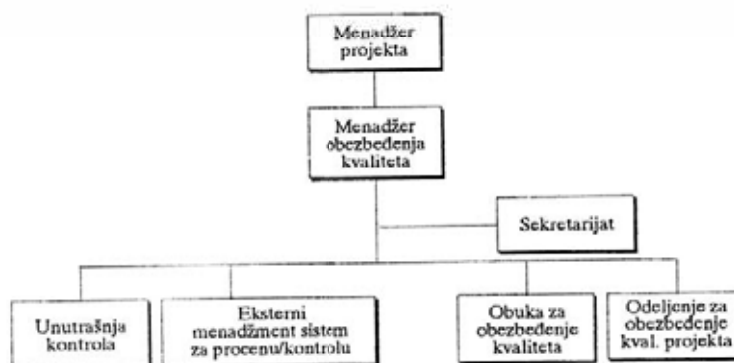
U slučaju složenog projekta, funkcija obezbedjenja kvaliteta je podređena direktno rukovodiocu projekta, kao što je prikazano na slici 68.



Slika 68. Funkcija obezbeđenja kvaliteta u složenom projektu

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Organizacija same službe, odeljenja za obezbedjenje kvaliteta na složenom projektu je data na slici 69.



Slika 69. Organizacija odeljenja za obezbedjenje kvaliteta složenog projekta

9.4. Loši primeri

Neki od poznatih loših primera upravljanja kvalitetom i neblagovremenog otkrivanja načinjenih grešaka su dati u tabeli 21.

Ovim se potvrđuje da je putovanje greške kroz proizvodni proces najskuplje službeno putovanje u jednoj kompaniji.

Tabela 21.

R.br.	Kompanija	Opis problema	Cena ispravljanja greške (10 ⁶ USD)
1.	Vickers Shipbuilding & Engineering Company	Izgradnja britanske nuklearnu podmornice. Jedna sekcija poda od 5x6 metara je bila ugrađena obratno (gornja strana dole) i nije odmah popravljena.	1,86
2.	NASA – Hubble space telescope	Nije izvršeno testiranje ogledala na zemlji, testom koji je koštao nekoliko stotina dolara. Posle lansiranja i postavljanja u orbitu pokazalo se da teleskop daje duple slike sa lošom oštrinom NASA šalje poseban tim astronauta da popravi grešku u kosmosu.	> 600

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Tabela 21 - nastavak

R.br.	Kompanija	Opis problema	Cena ispravljanja greške (10 ⁶ USD)
3.	Intel – greška u Pentium čipu	<p>Testiranje Pentium čipa u Intelu (1994.g.)pokazuje da čip ima grešku deljenja, ali su menadžeri su zaključili da ta greška neće utjecati na rad velike većine korisnika</p> <p>Dr. Thomas Nicely, prof. matematike u Virginiji primjećuje probleme u proračunim, mesecima traži grešku i zaključuje da je greška u Pentium procesoru</p> <p>Dr Nicely kontaktira Intel koji tvrdi da oni nisu znali za grešku. Nicely šalje poruku o grešci svojim kolegama, vest se širi, eksplozija besa na Internetu.</p> <p>Intelove dionice padaju. CNN “Money Line” program rasparvlja o tome, “New York Times” piše o grešci.</p> <p>Intel kaže da će zameniti čip samo onima koji dokažu da imaju aplikaciju koja dovodi do greške i konačno objavljuje činjenice o grešci</p> <p>Samo tokom jedne nedelje dionice Intela padaju za 3.25 USD.</p>	Trošak: 420

Troškovi otkrivanja i popravke greške rapidno rastu sa putovanjem greške kroz proces, kao što je prikazano na slici 70.



Slika 70. Troškovi otkrivanja i popravke greške

10. UPRAVLJANJE RIZIKOM PROJEKTA

10.1. Opšte

Rizik je prisutan u svakom poslovnom poduhvatu, odnosno projektu. Investicioni poduhvat se planira u sadašnjosti, najvažnije odluke se takodje donose u sadašnjosti, dok sama realizacija i planirani efekti se događaju u bližoj ili daljoj budućnosti, koja je po svojoj prirodi neizvesna. Pored neizvesnosti, koja proističe iz pomanjkanja informacija, rizik podrazumeva mogućnost pojave neočekivanih, nepredviđenih događaja koji prouzrokuju neželjene posledice.

Oblast upravljanja rizikom je prikazana na slici 71. Tamo gde vlada totalni rizik ne postoji mogućnost upravljanja, dok tamo gde nema rizika nema ni potrebe za upravljanjem [4]



Slika 71. Oblast upravljanja rizikom

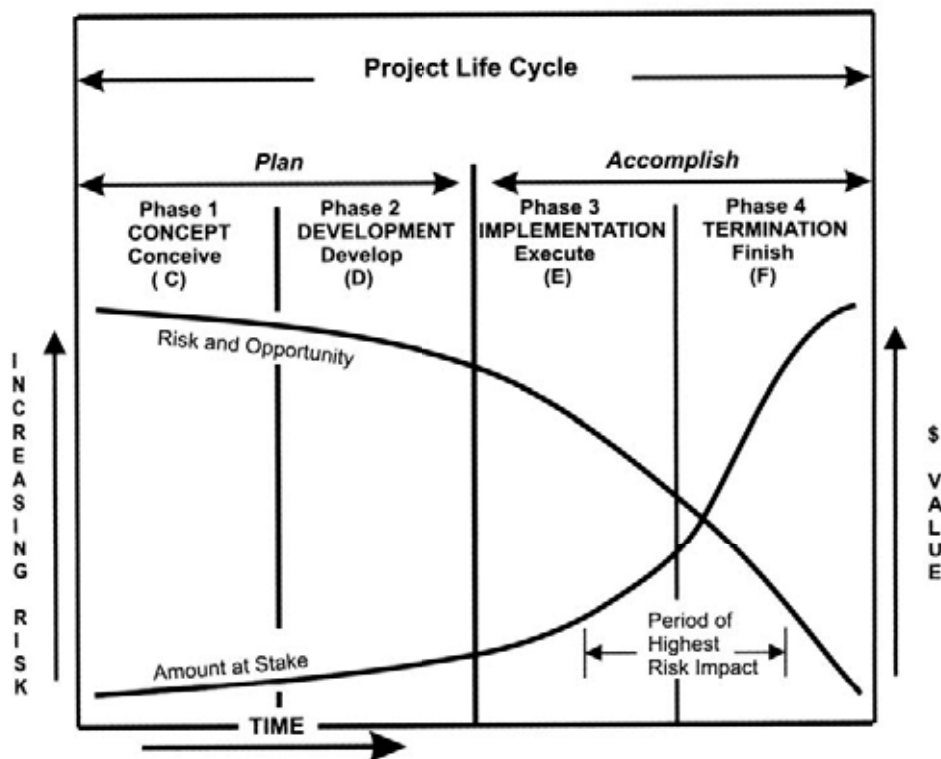
Moguća gradacija rizika, kao verovatnoće pojavljivanja neželjenog događaja je [4]:

1. Izvesnost: Situacija u kojoj se tačno mogu odrediti sve potrebne veličine i sva moguća rešenja, tako da praktično i nema rizika.
2. Rizik: U budućnosti se mogu pojaviti više alternativnih rešenja sa poznatom verovatnoćom pojavljivanja.
3. Neizvesnost: Situacija u budućnosti u kojoj se može pojaviti više alternativnih rešenja sa nepoznatim verovatnoćama.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- 3.1. Nestruktuisana neizvesnost: buduća stanja sistema su nepoznata u bilo kom trenutku $t > t_0$;
- 3.2. Struktuisana neizvesnost: Buduća stanja su poznata do trenutka t_0 , a posle tog trenutka su nepoznata.

Stepen rizika nije isti u svim fazama životnog ciklusa projekta. Kao što se vidi, najveći rizik po projekat je u fazi izrade koncepta i razvoja. Ujedno su ovo faze i najvećih šansi, odnosno, u ovim fazama se određuje sudbina, odnosno, uspešnost ili neuspešnost projekta. Moguće štete od rizičnih događaja (Amount at Stake) su male, i lako se mogu popraviti. Još uvek se radi o "softveru", o utrošenom vremenu i papiru. Moguće štete od rizičnih događaja rastu kako se napreduje sa projektom, tako da su najveće kada je projekat pred završetkom, što bi moglo da znači da je poduhvat završen, montaža završena, a desi se katastrofalna poplava, zemljotres, promena režima u zemlji izvodjenja ili slično. Period najveće opasnosti od rizika, kao proizvod verovatnoće nastajanja i moguće štete obuhvata drugi deo faze implementacije (izgradnje) i prvi deo faze završetka projekta (hladne i tople probe), kao što je dato na slici 72 [3].



Slika 72. Stepen rizika u različitim fazama životnog ciklusa projekta

10.2. Upravljanje rizikom projekta

Samim rizikom se ne može direktno upravljati (inače ne bi ni bio rizik), već je moguće vršiti prethodne pripreme i reagovanja na moguća buduća rizična događanja.

Upravljanje rizikom se može definisati kao skup upravljačkih metoda i tehnika kojima se minimiziraju gubici i dovode u sklad troškovi kojima se smanjuje verovatnoća ostvarenja gubitka sa troškovima koji bi nastali od rizičnog događaja. Zapravo, sprovodi se neka vrsta cost/benefit analize.

Ključni faktori rizika su:

1. Sam rizični događaj, pojava ili aktivnost koji mogu da prouzrokuju štete ili neželjene posledice po projekat.
2. Verovatnoća pojavljivanja rizičnog događaja.
3. Veličina uloga, odnosno, veličina gubitka koji može da nastane ako se ostvari rizični događaj.

10.2.1. Podproces i upravljanja rizikom

Upravljanje rizikom obuhvata sledeće podprocese:

- a. Identifikacija rizika,
- b. Analiza i procena rizika,
- c. Planiranje reakcije (odgovora) na rizik, i
- d. Kontrola primene reakcije na rizik.

a. Identifikacija rizika

Identifikacija rizika predstavlja proces utvrđivanja, klasifikacije i rangiranja svih mogućih štetnih događaja po projekat, pri čemu se razlikuju:

- ✓ Poslovni rizik, koji nastaje normalnim obavljanjem poslovnih aktivnosti. Poslovni rizik znači mogućnost ostvarenja dobiti ili gubitka. Težnja procesa upravljanja rizikom je maksimizacija šansi za ostvarenje dobiti, odnosno, profita.
- ✓ Čist rizik uključuje samo mogućnost ostvarenja štete, odnosno gubitka, što može biti:

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- direktni gubitak imovine u nepogodama,
- indirektan gubitak imovine, kao što su troškovi radi zamene delova, otklanjanje kvarova,
- odgovornost, što znači da neko traži odštetu,
- lični gubici, kao što su povrede zaposlenih, nadoknade i sl.

Rizični događaji mogu biti različiti, pa se može dati njihova uopštena klasifikacija kao:

- ✓ prirodne nepogode,
- ✓ ekološke katastrofe,
- ✓ zakonska ograničenja i promene zakonske regulative,
- ✓ monetarne i fiskalne promene (devalvacije, promena poreskih stopa, carinskih stopa i sl.),
- ✓ ugovorne stavke (nepreciznost, loše sastavljen ugovor),
- ✓ projektna rešenja i specifikacije (loša rešenja, greške u specifikacijama),
- ✓ primenjena tehnološka rešenja i način izvodjenja projekta,
- ✓ kvarovi i oštećenja opreme,
- ✓ kadrovska rešenja i problemi sa kadrovima.

b. Analiza i procena rizika

Analiza i procena rizika obuhvata analizu verovatnoće nastajanja rizika, analiza medjuzavisnosti rizičnih događaja, kvantifikaciju uticaja pojedinih događaja ili njihove kombinacije (skupa) na rezultate projekta. Analiza i procena rizika se vrši kroz sledeće korake:

1. korak: rasčlanjivanje, odnosno strukturisanje projekta us pomoć WBS tehnike, kod složenih projekata do nivoa aktivnosti,
2. korak: određivanje veličine mogućeg uticaja identifikovanih rizika, pri čemu se razlikuje:
 - kvantitativna analiza rizika,
 - kvalitativna analiza rizika

Kvantitativna analiza rizika preko procene uticaja rizika na pojedine ciljeve projekta i verovatnoće da do tih rizičnih događaja dodje. Kvantifikacija uticaja rizika na ciljeve projekta može se izvršiti na osnovu tabele 22 [3].

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Tabela 22.

Ciljevi projekta	Uticaj na ciljeve projekta				
	Veoma mali 0.05	Mali 0.1	Umeren 0.2	Visok 0.4	Veoma visok 0.8
Budžet	Beznačajno povećanja	Povećanje < 5 %	Povećanje 5-10%	Povećanje 10-20 %	Povećanje > 20 %
Vreme realizacije	Beznačajno prekoračenje	Prekoračenje < 5 %	Prekoračenje 5-10%	Prekoračenje 10-20 %	Prekoračenje > 20 %
Ugovoreni obim	Jedva primetno smanjenje	Na manjim celinama primetno	Primetno na glavnim celinama	Smanjen i neprihvatljiv za klijenta	Neupotrebljiv
Kvalitet	Jedva primetno smanjenje	Primetno smanjenje na veoma zaht. aplikacijama	Smanjen u meri da zahteva odobrenje od klijenta	Smanjen u meri da je neprihvatljiv za klijenta	Neupotrebljiv

Kvantifikacija ukupnog rizika, kao kombinacija veličine uticaja na ciljeve projekta i procenjene verovatnoće dešavanja je data u tabeli 23 [3]

Tabela 23.

Verovatnoća	Uticaj na ciljeve projekta				
	Veoma mali 0.05	Mali 0.1	Umeren 0.2	Visok 0.4	Veoma visok 0.8
0.9	0.045	0.09	0.18	0.36	0.72
0.7	0.035	0.07	0.14	0.28	0.56
0.5	0.025	0.05	0.10	0.20	0.40
0.3	0.015	0.03	0.06	0.12	0.24
0.1	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08

Na osnovu ovakve kvantifikacije, stepen rizika na projektu se može oceniti kao:

- ✓ nizak, prihvatljiv, nisu potrebne posebne akcije i pripreme – svetlo zelena polja,

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- ✓ umeren, potrebno je pripremiti plan smanjenja rizika i odklanjanja posledica na projektu – žuta polja,
- ✓ visok, potreban je plan smanjenja rizika i odklanjanja posledica, a u nekim slučajevima može biti i indikacija da je projekat suviše rizičan, i da od njega treba odustati ili vršiti neka preprojektovanja da bi se rizični događaj eliminisao.

Kvalitativna procena rizika se može obaviti na osnovu sledećih uticajnih faktora:

- ✓ fleksibilnost projekta, u smislu verovatnoće unošenja promena u projekat,
 - nestrukturisan projekat, što znači nedovoljno razradjen;
 - strukturisan projekat, detaljno razradjena dokumentacija do nivoa izvodjačkih projekata;
- ✓ veličina projekta,
 - veliki projekti, kod kojih je za realizaciju potrebno preko 20.000 n.č. ili je realizacija duža od 1 god.;
 - mali projekti, kod kojih je za realizaciju potrebn do 4.000 n.č. ili je realizacija do 1 god.;
- ✓ primenjena tehnologija,
 - visoke tehnologije, koje označavaju složenost, novine zbog kratkog životnog veka, neizvesnost;
 - niske tehnologije, koje označavaju izvesnost.

Matrica procene rizika u zavisnosti od navedenih uticajnih faktora je data u tabeli 24 [4].

Tabela 24.

		Fleksibilnost			
		Mala	Velika		
Tehnologija	Niska	A	C	Mali projekat	Veličina projekta
		B	D	Veliki projekat	
	Visoka	E	G	Mali projekat	
		F	H	Veliki projekat	

A= Najmanji rizik, H= najveći rizik

c. Planiranje reakcije (odgovora) na rizik

Planiranje reakcije na rizik predstavlja definisanje upravljačkih akcija kojima će se gubici od nastajanja rizičnog događaja svesti na minimum. Moguće su sledeće strategije:

- ✓ ignorisanje rizika,
- ✓ smanjivanje rizika,
- ✓ prebacivanje rizika, i
- ✓ kontigencijsko planiranje.

Ignorisanje rizika je takva strategija koja podrazumeva da se:

- uočava rizični događaj,
- ne preduzima se nikakva akcija, jer se smatra da se rizični događaj neće desiti, da je verovatnoća mala ili je uticaj na ciljeve projekta zanemarljiv.

Smanjivanje rizika je takva strategija koja podrazumeva da se:

- vrše određene izmene u projektu kako bi se smanjio rizik,
- menja vremenski plan, budžet projekta, specifikacije, prave se određene rezerve (vremenske, u resursima), pri čemu načinjene promene ne smeju da utiču na globalne ciljeve projekta.

Prebacivanje rizika je takva strategija kojom se moguće štetne posledice prebacuju na drugi subjekat. To može biti izmena ugovora kojima se rizik prebacuje na podizvodjača, osiguranje i sl.

Kontigencijsko planiranje je takva načelna strategija koja predviđa oprezno ponašanje i postepeno i racionalno odlučivanje radi prilagodjavanja neizvesnim i rizičnim događajima u cilju smanjenja pojava rizičnih događaja i smanjenja posledica po projekat. Predviđa tačnu raspodelu nadležnosti i odgovornosti menadžerske strukture za postupanja u slučaju pojave rizičnog događaja, kao i procenu odgovornosti za štete nastale nastale na projektu.

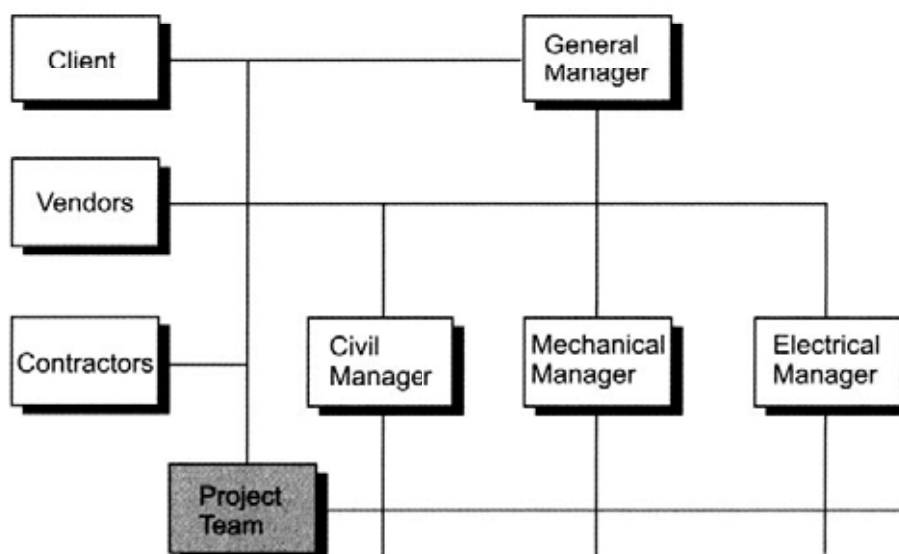
d. Kontrola primene reakcija (odgovora) na rizik

Zbog specifičnosti samog rizika, nije moguće vršiti kontrolu odvijanja rizičnih događaja. Zbog toga se u ovoj fazi procesa upravljanja rizikom vrši kontrola sprovođenja reakcije ili odgovora na rizik, kako bi se utvrdilo da li su planirani odgovori adekvatni ili treba uvoditi i nove odgovore u skladu sa realnim odvijanjem projekta. Time se upravljanje rizikom pretvara u kontinualan proces u kome se prethodno navedene faze: analiza, procena i planiranje reakcija stalno ponavljaju, čime se obezbeđuje efikasna zaštita od rizičnih događaja. Znači, proces kontrole obuhvata organizovan sistem praćenja procesa realizacije projekta i nastajanja rizičnih događaja i permanentno menjanje i prilagođavanja planiranih akcija i strategija stvarnim uslovima na projektu.

11. UPRAVLJANJE KOMUNIKACIJAMA NA PROJEKTU

11.1. Opšte

Komunikacije su osnov ljudskog delovanja, obavljanja svake aktivnosti ili procesa, osnov zajedničkog rada grupe ljudi. Komunikacije omogućavaju rukovođenje, odnosno upravljanje poslovima i procesima što predstavlja suštinu upravljanja projektom. Timski rad koji je neophodan u upravljanju projektima se zasniva na komuniciranju unutar tima i sa okolinom. U realizaciji projekta učestvuje veliki broj ljudi iz različitih organizacija i preduzeća. Oni zajednički obavljaju veliki broj poslova na projektu i u tom procesu je neophodna njihova povezanost, sadejstvo, koordinacija, za šta je neophodan uigran način komuniciranja. Povezanost različitih učesnika na realizaciji projekta je šematski prikazana na slici 73 [3].



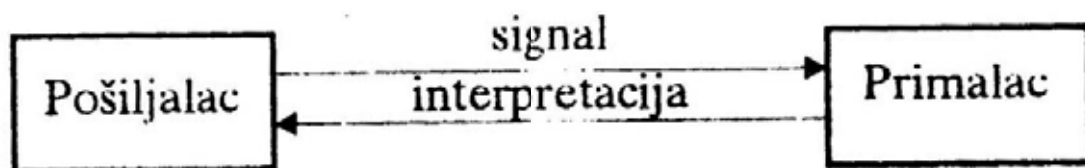
Slika 73. Povezanost različitih učesnika na realizaciji projekta

11.2. Osnovni elementi procesa komuniciranja

Osnovni elementi procesa komuniciranja su:

- Komunikator,
 - o osoba koja pokreće proces komuniciranja i saopštava poruke,
 - o od načina saopštavanja zavisi efekat prenešene poruke, i u krajnjem slučaju razumevanje poruke;
- Poruka,
 - o element procesa komuniciranja,
 - o može da bude neko razmišljanje, ideja, osećaji,
 - o najšehće je svedena na kod ili šifru;
- Medij,
 - o sredstvo ili metod za prenošenje poruke;
- Primalac,
 - o osoba koja prima poruku,
 - o proces komuniciranja je završen kada primalac primi i razume poruku.

Šematski prikaz procesa komuniciranja je dat na slici 74 [4] .



Slika 74. Šematski prikaz procesa komuniciranja

U samom procesu odvijanja komunikacije, razlikuju se sledeći podprocesi :

- slanje poruke, koje može biti:
 - o usmeno, pri čemu se koriste reči, odnosno govor,
 - o pismeno, u pisanoj formi, kada se šalje tekst, crteži, grafikoni,
 - o neverbalno, na vizuelni način, govorom tela, gestikuliranjem,

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- taktilno, koje je povezano sa čulom dodira, olefaktorski, povezano sa čulom mirisa,
- involuntarno, povezano sa refleksnim reakcijama, bez svesne volje,
- ekstrastenzorsko;
- filtriranje poruke, koje može biti prečišćavanje, ali i iskrivljivanje poruka, primalac nesvesno filtrira poruku prema svojim potrebama, ili svom shvatanju;
- primanje poruke;
- tumačenje i razumevanje poruke.

11.3. Učesnici u procesu komuniciranja

Četri osnovne grupe ljudi između kojih se obavlja proces komuniciranja tokom upravljanja realizacijom projekta su:

- ✓ rukovodilac projekta,
- ✓ projektni tim,
- ✓ klijent, menadžment klijenta, lice i tim zaduženi za realizaciju projekta sa strane klijenta,
- ✓ vrhovni menadžment kompanije koja realizuje projekat.

Rukovodilac projekta je najznačajniji subjekat i glavni komunikator u procesu komuniciranja u upravljanju projektom. Od njega polaze i njemu se vraćaju sve osnovne informacije vezane za upravljanje realizacijom projekta. On komunicira sa sve tri navedene grupe: projektnim timom, klijentom i vrhovnim menadžmentom svoje firme, ali takodje i sa raznim izvodjačima, podizvodjačima, dobavljačima i isporučiocima, sa državnim institucijama, odnosno sa svima koji su na bilo koji način uključeni u realizaciju projekta. Od sposobnosti rukovodioca projekta da dobro komunicira sa svim potrebnim subjektima koj su vezani za projekat, zavisi efikasnost upravljanja projektom u celini.

Projektni tim, zajedno sa rukovodiocem projekta, direktno radi na upravljanju projektom, a često, i na samoj realizaciji projekta. Narocito je značajna komunikacija između rukovodioca projekta i članova projektnog tima, koja se neprekidno odvija u toku cele realizacije projekta. Ova komunikacija mora da bude dvosmerna da bi bila efikasna i da bi omogućila efikasan rad članovima projektnog tima.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Klijent ili investitor je značajan primalac informacija, a delimično i pošiljalac poruka. Klijent je direktno povezan sa rukovodiocem projekta, koji sam, ili sa nekim članovima projektnog tima ima česte kontakte i sastanke sa klijentom. Neophodna je dobra saradnja i komunikacija rukovodioca projekta sa klijentom, što može znatno doprineti efikasnom završetku projekta.

Vrhovni menadžment razmatra i odlučuje o osnovnim ciljevima projekta i planovima za njegovu realizaciju, odbrava planove i budžet, prati realizaciju, pa je neophodno da bude pravovremeno informisan. Rukovodilac projekta, ali i članovi projektnog tima permanentno komuniciraju sa svojim vrhovnim menadžmentom. Odluke vrhovnog menadžmenta u vezi realizacije projekta su neposredno vezane za komunikaciju i izveštaje koje dobija od rukovodioca projekta i projektnog tima.

Učesnici u procesu realizacije projekta mogu komunicirati na neki od sledećih načina:

- ✓ ličnim kontaktima,
- ✓ sastancima,
 - redovnim, i
 - ad hoc;
- ✓ korespondencijom,
- ✓ elektronskom poštom.

Lični susreti i kontakti su najbolji način za neposredno i direktno prenošenje poruka i za dobijanje povratnih informacija.

11.4. Model upravljanja komunikacijama u projektu

Upravljanje komunikacijama u projektu obuhvata skup povezanih procesa, kao što su:

- ✓ prikupljanje,
- ✓ odašiljanje,
- ✓ prenošenje,
- ✓ primanje i tumačenje informacija o projektu.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Efikasno upravljanje komunikacijama treba da obezbedi nesmetan i pravovremen protok informacija izmedju različitih subjekata uključenih u realizaciju projekta, čime se stvara osnova za organizovan rad na realizaciji projekta i efikasno upravlja tom realizacijom.

Sistem komunikacije u projektu, kao složen proces, ima svoje podprocese, kao što su:

- ✓ planiranje komunikacija,
- ✓ distribucija informacija,
- ✓ izveštavanje o izvodjenju projekta,
- ✓ administrativno zaključenje (zatvaranje).

Planiranje komunikacija obuhvata utvrđivanje informacionih potreba različitih učesnika u projektu, odnosno, treba utvrditi koje informacije i u koje vreme su potrebne pojedinim učesnicima, u kom obimu i obliku treba da budu dostavljene. Proces planiranja treba prilagoditi specifičnostima svakog projekta.

Distribucija informacija je podproces u kome se potrebne informacije stavljaju na raspolaganje određenim učesnicima u traženom trenutku.

Sistem izveštavanja obuhvata prikupljanje i distribuciju informacija o izvodjenju projekta. Obuhvata pripremu različitih izveštaja o stanju i napredovanju radova, utrošku resursa, procene o prekoračenjima i slično. Glavna svrha je izveštavanje učesnika u projektu o stanju realizacije projekta.

Administrativno zaključenje obuhvata prikupljanje, sredjivanje i arhiviranje informacija i različitih dokumenata sa projekta, kao što su zapisnici, potvrde i slično. Ova faza može biti veoma važna u fazi zvaničnog prihvatanja projekta, primopredaje objekta klijentu.

12. UPRAVLJANJE PROMENAMA U PROJEKTU

12.1. Opšte

Promene su bitna karakteristika sadašnjosti i dešavaju se u svim oblastima života i rada. Najveći uticaj ima brz naučno-tehnološki progres u granama kao što su: informatika, energetika, novi materijali, nove tehnologije, oblast komunikacija itd. Više nije moguće govoriti o poslovanju u stabilnim uslovima, već samo u uslovima neprekidnih promena, u uslovima gde ništa nije sigurno i večito, osim promena koje su i sigurne i večite. Rad kompanija, kao složenih poslovnih sistema se odvija u okruženju koje se stalno menja, tako da upravljanje promenama postaje veoma važna metoda u strateškom upravljanju kompanijama.

Veoma su retke kompanije koje su od svog postanka do danas zadržale svoj prvobitni proizvodni program i područje poslovanja. Naučno-tehnološki progres, tržište, konkurencija, međunarodni odnosi, i slično, predstavljaju promenljivo okruženje koje deluje na sistem. Poslovni sistem, ma koliko da je veliki, mora se prilagoditi delovanju okruženja, da bi opstao i da bi se dalje razvijao. Investicioni projekti predstavljaju veoma složene poslovne poduhvate i procese u kojima učestvuje mnoštvo pojedinaca, više kompanija, koji angažuju velike resurse, finansijska sredstva, i koji dugo traju. Realizacija projekta, kao poslovnog procesa, koji se takodje odvija u promenljivom okruženju (i neizvesnoj budućnosti) je podložna promenama, kako onim koje su koncepcione prirode i tiču se izmena u samom projektu, tako i one, koje iz raznih razloga, nastaju pri samoj realizaciji projekta. Ovim promenama se mora upravljati da bi se projekat efikasno realizovao.

Savremen menadžer u kompaniji, kao i menadžer projekta mora brzo da uočava promene u okruženju, da ih analizira i tumači, a da takodje inicira promene u kompaniji ili na projektu, kao odgovor na delovanje iz okruženja. Kompanija, kao i veliki projekat, predstavlja složen sistem koji je po prirodi inertan i ima otpornost prema promenama. Sposobnost menadžera se ogleda i u tome da se ova inercija savlada i stvori atmosfera da promene predstavljaju šansu a ne pretnju.

U teoriji menadžmenta se predlažu različiti postupci i pristupi upravljanja promenama. Uopštena metodologija podrazumeva jedan detaljan i sistematski pristup u prihvatanju novih ideja,

inovacija i promena, i jedan globalni organizacioni pristup u sprovođenju promena u svim područjima rada kompanije.

12.2. Vrste promena

Sa stanovišta kompanije, promene se odvijaju u okolini i u samoj kompaniji. Pošto kompanija predstavlja otvoren sistem, promene u okolini značajno utiču na nju i uslovljavaju, odnosno zahtevaju odgovarajuće promene u samoj kompaniji. Promene u samoj kompaniji takodje utiču na okruženje, što zavisi od veličine kompanije. Samo najveće kompanije mogu uticati na okruženje u smislu uvođenja novih standarda (npr. standard PC računara uveden od strane IBM-a), diktiranja navika (npr. konzumiranje brze hrane), mode ili slično preduzeću. Promene u preduzeću utiču, ali u manjoj meri, na okolinu i ponekad uslovljavaju promene u toj okolini.

Promene u okolini izazivaju određene poremećaje i određeni nesklad između kompanije i okoline. Nesklad se može ogledati u promeni zahteva za određenim proizvodima i postojećeg proizvodnog programa posmatrane kompanije, ili između novih ekoloških standarda i postojeće tehnologije posmatrane kompanije. Samo one kompanije koje reaguju brzo i uklone nesklad imaju šanse za opstanak na tržištu.

U najznačajnije opšte promene u okolini spadaju: političke, društvene, finansijske, carinske, devizne, naučne, tehnološke, ekološke.

Posebne promene u okolini koje se tiču proizvodnih kompanija i investicionih projekata su:

- ✓ pojava novih proizvoda,
- ✓ pojava novih tehnologija, tehnološke inovacije,
- ✓ pojava novih materijala i nove opreme,
- ✓ novi načini korišćenja energije,
- ✓ nove upravljačke metode,
- ✓ otvaranje novih tržišta, zatvaranje postojećih,
- ✓ promena kamatnih stopa,
- ✓ promena deviznih kurseva, cena.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Promene u preduzeću se mogu ogledati u:

- promenama proizvoda i proizvodnog programa,
- promenama korišćenih tehnika i tehnologija, proizvodnog procesa,
- promenama u organizaciji preduzeća, uvođenje novih metoda upravljanja ljudskim i materijalnim resursima.

Same promene mogu biti anticipativne i reaktivne. Anticipativne promene se obavljaju na osnovu strateškog planiranja, i kompanija spremno dočekuje promene u okruženju. Reaktivne promene su reakcija kompanije na već nastale promene u okruženju. One su intenzivnije, moraju se brzo obaviti. Naravno, za kompaniju je bolja primena anticipativnog tipa promena kojima kompanija zapravo predviđa promene u okruženju i ide im u susret. Na osnovu ovog principa moguća je i sledeća detaljnija podela kao:

- ✓ Podešavanje - promene u preduzeću inkrementalnog i anticipativnog karaktera, a na osnovu strateškog predviđanja budućeg toka događaja.
- ✓ Adaptiranje - promene inkrementalnog i reaktivnog karaktera, kao reakcije na promene koje su se već desile u okruženju.
- ✓ Reorijentacija - promene strateškog karaktera a na osnovu anticipiranja budućih dešavanja u okruženju.
- ✓ Ponovno kreiranje - promene strateškog karaktera, radikalne, napuštanje postojeće orijentacije preduzeća. Ove promene su izazvane takvim promenama u okruženju koje mogu ugroziti opstanak preduzeća.

Kao potrebne promene u našim uslovima, u uslovima tranzicije mogu se navesti:

- ✓ promena proizvodnog programa,
- ✓ zamena tehnologija,
- ✓ promene u organizaciji, kadrovima,
- ✓ promena vlasničke strukture.

Najčešće promene do kojih dolazi kod realizacije dugotrajnih i složenih investicionih projekata su:

- ✓ Promene u projektnoj dokumentaciji, koje mogu nastati zbog uočenih grešaka, inoviranje nekih rešenja, poboljšanja koja nastaju do trenutka realizacije projekta.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- ✓ Promene u nabavci materijala i opreme, odnosno, promene u specifikacijama. Ove promene takodje mogu da nastanu zbog nastalih inovacija, poboljšanja. Neke kompanije mogu da lansiraju nove proizvode u odnosu na vreme kada su specifikacije pravljene, neke kompanije možda više ne postoje u trenutku kada opremu treba naručiti.
- ✓ Promene pri izgradnji i montaži, koje mogu nastati na osnovu prethodnih promena, ili sagledavanjem situacije na samom gradilištu.

12.3. Upravljanje promenama

Za uspešno uvođenje promena potrebno je formulisati proceduru, odnosno odredjeni postupak koji treba da obuhvati nekoliko osnovnih faza kao što su:

- ✓ jasno definisanje promena koje se uvode,
- ✓ lociranje mesta gde se promene uvode,
- ✓ planiranje rezultata koji se od promena očekuju,
- ✓ objašnjenje promena i posledica promena zaposlenima,
- ✓ termin plan uvođenja promena,
- ✓ praćenje kontrola.

Uspešna primena koncepta upravljanja promenama zavisi, pre svega, od rukovodioca projekta i njegovog pristupa uvođenju promena. Ukoliko je sposoban da brzo uoči i reaguje na promene, i ukoliko uspeva da efikasno sprovodi promene u projektu kao adekvatan odgovor promenama u okolini, on će uspeti da uspešno upravlja projektom u celini.

Zadnja faza procesa upravljanja promenama obuhvata praćenje i kontrolu uvođenja promena i odvijanja promena. Veoma je bitno da se permanentno prati i kontroliše proces uvođenja promena i da se na odgovarajući način eliminišu prepreke i otpori koji mogu da se pojave. Takodje, u ovoj fazi se vrši i analiza rezultata koji se postižu uvođenjem promena. Pošto je u procesu planiranja promena definisano koje je promene potrebno uvesti u projekat da bi se on odvijao efikasno i stigao do označenog cilja, u fazi kontrole treba utvrditi da li se postižu planirani rezultati, odnosno, da li su efikasno eliminisani problemi i poremećaji zbog kojih su promene u uvedene u projekat.

13. PLANIRANJE REALIZACIJE PROJEKTA

13.1. Opšte

Planiranje realizacije projekta predstavlja početnu fazu procesa upravljanja projektom. Ova faza omogućava odvijanje projekta i dostizanje postavljenih ciljeva. Kao i svaka ljudska delatnost, realizacija složenog projekta se mora planirati i pratiti, pri čemu proces planiranja predstavlja definisanje ciljeva (obim u datom vremenu, sa datim resursima u potrebnom kvalitetu) i definisanje svih neophodnih aktivnosti i resursa za ostvarenje tih ciljeva. Projekat je potrebno planirati u celini, i to kroz globalno planiranje do detaljnog planiranja svake pojedinačne aktivnosti. Za svaku aktivnost u projektu treba proceniti potrebno vreme za izvršenje, i na osnovu toga planirati potrebno vreme za završetak pojedinih faza i projekta u celim. Takođe, potrebno je odrediti resurse i njih povezati sa izvršenjem pojedinih aktivnosti, a na osnovu utrošaka resursa proceniti troškove završetka pojedinih aktivnosti, faza, i, na kraju, projekta u celini.

Planiranje vremena obuhvata definisanje redosleda aktivnosti, procenu vremena izvršenja pojedinih aktivnosti i proračun potrebnog vremena završetka celokupnog projekta.

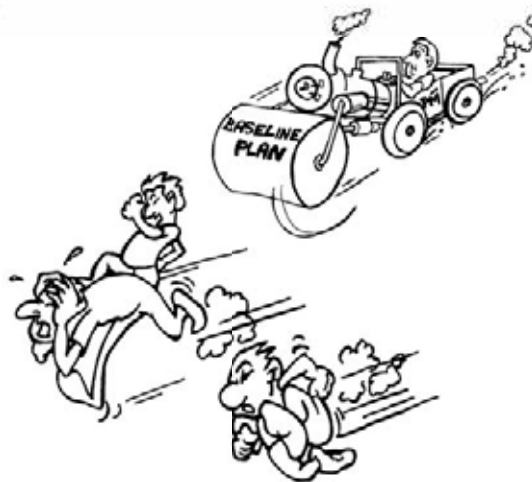
Planiranje resursa obuhvata planiranje materijala potrebnog za realizaciju projekta, planiranje potrebne opreme, radne snage, kao i njihovu optimizaciju.

Planiranje troškova obuhvata procenu troškova pojedinih aktivnosti, determinisanje troškova pojedinih delova projekta ili faza rada, i definisanje troškova projekta u celini. Ovakav pristup planiranju troškova definisan je takođe odgovarajućim planovima i planskim izveštajima.

13.2. Izrada vremenskih planova projekta

Kod vremenskog planiranja realizacije projekta, pri čemu se dalje izlaganje odnosi prvenstveno na realizaciju investicionih poduhvata, planiranje se izvodi korak po korak, od opšteg ka detaljnom. Prvi korak je definisanje globalnog mrežnog plana, koji realizaciju projekta prikazuje preko globalnih (zbirnih aktivnosti). On ne bi trebao imati više od pedesetak zbirnih aktivnosti, da bi mogao lako da se prati i služi uglavnom za potrebe najvišeg rukovodstva. Na osnovu

praćenja globalnog (master) plana, stiče se globalni pregled odvijanja projekta i on je glavni gonič svih ostalih aktivnosti i učesnika, kako je duhovito prikazano na slici 75 [3].



Slika 75. Uloga glavnog (master) plana

Na osnovu globalnog plana prave se planovi nižeg nivoa, pa bi opšta hijerarhija mogla da se posmatra kao:

- globalni (master) plan projekta,
- mrežni planovi i gantogrami ključnih događaja,
- planovi koji se odnose na pojedine faze, delove projekta, na pojedine izvodjače, podizvodjače.

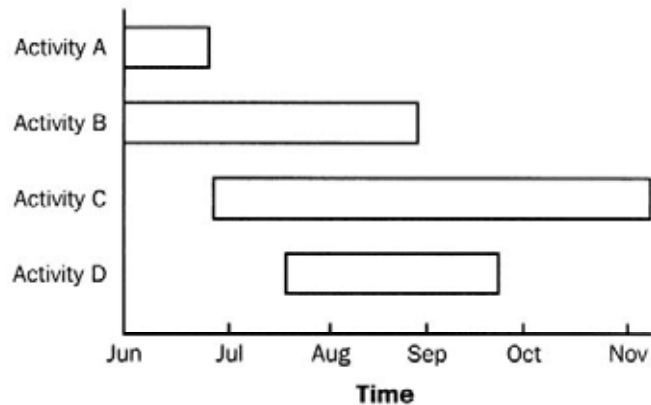
Glavne faze vremenskog planiranja i terminiranja projekta su:

- definisanje opštih ciljeva projekta, koji mogu biti:
 - da se završi u najkraće vreme sa najmanjim troškovima, odnosno u planiranom vremenu sa planiranim troškovima;
- strukturisanje projekta (WBS – Work Brake Down Structure),
 - na podprojekte koji se mogu samostalno realizovati – kod složenijih objekata,
 - prema fazama izgradnje, kod manje složenih projekata, ili kao druga faza kod složenih projekata;

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- utvrđivanje redosleda između podprojekata, ili pojedinih fazam, što je osnov za izradu Master plana realizacije projekta,
 - definisanje redosleda aktivnosti;
 - procenu vremena trajanja (izvršenja) pojedinih aktivnosti,
 - proračun vremena završetka trajanja celog projekta.

Za vremensko planiranje se mogu koristiti razne metode i tehnike. Najstarija metoda je korišćenje Gant-ovih dijagrama ili karata, koja se zbog svoje jednostavnosti i preglednosti zadržala i do danas. Klasičan izgled Gant-ovog dijagrama je dat na slici 76.



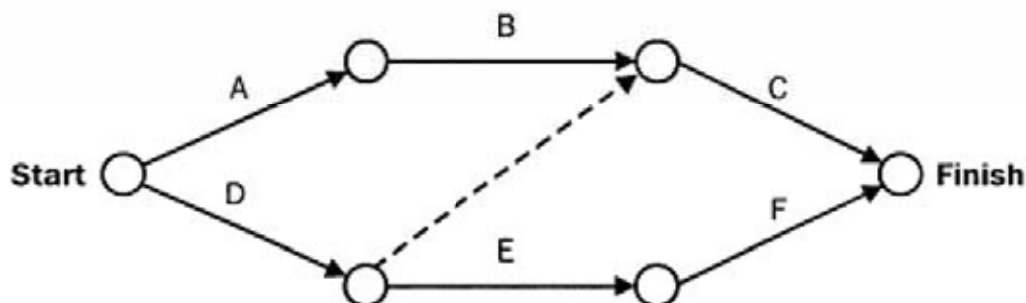
There are many other acceptable ways to display project information on a bar chart.

Bar (Gantt) Chart

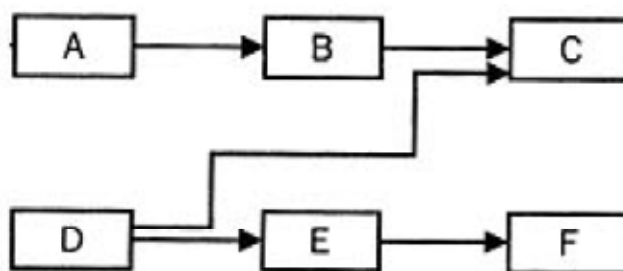
Slika 76. Gant-ov dijagram

Tehnike mrežnog planiranja su savremenije, pri čemu se razlikuju tehnike mrežnog planiranja orjentisane događajima ili metode “streličastih dijagrama” (Arrow Diagram Method), kao što je metoda kritičnog puta (CPM – Critical Path Method) i PERT - Metoda ocene i revizije programa aktivnosti (Program Evaluation and Review Technique) i metoda orjentisana aktivnostima koje se zasnivaju na konceptu, tzv. “aktivnosti u čvoru” (Activity On the Node), kao što je PDM metoda “prvenstva” (PDM - Precedence Diagramming Method).

Ilustracija mrežnog plana realizacije nekog projekta uradjen CPM metodom je dat na slici 77, dok je mrežni plan tog istog projekta uradjen PDM metodom dat na slici 78.



Slika 77. Mrežni plan projekta – CPM metoda



Slika 78. Mrežni plan projekta - PDM metoda

13.2.1. Strukturisanje projekta – WBS (The Work Breakdown Structure) Tehnika

Tehnika organizaciono-tehnološkog struktuiranja projekta, odnosno raščlanjivanja ukupnog zadatka (projekta) na sastavne elemente naziva *WBS* tehnika (The Work Breakdown Structure) i ona ima široku primenu u upravljanju raznovrsnim poslovnim poduhvatima, odnosno projektima, kao što su upravljanje razvojem novog proizvoda, upravljanje realizacijom krupnih projekata, upravljanje osvajanjem i proizvodnjom složenih proizvoda, itd.

WBS tehnika se najčešće definiše kao metod kojim se vrši raščlanjivanje nekog zadatka ili poduhvata na sastavne elemente, sa prikazanim postojećim odnosima između elemenata i celine. Ovo raščlanjivanje ide logikom sistemskog pristupa u podeli jednog složenog sistema na podsisteme i to u više nivoa.

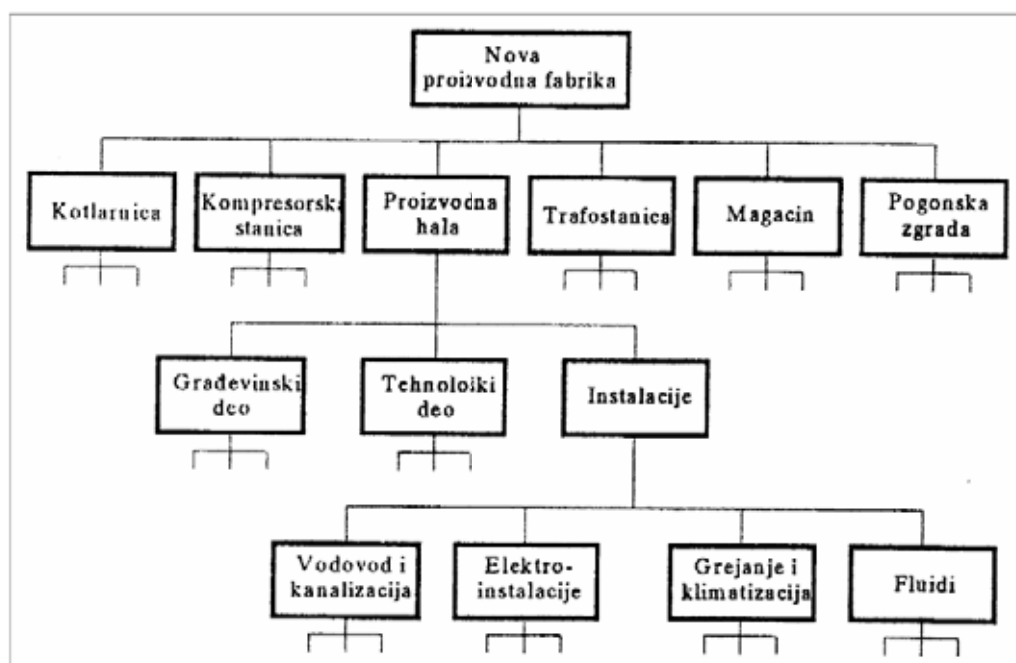
UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Strukturisanje projekta omogućava:

- da se u ukupnoj strukturi projekta izdvoje zasebni delovi, podsistemi složenog sistema, odnosno podprojekti složenog projekta;
- da se poduhvat raščlani na sastavne elemente sa prikazom odnosa izmedju elemenata;
- da se projekat raščlani na nekoliko zaokruženih delova, koje se dalje raščlanjaju na niže tehnološke podceline, pa na grupe zadataka do samog zadatka, odnosno, aktivnosti;
- da se formiraju odgovarajući planovi realizacije projekta, mrežni planovi, gantogrami;
- raščlanjenje složenog proizvoda na sastavne delove ili komponente.

WBS tehnika, iako nije složena, zahteva određena iskustva iz realizacije istovrsnih ili sličnih projekata, određena organizaciono-kibernetika znanja iz oblasti teorije sistema i sistemskog pristupa.

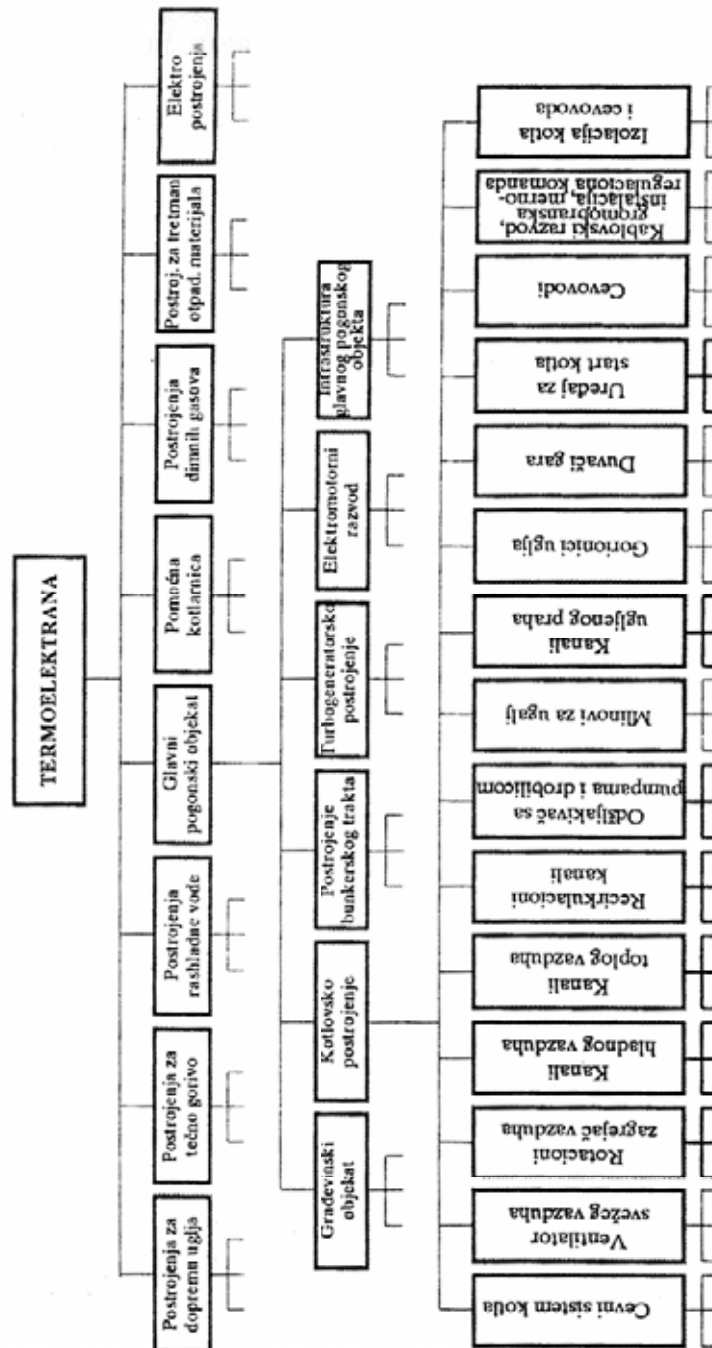
Primer primene WBS tehnike na projekat izgradnje nove proizvodne fabrike je dat na slici 79 [3]. Fabrika, kao složen sistem je na prvom nivou razbijena na podsisteme, u ovom slučaju na posebne objekte, na drugom nivou je svaki podsistem razbijen na faze, na sledećem nivou su faze razbijene na zbirne zadatke, dok su na zadnjem najnižem nivou zbirni zadaci razbijeni na aktivnosti.



Slika 79. WBS struktura projekta izgradnje proizvodne fabrike

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

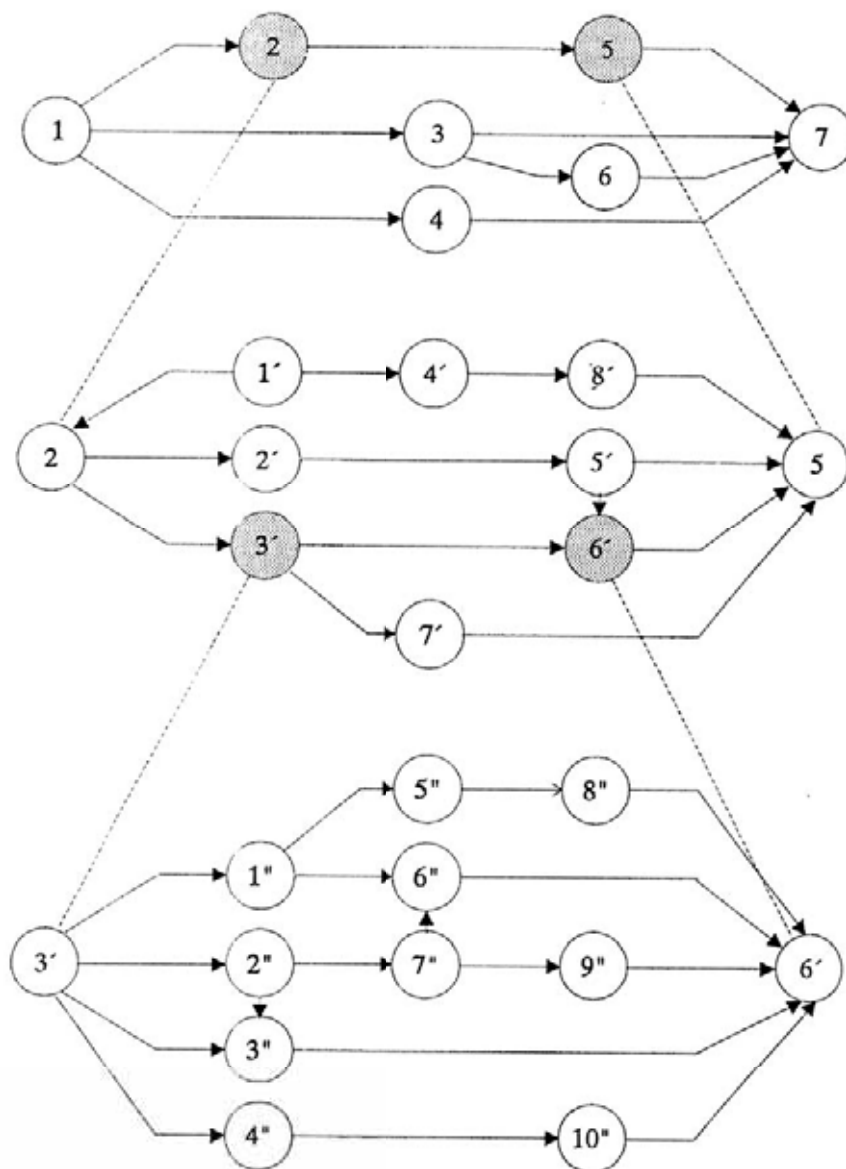
Sledeći primer tehnike struktuiranja projekta, koji je uzet iz realne proizvodne prakse je dat na slici 80 i predstavlja WBS strukturu projekta složenog sistema termoelektrane [3].



Slika 80. WBS struktura projekta termoelektrane

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

WBS struktura projekta se prenosi i na strukturu mrežnih dijagrama, pri čemu se na najvišem nivou nalazi glavni (master) plan, odnosno mrežni dijagram, na sledećem nivou mrežni dijagram faza, na sledećem mrežni dijagram zbirnik aktivnosti, do najnižeg nivoa mrežnih dijagrama osnovnih aktivnosti. Ova hijerarhijska struktura mrežnih dijagrama je data na slici 81.



Slika 82. Hijerarhijska struktura mrežnih dijagrama

13.2.2. Metod ključnih događaja

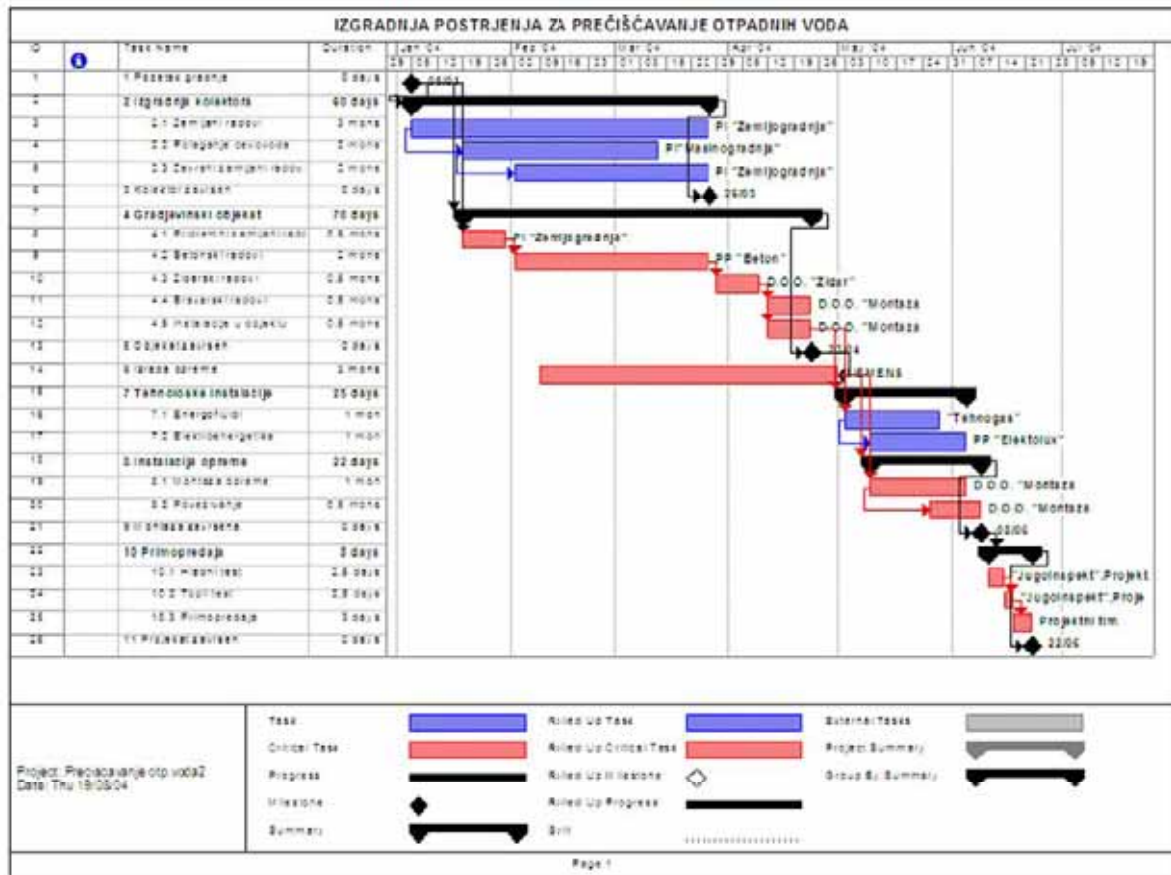
Prvi korak koji sledi nakon organizaciono-tehnološkog rasčlanjivanja projekta je određivanje ključnih događaja (*milestone*) projekta i izrada plana i gantograma ključnih događaja. Ključni događaji u projektu predstavljaju izuzetno važne događaje koji označavaju završetak određenog dela projekta ili određene značajne faze rada u projektu [3]. Na primeru gore navedenog projekta izgradnje proizvodne hale, ključni događaji bi bili počeci, odnosno, završeci izgradnje navedenih objekata u WBS strukturi.

Uz pomoć ključnih događaja može se, izračom gantograma ključnih događaja i mrežnog plana ključnih događaja, vršiti odgovarajuće vremensko planiranje realizacije projekta. Mrežni plan ključnih događaja je jedan od osnovnih i, za upravljanje projektom, najznačajnijih vremenskih planova realizacije projekta. On obuhvata manji broj događaja koji su od izuzetne važnosti za upravljanje projektom, čiju je realizaciju neophodno pratiti i kontrolisati. Ukoliko se u procesu realizacije projekta ključni događaji odvijaju u skladu sa planom, sa velikom sigurnošću se može tvrditi da se i ceo projekat odvija po planu, odnosno, da će se završiti u planiranom roku.

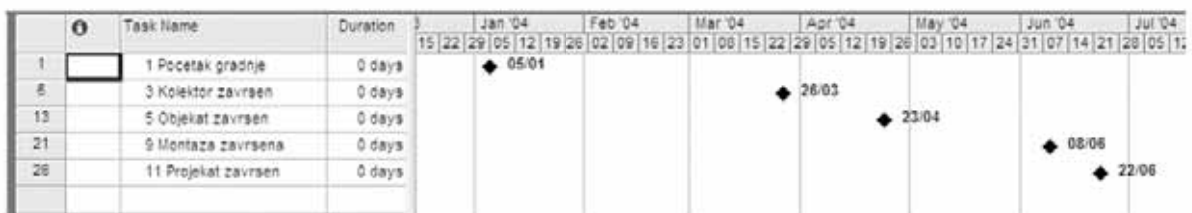
Mrežni plan ključnih događaja obično koristi najviše rukovodstvo kompanije koja realizuje neki projekat, čime dobija mogućnost da na globalnom planu prati napredovanje realizacije nekog projekta, ili više projekata koji se istovremeno realizuju i po potrebi preduzima odgovarajuće mere. Mrežni plan ključnih događaja se često dostavlja i investitoru, kako bi i on mogao da na jednostavan i efikasan način prati i kontroliše realizaciju projekta.

Kao ilustracija, na slici 83 je dat jednostavan primer glavnog plana izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, sa prikazanim kritičnim putem, dok je na slici 84 dat glavni plan ključnih događaja istog projekta.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja



Slika 83. Glavni plan izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda



Slika 84. Glavni plan ključnih događaja izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda

13.3. Tehnika mrežnog planiranja

13.3.1. Opšte

Polovinom prošlog veka razvijene su nove metode planiranja, tzv. tehnike mrežnog planiranja (TMP) uz korišćenje matematičkih metoda kao što su: algebra, teorija grafova, matematička statistika, kao i na računarske nauke i tehnologije. Sa metodološkog aspekta metode mrežnog planiranja omogućavaju precizno razdvajanje analize strukture od analize vremena. Ovo razdvajanje omogućilo je sve veću primenu računara, što je naročito značajno kod proračuna vremena, vremenskih rezervi, određivanje kritičnog puta i slično. Pod analizom strukture mrežnog plana se podrazumeva uspostavljanje logičkog redosleda i međusobne zavisnosti pojedinih aktivnosti koje treba izvršiti u okviru jednog projekta. Tek pronalaskom metoda mrežnog planiranja i upravljanja, javljaju se mogućnosti obuhvata svih aktivnosti u složenim operacijama, počevši od donošenja odluke o kompleksu radova, pa sve do njihovog završetka i predaje realizovanih objekata. Pojava ovih metoda datira iz pedesetih godina prošlog veka i one se javljaju pod sledećim imenima:

- CPM – Metoda kritičnog puta (*Critical Path Method*),
- PERT – Metoda ocene i revizije programa aktivnosti (*Program Evaluation and Review Technique*),
- PDM – Metoda “prvenstva” (*Precedence Diagramming Method*).

Treća metoda PDM se danas sve intenzivnije primenjuje u upravljanju projektima (*Project Management*), zbog pogodnosti primene uz računarsku podršku. Ova metoda je novijeg datuma i potpunije je elaborirana početkom sedamdesetih godina, iako je teorijski definisana takodje u vremenu nastanka CPM, odnosno PERT. Ove osnovne metode i njihove podvarijante se zasnivaju na sledeće dve osnovne koncepcije i to:

- ✓ CPM i PERT za osnovu imaju strukturu grafa sa streličastim linijama i čvorovima, koji predstavljaju orijentisani graf aktivnosti i događaja. Ovakav koncept MD poznat je kao *Arrow Diagram Method* ili metod “streličastih dijagrama”.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- ✓ PDM mrežni dijagram zasnovan je na drugom konceptu, tzv. “aktivnosti u čvoru” ili *Activity On the Node*, što se sa stanovišta primene računara pokazalo relativno boljom tehnikom .

Za kratko vreme metode mrežnih planiranja su prodrle u razne oblasti i poslovne delatnosti. Poznato je, takođe, više stotina modifikacija ovih tehnika.

Prednosti primene TMP:

- ✓ izrada MP zahteva detaljnu prethodnu analizu celog projekta, što dovodi do boljeg upoznavanja samog poduhvata,
- ✓ TMP donosi vremenske i materijalne uštede,
- ✓ obezbeđuje se kontrola odvijanja projekta,
- ✓ obezbeđuje proračun vremenskih rezervi koje se mogu koristiti za analizu i nivelisanje resursa,
- ✓ mogu se unapred uočiti potencijalna uska grla i predvideti mere za njihovo otklanjanje,
- ✓ kadrovi i resursi se mogu unapred rasporediti.

13.3.2. Metoda kritičnog puta (CPM – Critical Path Method) i PERT metoda

Osnovni elementi mrežnog dijagrama (MD) su:

- aktivnosti,
- događaji.

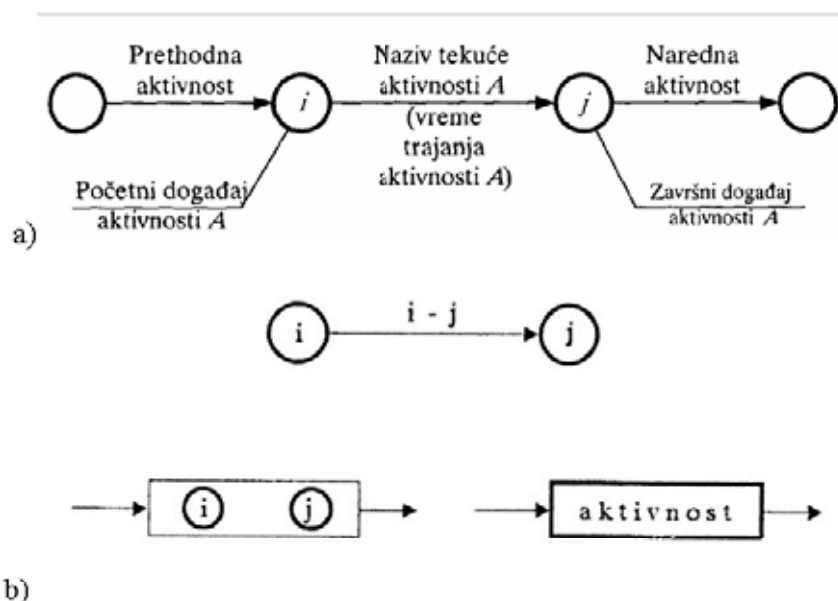
Aktivnosti su vremenski intervali koji mogu imati sledeća značenja:

- stvarna aktivnost, radni proces, koji zahteva vreme za realizaciju i utrošak nekih resursa (materijal, energija, norma časova rada i slično);
- čekanje, koje ne zahteva utrošak resursa, ali zahteva vreme (hladjenje materijala, hladjenje peći pre reparacije ozida i slično);
- fiktivna aktivnost, koja ne zahteva ni utrošak vremena ni resursa, ali ukazuje na logičku vezu između operacija, odnosno, pokazuje koja operacija ne može otpočeti pre završetka neke određene operacije. Ovakve aktivnosti se u MD prikazuju isprekidanim linijama.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Događaj predstavlja početak ili završetak jedne ili većeg broja aktivnosti, ili celog projekta. Događaj ne troši vreme i sredstva i odigrava se trenutno.

Osnovna struktura dela mrežnog dijagrama je grafički prikazana na slici 85, i to za CPM metod (slika 85.a) i za PDM metod (slika 85.b).



Slika 85. Grafička predstava osnovne strukture mrežnog dijagrama

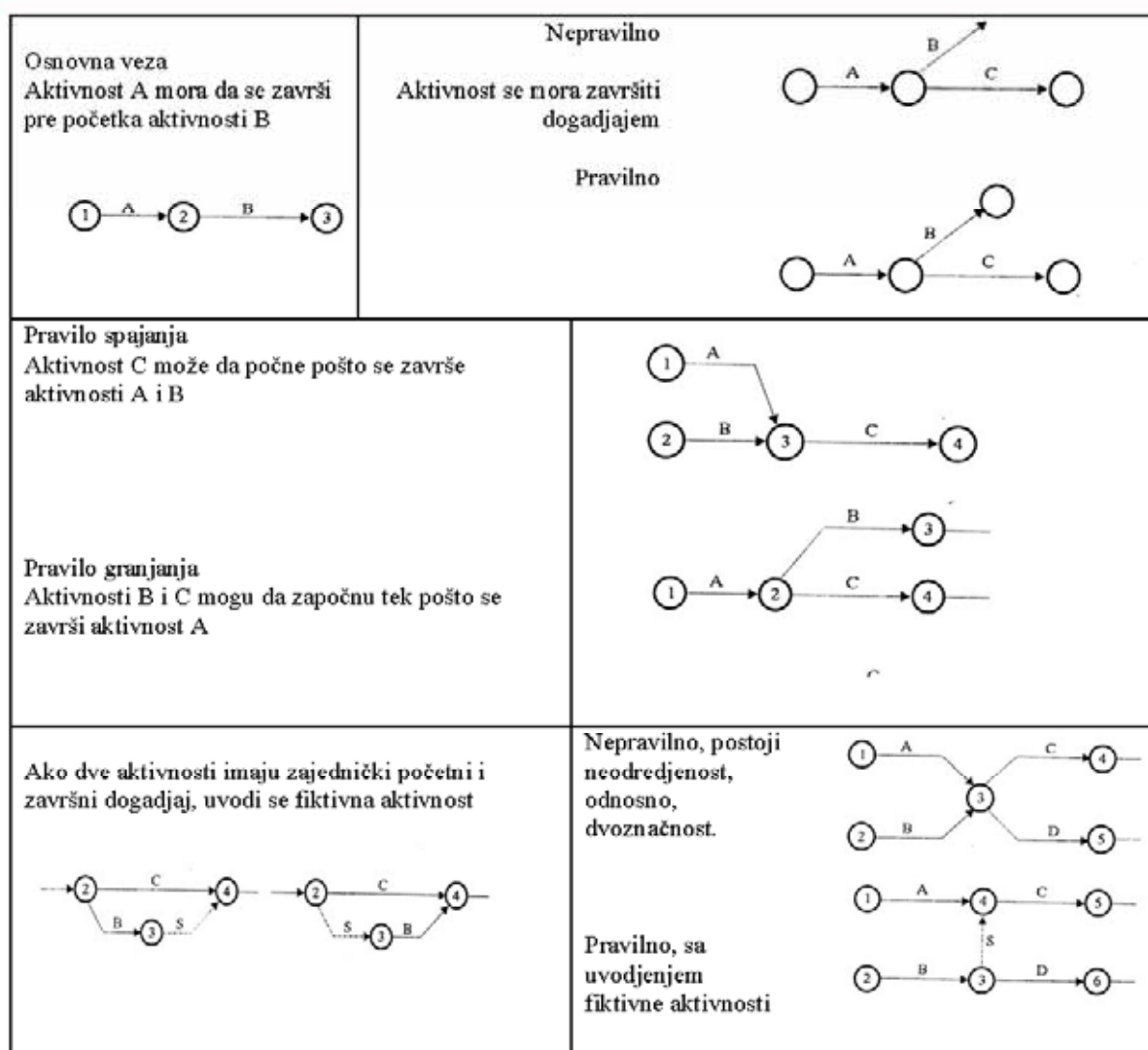
Skup komponenti u mreži kod kojih se završni događaj svake aktivnosti poklapa sa početnim događajem naredne aktivnosti naziva se put ili tok. Niz takvih aktivnosti, koji povezuje početni i završni događaj sa najdužim vremenom trajanja i bez vremenskih rezervi naziva se kritični put.

Analiza strukture mrežnog dijagrama se sastoji od sledećih faza:

- sastavljanje liste aktivnosti – pravljenje strukturalne tabele,
- oblikovanje mrežnog dijagrama,
- kontrola mrežnog dijagrama.

Osnovna pravila za konstruisanje mrežnog dijagrama su data na slici 86.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja



Slika 86. Osnovna pravila za konstruisanje MD

Formiranje mrežnog dijagrama nekog zamišljenog projekta biće prikazano kroz sledeći primer. Strukturalna tabela je data tabelom 25.

Tabela 25.

Aktivnost	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Prethodna aktivnost	-	-	B	A,C	B	B	D,E	D,E,F	D,E,F	G,H
Trajanje (h)	6	7	2	3	4	3	5	8	9	4

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Medjuzavisnost aktivnosti se može prikazati i matricom medjuzavisnosti, kao u tabeli 26.

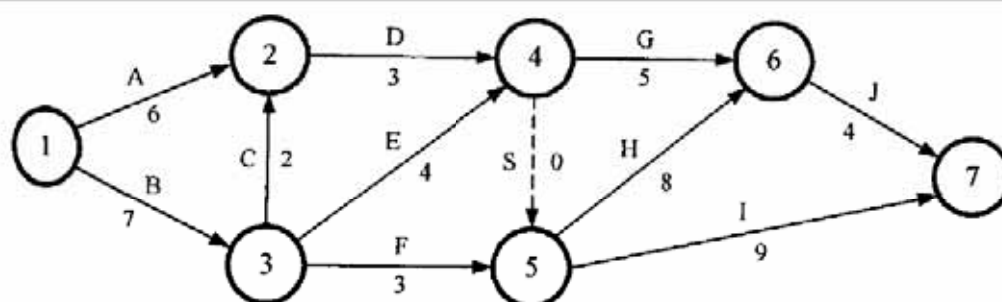
Tabela 26.

		POSMATRANA AKTIVNOST									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
P R E T A K T I V N.	A				X						
	B			X		X	X				
	C				X						
	D							X	X	X	
	E							X	X	X	
	F								X	X	
	G										X
	H										X
	I										
	J										

Pri konstrukciji mrežnog dijagrama, numerisanje događaja se može vršiti proizvoljno i po rangu. Prednost se zbog unifikacije daje numerisanju po rangu, odnosno rastućoj numeraciji. Početni događaj se obeležava sa 1, a završni sa n. Numeracija ostalih događaja treba da ispunjava uslov $i < j$. Jednoznačna numeracija se može izvesti koristeći pravilo Fulkersona, koje se sastoji u sledećem:

- početni događaj se obeleži sa 1, a sve strelice (aktivnosti) koje izlaze iz njega se precrtaju u blizini njihovog kraja,
- događaji na krajevima ovih aktivnosti se numerišu narednim celim brojevima, idući od gore prema dole i sleva na desno,
- za sledeće događaje postupak se ponavlja.

Koristeći ova pravila, može se formirati mrežni dijagram zamišljenog projekta kao na slici 87:



Slika 87. Mrežni dijagram

13.3.2.1. Analiza vremena kod CPM metode

Vreme trajanja aktivnosti izmedju dogadjaja (i – j) je t_{ij} , što predstavlja procenjeno ili normirano vreme.

Najraniji početak aktivnosti (i-j) se označava kao $t_i^{(0)}$, a najraniji završetak aktivnosti (i-j) se označava sa $t_j^{(0)}$. Ovo vreme se dobija kao:

$$t_j^{(0)} = t_i^{(0)} + t_{ij} \quad (24)$$

U slučaju da do j-tog dogadjaja vodi više puteva, biće korišćena uopštena relacija:

$$t_j^{(0)} = \max_i \{ t_i^{(0)} + t_{ij} \} \quad (25)$$

Najkasniji početak aktivnosti se određuje polazeći od završnog dogadjaja idući ka početnom. U ovom slučaju operativna formula za retrogradni proračun “kasnih” početaka aktivnosti glasi:

$$t_i^{(1)} = \min_j \{ t_j^{(1)} - t_{ij} \} \quad (26)$$

Kritični put je put koji se proteže od prvog dogadjaja (1) do zadnjeg dogadjaja (n), to je put koji ima najduže vreme trajanja i sadrži samo kritične aktivnosti, odnosno aktivnosti koje nemaju vremensku rezervu.

Ostali parametri se određuju na osnovu sledećih izraza:

- ukupna vremenska rezerva aktivnosti (i-j): $\Delta u_{ij} = t_j^1 - t_i^0 - t_{ij}$
- slobodna vremenska rezerva aktivnosti (i-j): $\Delta s_{ij} = t_j^0 - t_i^0 - t_{ij}$
- nezavisna vremenska rezerva aktivnosti (i-j): $\Delta n_{ij} = t_j^0 - t_i^1 - t_{ij}$ (27)
- ukupna vremenska rezerva aktivnosti (i-j): $\Delta u_{ij} = t_j^1 - t_i^0 - t_{ij}$
- vremenska rezerva u događaju(i): $\Delta_i = t_i^1 - t_i^0$

Za potrebe analize u planiranju i upravljanju najvažnije su ukupne vremenske rezerve i vremenske rezerve u događajima. Detaljniji prikaz analize vremena je dat u primerima rešenih zadataka, u poglavlju 13.3.4.

13.3.2.2. Analiza vremena kod PERT metode

Kod nekih projekata jednostavno nije moguće egzaktno, na osnovu proračuna ili na osnovu iskustva, odrediti, odnosno, normirati vreme trajanja pojedinih aktivnosti. Ovo se prvenstveno odnosi na istraživačke i razvojne projekte. Za ovakve projekte se određuju tri vremenske veličine (scenarija) i to:

- a_{ij} – optimističko vreme izvršenja pojedinih aktivnosti ($i - j$), kao najkraće predviđeno vreme realizacije određene aktivnosti. Ovo vreme je procenjeno vreme za koje se smatra da je moguće završiti datu aktivnost, uz idealno ispunjene sve uslove, sto je malo verovatno;
- m_{ij} – najverovatnije (modalno) vreme izvršenja aktivnosti ($i - j$). Verovatnoća realizacije određene aktivnosti za ovo vreme veća je od verovatnoće izvršenja aktivnosti u odnosu na vrednost optimističke procene vremena, ali manja od najvećeg tzv. pesimističkog vremena. U statističkom smislu to je vreme sa najvećom frekvencijom pojavljivanja;
- b_{ij} – pesimističko vreme izvršenja aktivnosti ($i - j$) je najduži procenjeni interval izvršenja određene aktivnosti. Ono pokazuje koliko dugo može do trajanja jedna aktivnost i da se konačno završi.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

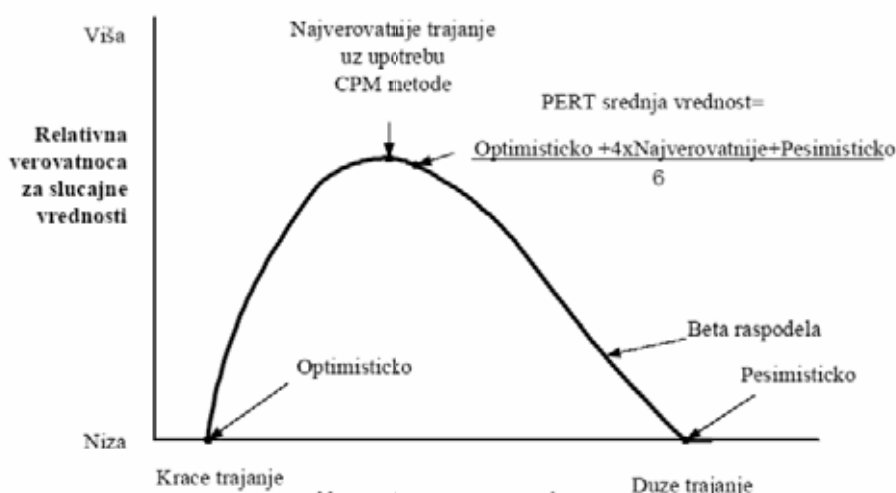
Za vremensku analizu po metodi PERT od posebnog su interesa sledeće algebarske (matematičke) vrednosti:

- $t_{e_{ij}}$ - očekivano vreme, kao matematička sredina, i
- $D_{ij} = \sigma_{ij}^2$ - disperzija, odnosno varijansa vremena trajanja aktivnosti i-j,

Ove vrednosti se dobijaju za svaku aktivnost ($i - j$) na osnovu prethodno definisanih vrednosti parametara a_{ij} , m_{ij} , b_{ij} . Pri proračunu ovih vremenskih veličina, polazi se od toga da važe sledeće pretpostavke:

- trajanje svih aktivnosti ($i - j$), se kao slučajna promenljiva pokorava zakonu beta β - raspodele,
- trenutak završetka sumarnih aktivnosti (npr. kritičnog puta) odigrava se po zakonu normalne N - raspodele.

Grafik funkcije gustine β - raspodele je dat na slici 88.



Slika 88. Funkcija funkcije gustine β - raspodele

Očekivano vreme realizacije aktivnosti i - j , se dobija kao matematičko očekivanje za slučajnu promenjivu koja se pokorava β – raspodeli kao:

$$Te_{ij} = M(t) = \frac{a_{ij} + 4 \cdot m_{ij} + b_{ij}}{6} \quad (28)$$

Disperzija slučajne veličine, odnosno srednje kvadratno odstupanje se dobijaju kao:

$$D_{ij}(t) = \sigma_{ij}^2 = \left(\frac{b_{ij} - a_{ij}}{6} \right)^2 ; \therefore \sigma_{ij} = \left(\frac{b_{ij} - a_{ij}}{6} \right) \quad (29)$$

Proračun najranijih i najkasnijih početaka aktivnosti je u principu isti kao kod CPM metode, s tim što se kod PERT metode računa sa očekivanim vrednostima. Najraniji počeci aktivnosti se određuju proračunom unapred, od prve aktivnosti, kao:

$$te_j^{(0)} = \max_i \{ te_i^{(0)} + te_{ij} \} \quad (30)$$

Najkasniji početak aktivnosti se određuje polazeći od završnog događaja idući ka početnom. U ovom slučaju operativna formula za retrogradni proračun “kasnih” početaka aktivnosti glasi:

$$te_i^{(1)} = \min_j \{ te_j^{(1)} - te_{ij} \} \quad (31)$$

Vremenska rezerva određenog događaja Δe_i , predstavlja vremensku razliku između očekivanog najkasnijeg i najranijeg vremena nastupanja posmatranog i -tog (ili j -tog) događaja i izračunava se kao:

$$\Delta e_i = te_i^{(1)} - te_i^{(0)} ; \text{za } i = 1, n - 1 \quad (32)$$

Očekivana vremenska rezerva u događaju može biti pozitivna ili jednaka nuli, pri čemu pozitivna vremenska rezerva inicira mogućnost završetka neke aktivnosti pre planiranog roka (imamo višak kapaciteta), dok vremenska rezerva koja je jednaka nuli pokazuje da su kapaciteti procenjeni kao adekvatni, ali istovremeno i kritični.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

U projektu je od posebnog interesa određivanje verovatnoće ispunjavanja planiranih rokova. Ako se sa T_p označi planirani rok odigravanja nekog događaja, pri čemu to može biti i završni događaj, odnosno, kraj projekta, a sa z odgovarajući faktor verovatnoće, koji se može izračunati kao standardizovana (centrirana) vrednost sume aktivnosti na kritičnom putu, kao:

$$z = \frac{T_p - t_e}{\sqrt{\sigma^2}} \quad (33)$$

gde su:

$\sigma^2 = \sum \sigma_{ij}^2$ - zbir disperzija svih trajanja aktivnosti na kritičnom putu (put sa najdužim vremenom) do razmatranog događaja;

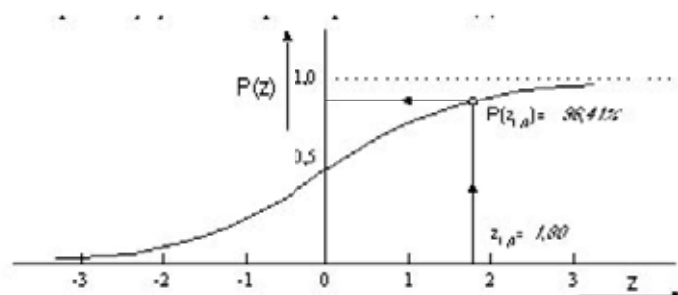
$t_e = \sum t_{ij}$ - zbir očekivanih vremena trajanja aktivnosti ($i - j$) do razmatranog događaja.

Ako se traži verovatnoća okončanja projekta, razmatrani događaj je kraj projekta.

Verovatnoća odigravanja događaja u funkciji faktora verovatnoće z se nalazi iz zakona standardizovane normalne raspodele kao:

$$P(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\infty}^z \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) dx \quad (34)$$

Grafička predstava funkcije raspodele verovatnoće $P(z)$ je data na slici 89.



Slika 89. Funkcije raspodele verovatnoće $P(z)$

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Vrednosti funkcije $P(z)$ najčešće se predstavljaju tabelarno, kao što je i dato u tabeli 27, iz koje se za izračunatu vrednost faktora verovatnoće z direktno može odrediti verovatnoća odigravanja razmatranog događaja.

Tabela 27.

z	$P(z)$	z	$P(z)$	z	$P(z)$	z	$P(z)$
-3.0	0,0013	-1.5	0,0668	0.0	0,5000	1.5	0,9332
-2.9	0,0019	-1.4	0,0808	0.1	0,5398	1.6	0,9452
-2.8	0,0026	-1.3	0,0968	0.2	0,5793	1.7	0,9554
-2.7	0,0035	-1.2	0,1151	0.3	0,6179	1.8	0,9641
-2.6	0,0047	-1.1	0,1357	0.4	0,6554	1.9	0,9713
-2.5	0,0062	-1.0	0,1587	0.5	0,6915	2.0	0,9772
-2.4	0,0082	-0.9	0,1841	0.6	0,7257	2.1	0,9821
-2.3	0,0107	-0.8	0,2119	0.7	0,7580	2.2	0,9861
-2.2	0,0139	-0.7	0,2420	0.8	0,7881	2.3	0,9893
-2.1	0,0179	-0.6	0,2743	0.9	0,8159	2.4	0,9918
-2.0	0,0228	-0.5	0,3085	1.0	0,8413	2.5	0,9938
-1.9	0,0287	-0.4	0,3446	1.1	0,8643	2.6	0,9953
-1.8	0,0359	-0.3	0,3821	1.2	0,8849	2.7	0,9965
-1.7	0,0446	-0.2	0,4207	1.3	0,9032	2.8	0,9974
-1.6	0,0548	-0.1	0,4602	1.4	0,9192	2.9	0,9981
						3.0	0,9987

Γραφικόν των πιθανών εκβλημάτων ενός διπολιστηρίου $P(z)$

13.3.3. Metoda "prvenstva" (PDM - (Precedence Diagramming Method))

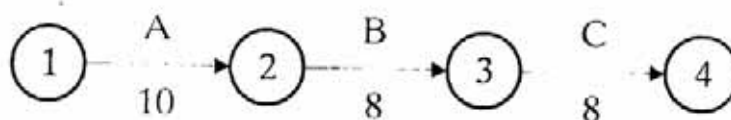
Jedan od nedostataka CPM i PERT metode se ogledao u nemogućnosti, ili teškom načinu prikazivanja preklapanja aktivnosti, što se može ilustrovati sledećim jednostavnim primerom.

Neka se radi projekat vodovoda. Glavni plan se sastoji od sledećih aktivnosti:

- ✓ Aktivnost A: Iskop zemlje (kanala) u trajanju od 10 dana;
- ✓ Aktivnost B: Postavljanje cevi u trajanju od 8 dana;
- ✓ Aktivnost C: Zatrpavanje kanala u trajanju od 8 dana.

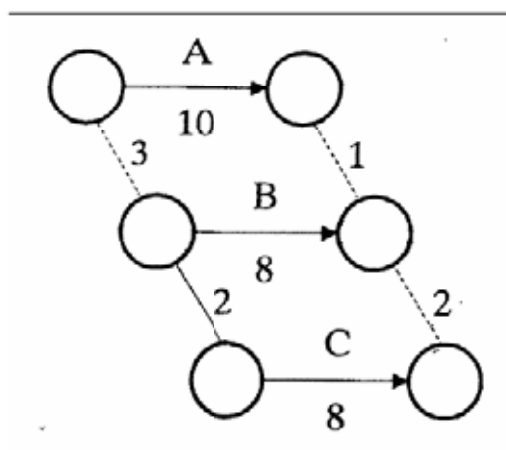
Uobičajeni mrežni dijagram sa sukcesivnim redjanjem aktivnosti je dat na slici 90.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja



Slika 90. Mrežni dijagram sa sukcesivnim odvijanjem aktivnosti.

Ukupno trajanje ovako zamišljenog projekta je 26 dana. Pitanje je da li mora da projekat traje 26 dana, odnosno, da li mora da se završi aktivnost A (kopanje kanala) do kraja pa da počne aktivnost B (polaganje cevi), odnosno da početak aktivnosti C (zatrpavanje kanala) čeka da se sve cevi polože, odnosno da se završi aktivnost B. Naravno da ne mora. Kod CPM metode može se pristupiti formiranju stepenastog mrežnog dijagrama, sa uvođenjem fiktivnih aktivnosti, kao što je dato na slici 91.



Slika 91. Stepenasti mrežni dijagram

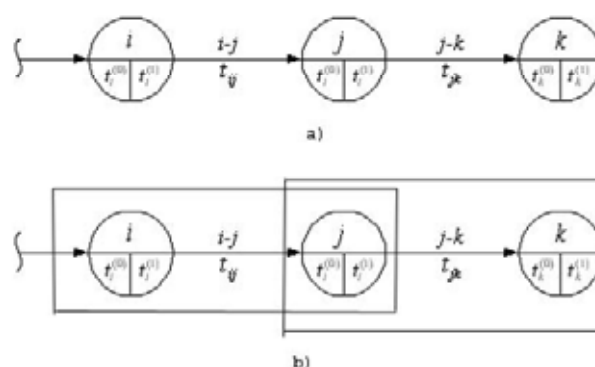
Kao što se vidi iz dijagrama B može otpočeti 3 dana nakon početka aktivnosti A, a aktivnost C sa 2 dana zakašnjenja u odnosu na aktivnost B. Na ovaj način je očuvana tehnološka zavisnost između aktivnosti, obezbeđeno paralelno, istovremeno odvijanje više aktivnosti, a rok završetka posla je sada: $T=3+2+8=13$ dana.

Kaskadni (stepenasti) dijagrami se kod većeg broja aktivnosti veoma usložnjavaju i postaju nepregledni, što nije slučaj kod PDM metoda, i što predstavlja jednu od njegovih prednosti.

Osnovne karakteristike PD-metode su:

1. Proračun vremenskih parametara

Proračun osnovnih parametara PDM mrežnog plana vezan je za aktivnosti, a ne za događaje. Po PD metodi čvorovi u mreži, na osnovu analize strukture, predstavljaju definisane aktivnosti. U tom smislu, PD metod koristi za bazu AON tehniku (*Activity On The Node*), odnosno tehniku “aktivnost na čvoru”, za razliku od ADM tehnike (*Arrow Diagram Method*), tj. tehnike “aktivnost na strelici”, kojom je topološki strukturiran CPM, odnosno PERT model. Može se reći da su mrežni dijagrami kod CPM i PDM metoda zapravo inverzno orijentisani grafovi aktivnosti i događaja. Ilustracija je data na slici 92, pri čemu je pod a. dat deo CPM mrežnog dijagrama sa prikazom aktivnosti i-j i j-k, a pod b prikaz istih tih aktivnosti.



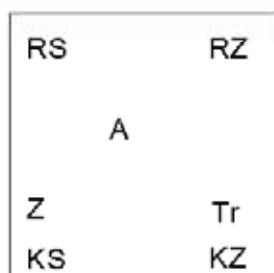
Slika 92. Prikaz aktivnosti kod CPM i PDM metode

Kao što je i ranije rečeno, aktivnosti se kod PD metoda prikazuju pomoću pravougaonika u koje se upisuju svi relevantni podaci za posmatranu aktivnost. Između aktivnosti su strelice koje pokazuju samo tehnološku uslovljenost. Najčešći slučaj prikazivanja aktivnosti u PDM dijagramu je dat na slici 93.



Slika 93. Najčešći način prikazivanja aktivnosti u PDM dijagramu

Ponegde se sreće i način prikazivanja aktivnosti kao što je dato na slici 94. Ovaj način sadrži iste podatke kao prethodni.



RS - Rani Start
 RZ - Rani Završetak
 A - Oznaka Aktivnosti
 Z - Vremenski Zazor
 Tr - Trajanje Aktivnosti
 KS - Kasni Start
 KZ - Kasni Završetak

Slika 94. Mogući način prikazivanja aktivnosti u PDM dijagramu

2. Pravila za konstruisanje

Ne postoje specijalna pravila za konstrukciju orijentisanog grafa PDM, jer se aktivnosti spajaju linijama i strelicama direktno, u skladu sa prethodno formiranom matricom uslovljenosti izvođenja aktivnosti i redosleda događaja. Karakteristika PD metode je i ta što početak i/ili završetak mrežnog plana može biti izražen sa jednim ili većim brojem aktivnosti, u zavisnosti sa koliko je aktivnosti potrebno projekat MD započeti, odnosno završiti.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

U mreži nema fiktivnih aktivnosti. Formalno se može uvesti jedna fiktivna aktivnost ispred početnih i/ili jedna iza završnih aktivnosti, u cilju potpunijeg izražavanja mrežnog dijagrama kao kod klasičnog CPM.

Preklapajuće aktivnosti i aktivnosti sa pomakom, tj. vremenskom distancom u realizacijama, na jednostavan način se prikazuju u mrežnom dijagramu, što predstavlja jednu od osnovnih prednosti PDM.

3. Tipovi veza kod PDM dijagrama

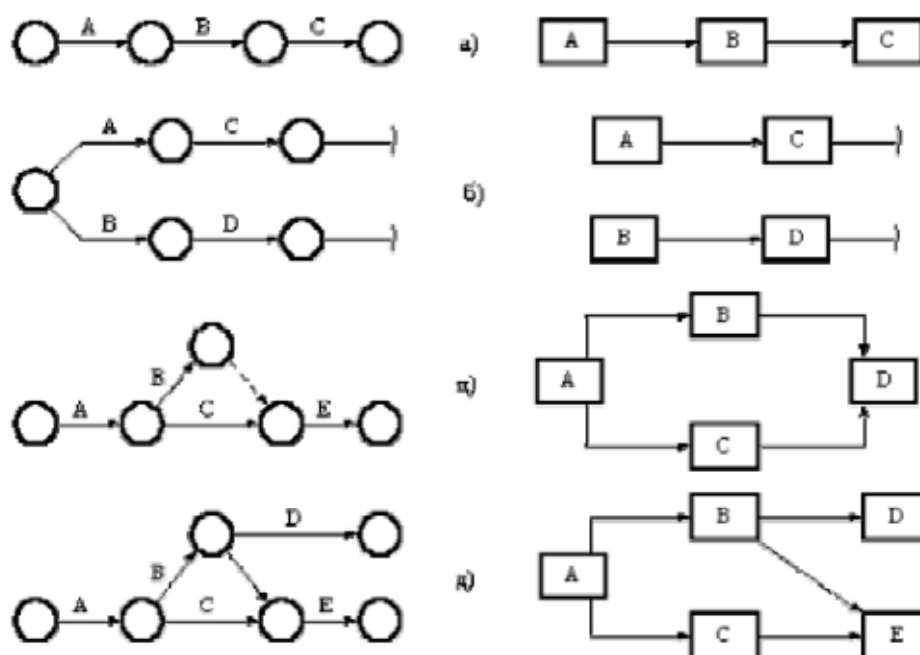
U modelima oblikovanim na osnovama ADM strukture (CPM i PERT), postojao je samo jedan tip veze između aktivnosti. Ta veza je konvencionalna i podrazumeva jasan stav da aktivnost prethodnika mora biti završena pre početka aktivnosti sledbenika. PDM metod raspolaže sa ukupno četiri tipa veza, koje poboljšavaju njegove performanse. Tipovi veza su dati u tabeli 28.

Tabela 28.

Tip veze	Grafički prikaz	Objašnjenje
Kraj na početak (Finish to Start)		Aktivnost B ne može početi dok ne prodje 3 v.j. od završetka aktivnosti A.
Početak na početak (Start to Start)		Aktivnost B može početi tek nakon 4 v.j. od početka aktivnosti A.
Kraj na kraj (Finish to Finish)		Aktivnost B se ne može završiti dok ne prodje 2 v.j. od završetka aktivnosti A.
Početak na kraj (Start to Finish)		Aktivnost A se ne može završiti dok ne prodje 1 v.j. od početka aktivnosti B.

4. Transformacija dijagrama

Transformaciju PDM mrežnog dijagrama CPM je teško, često i nemoguće potpuno izvesti, iz razloga postojanja četiri tipa veza prisutnih kod PDM-a. Obrnut postupak transformacije je u principu izvodljiv. Elementarni primeri su dati na slici 95.



Slika 95. Transformacija CPM u PDM mrežni dijagram

5. Analiza vremena

Analiza vremena se izvodi na isti način kao kod CPM metode, pošto se proračunavaju zapravo ista vremena. Nalaženje najranijih početaka aktivnosti se vrši proračunom unapred, dok se nalaženje najksanijih početaka aktivnosti vrši proračunom unazad.

Konstruisanje i analiza vremena će biti pokazana kroz primere rešenih zadataka.

13.3.4. Primeri rešenih zadataka

Primer 1. CPM metoda

Realizacija nekog projekta je zamišljena na način kako je dato u sledećoj strukturalnoj tabeli:

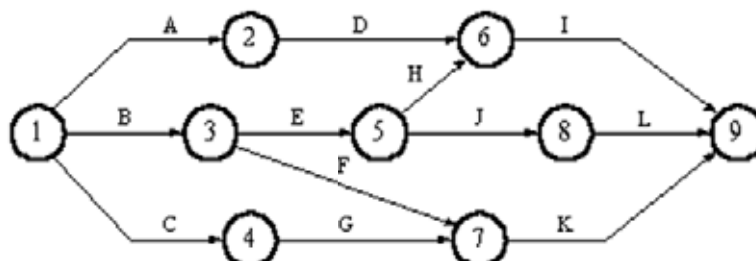
Aktivnosti	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Relacije (i-j)	1-2	2-3	1-4	2-6	3-5	3-7	4-7	5-6	6-9	5-8	7-9	8-9
Trajanje aktivnosti (dan)	8	6	5	9	4	7	10	5	7	3	4	2

Uraditi:

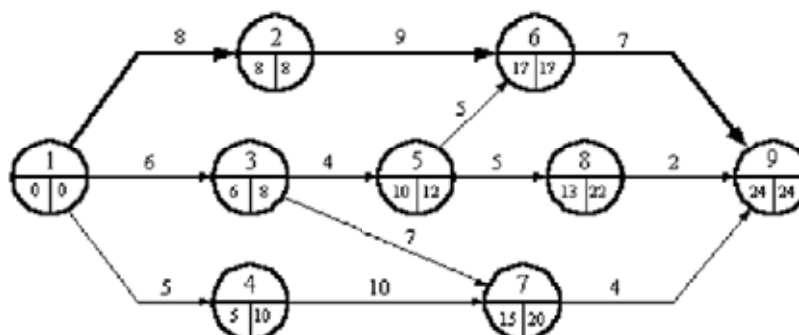
1. konstruisati mrežni dijagram,
2. odrediti kritični put.

Rešenje:

a) Konstrukcija mrežnog dijagrama:



b) Vremenski proračun i kritični put:



Kao što se vidi, ukupno trajanje projekta je 24 radna dana, a kritični put čine aktivnosti A-D-I.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Primer 2. CPM metoda

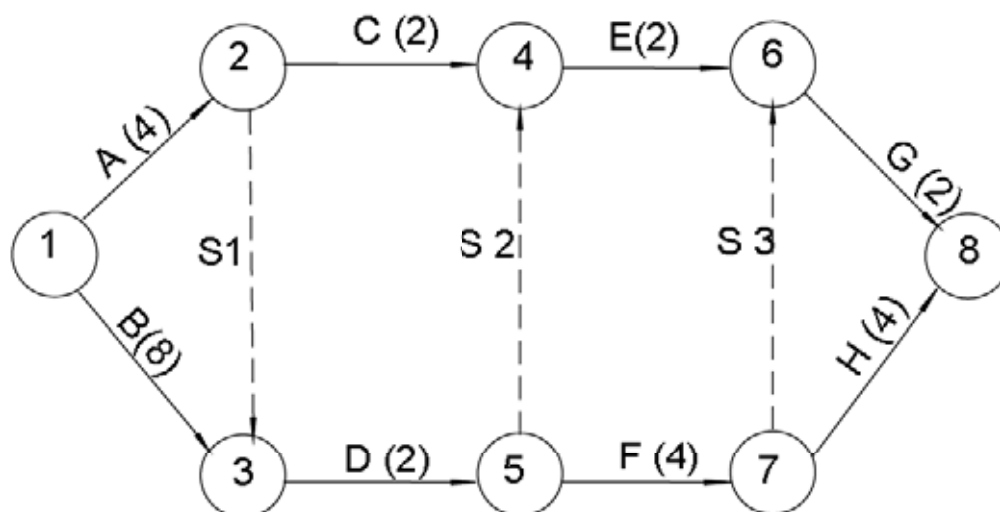
Završetak projekata, čija je realizacija zadata sledećom matricom medjuzavisnosti, je ugovoren u roku od 15 dana.

		Posmatrana aktivnost							
		A	B	C	D	E	F	G	H
P r e t h o d. A k t.	A			x	x				
	B				x				
	C					x			
	D					x	x		
	E							x	
	F							x	x
	G								
	H								
	Trajanje akt. t(dan)	4	8	2	2	2	4	2	4

Odrediti da li je moguće projekat završiti u planiranom roku.

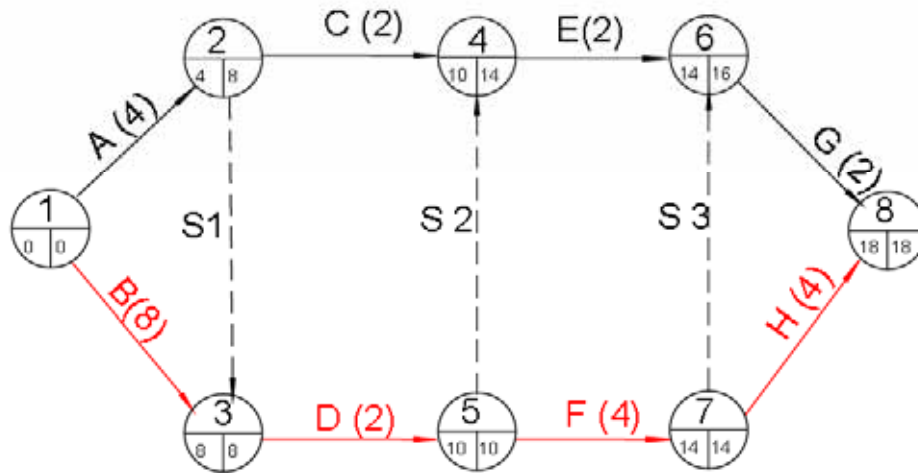
Rešenje:

Konstrukcija mrežnog dijagrama:



Vremenski proračun:

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja



Ukupno vreme trajanje projekta je 18 dana, što znači da se po ovom vremenskom planu projekat ne može završiti u ugovorenom roku od 15 dana.

Primer 3. PERT metoda

Realizacija projekta osvajanja novog proizvoda je zadata preko sledeće matrice medjuzavisnosti.

		Posmatrana aktivnost														
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M	N	O	
P r e t h o d. a k t i v n.	A	■			x											
	B		■			x	x									
	C			■				x	x							
	D				■	x	x									
	E					■				x						
	F						■				x	x				
	G							■			x	x				
	H								■				x			
	I									■				x		
	J										■				x	
	K											■				x
	M												■			
	N													■		
	O															■
	Vreme (dan)	Opt. a_{ij}	1,5	2	2	1	3	3	2	4	1	2	5	2	3,5	2
Modal. m_{ij}		3	3	2,5	1,5	5	6	2,5	5	2	3	5,5	4	4	3	
Pesimist. b_{ij}		3,5	4	3	2,5	7	7	3,5	5	4	6	6,5	7	5,5	5	

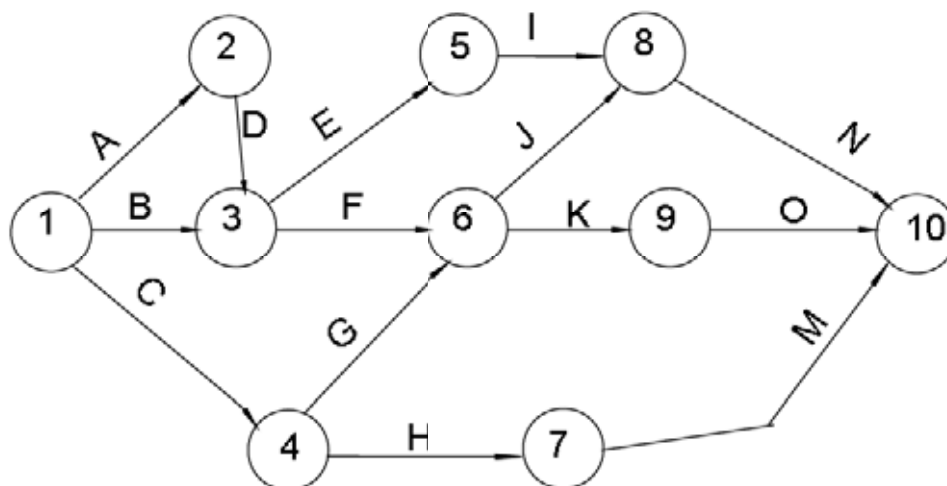
Odrediti:

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- Projektovati mrežni dijagram.
- Odrediti očekivano vreme te_{ij} (dan) i disperziju D_{ij} (dan^2), za svaku aktivnost.
- Odrediti očekivani kritičan put π_c .
- Izračunati verovatnoću nastupanja završnog događaja, ako je planirano vreme završetka kritičnih aktivnosti $T_p = 20$ (dan).

Rešenje:

- Mrežni dijagram



- Očekivano vreme te_{ij} (dan) i disperzija D_{ij} (dan^2) aktivnosti

Očekivano vreme trajanja aktivnosti se računa po formuli: $Te_{ij} = M(t) = \frac{a_{ij} + 4 \cdot m_{ij} + b_{ij}}{6}$.

Disperzija vremena se računa po formuli: $D_{ij}(t) = \sigma_{ij}^2 = \left(\frac{b_{ij} - a_{ij}}{6}\right)^2$; $\sigma_{ij} = \left(\frac{b_{ij} - a_{ij}}{6}\right)$.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Sredjeni podaci su dati u sledećoj tabeli:

Aktivnost (i-j)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M	N	O
Očekivano vreme te_{ij}	2,83	3	2,5	1,58	5	5,67	2,58	4,83	2,16	3,33	5,58	4,16	4,16	3,33
Disperzija D_{ij}	1/9	1/9	1/36	1/16	4/9	4/9	1/16	1/36	1/4	4/9	1/16	25/36	1/9	4/9

c. Odrediti očekivani kritičan put π_c .

Očekivani kritični put se može dobiti određivanjem najranijih i najkasnijih početaka aktivnosti i identifikacijom aktivnosti koje nemaju vremensku rezervu. Kritični put je takodje i najduži (po vremenu) put u mreži, pa se može identifikovati i na ovaj način, što će biti primenjeno u ovom zadatku.

$$\begin{aligned}
 \pi_1: 1-2-3-5-8-10 &\Rightarrow t(\pi_1) = te_{12} + te_{23} + te_{35} + te_{58} + te_{8,10} = 2,83 + 1,58 + 5 + 2,16 + 4,16 = 15,73 \text{ /rj/} \\
 \pi_2: 1-2-3-6-8-10 &\Rightarrow t(\pi_2) = te_{12} + te_{23} + te_{36} + te_{68} + te_{8,10} = 2,83 + 1,58 + 5,67 + 3,33 + 4,16 = 17,57 \\
 \pi_3: 1-2-3-6-9-10 &\Rightarrow t(\pi_3) = te_{12} + te_{23} + te_{36} + te_{69} + te_{9,10} = 2,83 + 1,58 + 5,67 + 5,58 + 3,33 = 19 \\
 \pi_4: 1-3-5-8-10 &\Rightarrow t(\pi_4) = te_{13} + te_{35} + te_{58} + te_{8,10} = 3,00 + 5,00 + 2,16 + 4,16 = 14,32 \\
 \pi_5: 1-3-6-8-10 &\Rightarrow t(\pi_5) = te_{13} + te_{36} + te_{68} + te_{8,10} = 3,00 + 5,67 + 3,33 + 4,16 = 16,16 \\
 \pi_6: 1-3-6-9-10 &\Rightarrow t(\pi_6) = te_{13} + te_{36} + te_{69} + te_{9,10} = 3,00 + 5,67 + 5,58 + 3,33 = 17,58 \\
 \pi_7: 1-4-7-10 &\Rightarrow t(\pi_7) = te_{14} + te_{47} + te_{7,10} = 2,50 + 4,83 + 4,16 = 11,49 \\
 \pi_8: 1-4-6-8-10 &\Rightarrow t(\pi_8) = te_{14} + te_{46} + te_{68} + te_{8,10} = 2,50 + 2,58 + 3,33 + 4,16 = 12,57 \\
 \pi_9: 1-4-6-9-10 &\Rightarrow t(\pi_9) = te_{14} + te_{46} + te_{69} + te_{9,10} = 2,50 + 2,58 + 5,58 + 3,33 = 14
 \end{aligned}$$

Kritični put $\pi_c = \pi_3$, na njemu se nalaze događaji 1-2-3-6-9-10, a sačinjavaju ga aktivnosti A-D-E-K-O.

d. Verovatnoću završetka projekta za $T_p = 20$ (dan)

$$z = \frac{T_p - t(\pi_c)}{\sqrt{\sum \sigma_i^2}} = \frac{T_p - t(\pi_3)}{\sqrt{\sigma_{12}^2 + \sigma_{23}^2 + \sigma_{36}^2 + \sigma_{69}^2 + \sigma_{9,10}^2}} = \frac{20 - 19}{\sqrt{1/9 + 1/16 + 4/9 + 1/16 + 4/9}} = 0,943$$

Za faktor verovatnoće $z = 0,943$ iz tabele 27, interpolacijom se dobija verovatnoća završetka projekta za 20 dana, koja iznosi:

$$F(z) = F(0,943) = 0,8268 \quad (82,68\%)$$

Primer 4: PERT metoda

Realizacija naučno-istraživačkog projekta je zamišljena i planirana po sledećoj matrici medjuzavisnosti aktivnosti.

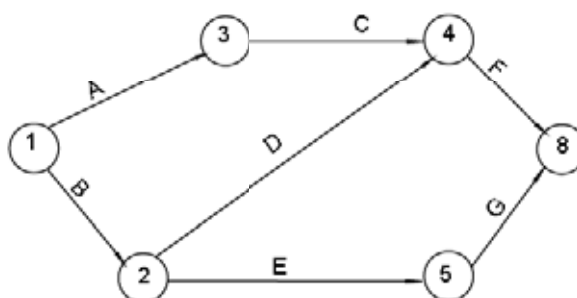
		Posmatrana aktivnost						
		A	B	C	D	E	F	G
P r e t. a k t.	A			x				
	B				x	x		
	C						x	
	D						x	
	E							x
	F							
	G							
Vreme (nedelje)	Opt. a_{ij}	4	2	2	4	6	5	1
	Modal. m_{ij}	6	4	4	5	7	9	3
	Pesimist. b_{ij}	9	5	8	7	8	10	5

Uraditi:

- Projektovati mrežni dijagram.
- Odrediti očekivano vreme te_{ij} (dan) i disperziju D_{ij} (dan^2), za svaku aktivnost.
- Odrediti očekivani kritičan put π_c .
- Izračunati verovatnoću završetka projekta za za $Tp = 20$ (nedelja)
- Odrediti verovatnoću završetka aktivnosti c za planirano vreme $Tp_{(c)} = 13$ (ned),

Rešenje:

- Mrežni dijagram

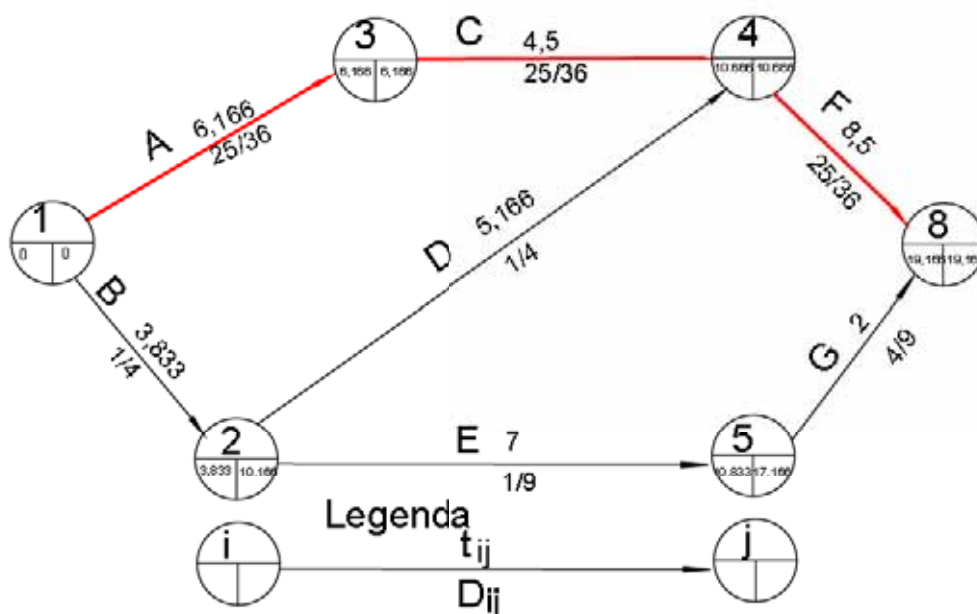


UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

b. Očekivana vremena realizacije događaja i disperzije

Aktivnost (i-j)	A	B	C	D	E	F	G
Očekivano vreme t_{ij}	6,166	3,833	4,5	5,166	7	8,5	3
Disperzija D_{ij}	5/6	1/2	5/6	1/2	1/3	5/6	2/3

c. Očekivani kritičan put



Kritični put čine aktivnosti: A-C-F

d. Verovatnoća završetka projekta za za $T_p = 20$ (nedelja)

Faktor verovatnoće z:

$$z = \frac{T_p - t(\pi_c)}{\sqrt{\sum \sigma_{ij}^2}} = \frac{T_p - t(\pi_c)}{\sqrt{\sigma^2_A + \sigma^2_C + \sigma^2_F}} = \frac{20 - 19,166}{\sqrt{75/36}} = 0,579$$

Za faktor verovatnoće $z = 0,579$ iz tabele 27, interpolacijom se dobija verovatnoća završetka projekta za 20 nedelja, koja iznosi:

$$P(z) = P(0,579) = 0,71 \dots P(0,579) = 71\%$$

e. Verovatnoća završetka aktivnosti C za vreme $T_{p(c)} = 13$ (ned)

Faktor verovatnoće z:

$$z = \frac{T_p - t(\pi_c)}{\sqrt{\sum \sigma_{ij}^2}} = \frac{T_p - t(\pi_c)}{\sqrt{\sigma^2_A + \sigma^2_C}} = \frac{13 - 10,666}{\sqrt{50/36}} = 1,99$$

Za faktor verovatnoće $z = 1,99$ iz tabele 27, interpolacijom se dobija verovatnoća završetka aktivnosti C, odnosno verovatnoća odigravanja događaja 4 u roku od 13 nedelja je: projekta za 20 nedelja, koja iznosi:

Primer 5: PD metoda

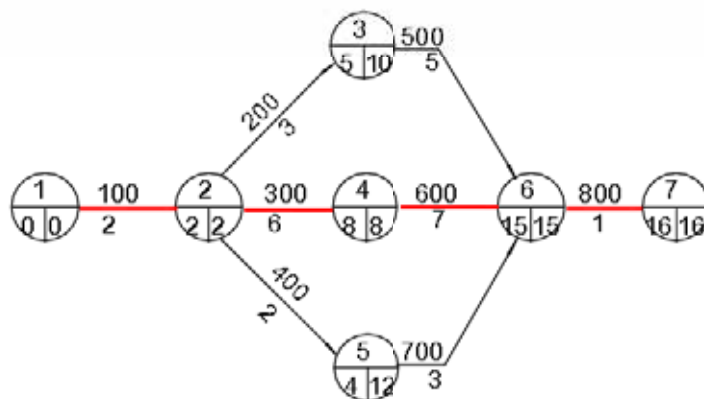
Realizacija nekog projekta je definisana sledećom matricom medjuzavisnosti. Realizaciju projekta prikazati mrežnim dijagramima i to po CP metodi i PD metodi.

		Posmatrana aktivnost							
		100	200	300	400	500	600	700	800
Prethodna aktivnost	100		X	X	X				
	200					X			
	300						X		
	400							X	
	500								X
	600								X
	700								X
	800								
Trajanje akt. (h)		2	3	6	2	5	7	3	1

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

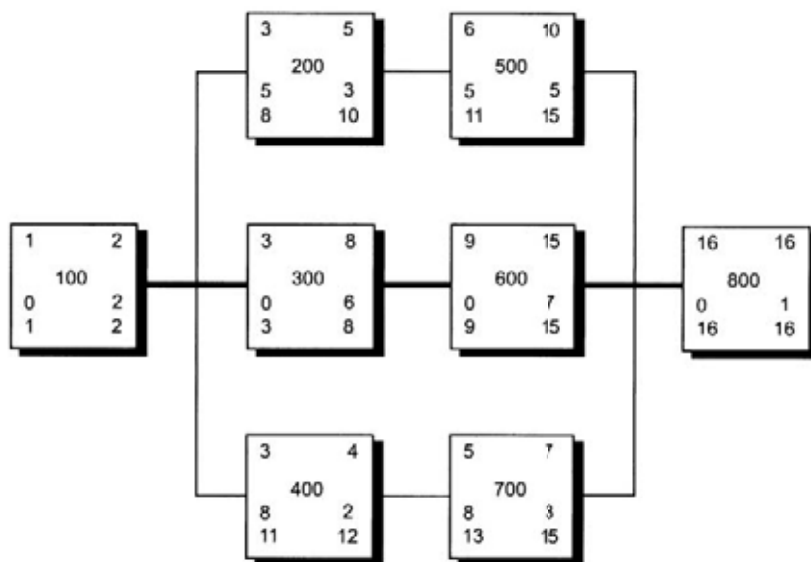
Rešenje:

a. CPM mrežni dijagram

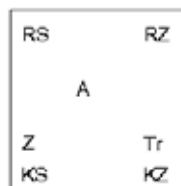


Za realizaciju projekta je potrebno 16 sati. Kritični put čine aktivnosti 100-300-500-800.

b. PDM mrežni dijagram



Napomena: Korišćeno je označavanje aktivnosti :



RS - Rani Start
 RZ - Rani Završetak
 A - Oznaka Aktivnosti
 Z - Vremenski Zazor
 Tr - Trajanje Aktivnosti
 KS - Kasni Start
 KZ - Kasni Završetak

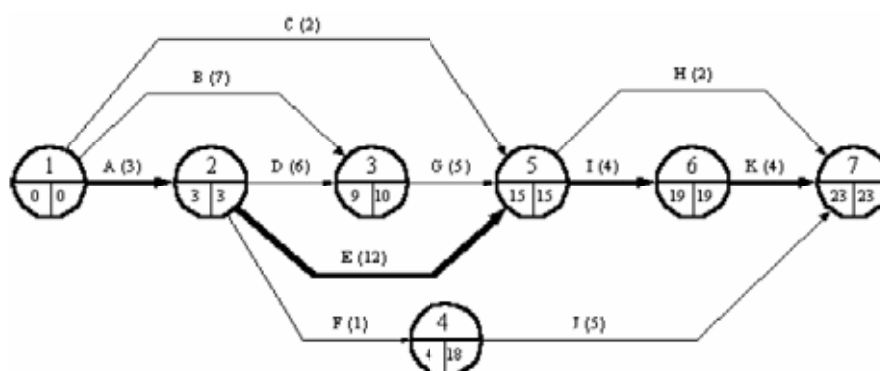
Primer 6: PD metoda

Za projekat koji je zadat tabelom medjuzavisnosti aktivnosti identifikovati kritični put:

- e. CPM metodom
- f. PDM metodom

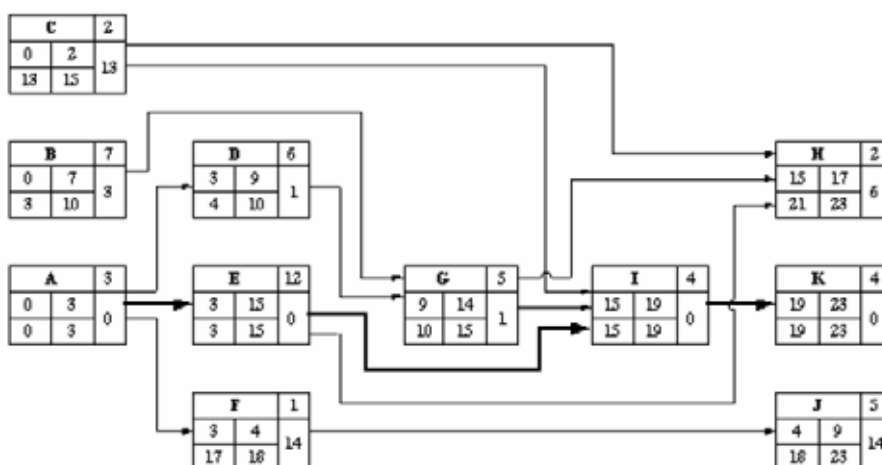
Posmatrana aktivnost	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Prethodna aktivnost	-	-	-	A	A	A	B, D	C, G, E	C, G, E	F	I
Trajanje aktivnosti (h)	3	7	2	6	12	1	5	2	4	5	4

a. CPM mrežni dijagram



Projekat se može realizovati za 23 sata. Kritični put se sastoji od sledećih aktivnosti: A-E-I-K.

b. PDM mrežni dijagram



UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Primer 7: PD metoda

Realizacija projekta instalacije toplovodne mreže je zamišljena prema sledećoj matrici medjuzavisnosti aktivnosti:

		Posmatrana aktivnost							
		A	B	C	D	E	F	G	H
P r e t h o d n a A k t. Trajanje aktiv. t_i (dan)	A		FS +2		FS				
	B			FF +2					
	C					FS			
	D						FS		
	E						FS		
	F							FF -2	FS
	G								
	H								
Trajanje aktiv. t_i (dan)		2	4	2	2	2	3	4	2

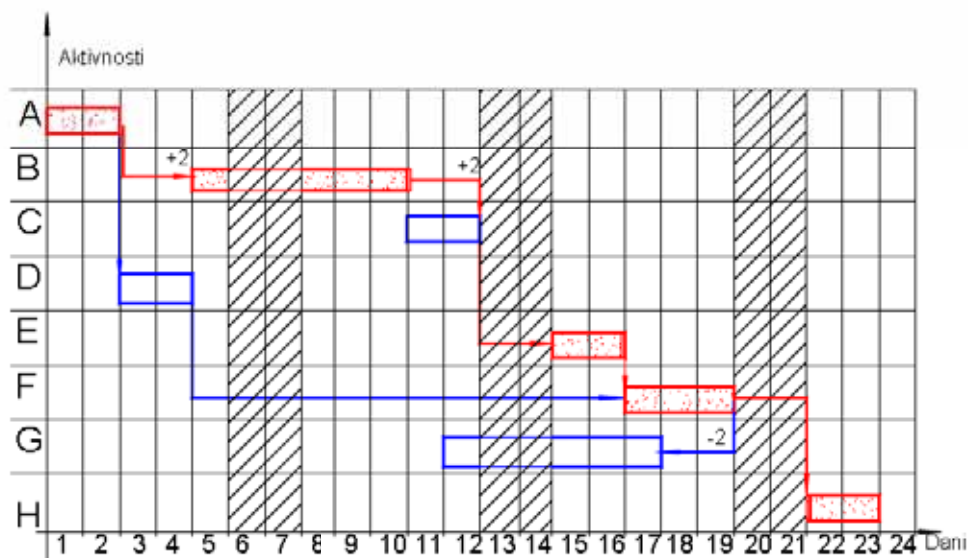
Ugovoreno je da se sa radom započne u ponedeljak i da se posao završi za 3 radne nedelje. Vikendom (subota i nedelja) se **ne radi**.

Uraditi:

- Realizaciju projekta prikazati Gant-ovim dijagramom, odrediti najkraće vreme realizacije projekta i označiti kritični put.
- Realizaciju projekta prikazati PDM dijagramom i označiti kritični put.
- Da li je po ovakvom planu moguće projekat realizovati u ugovorenom roku?

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

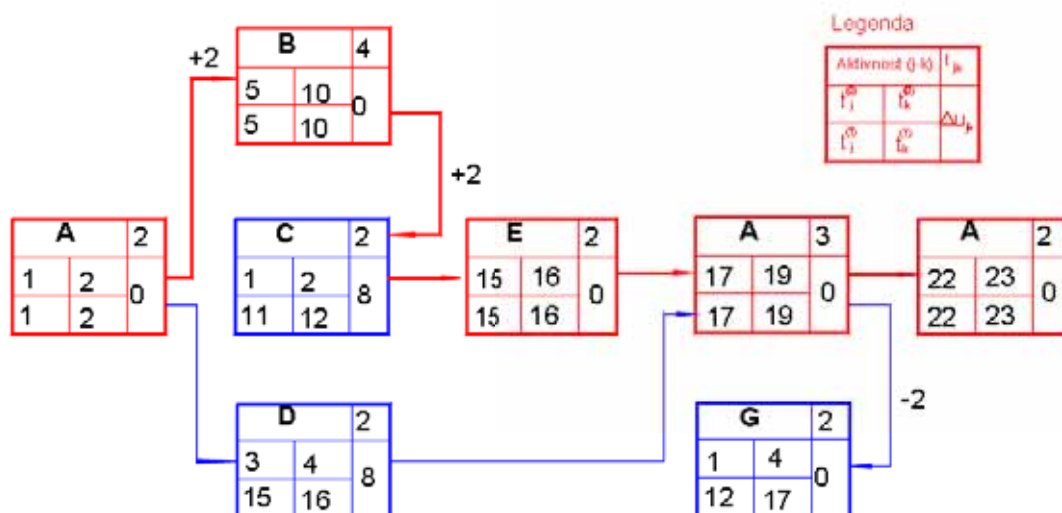
a. Gant-ov dijagram realizacije projekta



Najkraće vreme realizacije projekta je 23 kalendarska dana, odnosno, 17 radnih dana.

Kritični put sačinjavaju aktivnosti A-B-E-F-H.

b. PDM dijagram realizacije projekta



c. Po ovom planu realizacije projekta, isti nije moguće realizovati u ugovorenom roku od 3 radne nedelje.

13.4. Planiranje resursa

Planiranje resursa, kao poseban podproces u okviru procesa planiranja projekta obuhvata sledeće aktivnosti:

- utvrđivanje potrebnih količina pojedinih resursa,
- određivanje vremenskih termina kada su pojedini resursi potrebni,
- obezbedjenje potrebnih resursa u potrebnim količinama, potrebnom kvalitetu i u potrebnom trenutku.

13.4.1. Planiranje i nabavka materijala

Pod pojmom "materijal" se podrazumevaju svi materijal i delovi koji su potrebni za izgradnju jednog investicionog objekta do njegovog puštanja u rad.

Normativni materijali, kao što su potrebne sirovine za proizvodnju, aditivi, energofluidi i slično u principu ne ulaze u planiranje i nabavku za projekat. Izuzetak je kada je ugovoreno puštanje u rad i probna proizvodnja izgradjenog pogona, u kom slučaju u plan nabavke materijala ulaze i normativni materijali, ali samo za period puštanja u rad i period probnog rada, odnosno dokazivanja performansi.

Ključni argumenti potrebe za pažljivim planiranjem i kontrolom nabavke materijala su:

1. Ukoliko je materijal nabavljen pre roka, povećavaju se troškovi,
 - ✓ cena zarobljenog kapitala, plaćanje kamata ako se radi o bankarskim sredstvima,
 - ✓ plaćaju se troškovi skladištenja, ležarine, i sl.,
2. Ukoliko materijal kasni, odnosno, nije raspoloživ u predviđeno vreme, štete su još veće,
 - ✓ kašnjenje realizacije projekta, plaćanje penala,
 - ✓ angažovani podizvođači i oprema čekaju, što se plaća, i sl.

Tehnološka oprema, kao veoma skupa i kompleksna je obično predmet posebnog planiranja i ugovaranja. Vremenski posmatrano, podproces planiranja i nabavke se sastoji od sledećih faza:

- ✓ izrada specifikacija potrebnog materijala i delova, odnosno, utvrđivanje potrebnih količina materijala, delova i drugog u odgovarajućem kvalitetu, naručivanje, i
- ✓ nabavka.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Specifikacije potrebnih materijala i delova se rade na osnovu glavnih (izvodjačkih) projekata. Materijali se najčešće specificiraju po vrstama. U toku projektovanja se rade preliminarne specifikacije, koje služe za prikupljanje ponuda, izbora ponudjača, odnosno podizvodjača i proizvođača. Na osnovu iskustva i preliminarnih specifikacija i prikupljenih ponuda se procenjuju troškovi, odnosno formira se budžet projekta..

Kod naručivanja i nabavke materijala, razlikuju se sledeći tipovi nabavke:

- ✓ nabavka materijala za potrebe projekta sa zaliha kompanije, i
- ✓ nabavka za projekat.

Nabavka sa zaliha kompanije je preporučljiva u slučaju da je kompanija velika (samim tim su i zalihe velike), a da je veličina projekta takva da ne opravdava posebno skladištenje za projekat. Nabavka materijala u kompaniji je centralizovana. Pretpostavke za ovakav načina nabavke (trebovanja) materijala su da su zalihe kompanije dovoljno velike, odnosno, da na zalihama kompanije ima odgovarajućih materijala.

Materijal se izuzima sa zaliha u trenutku kada je potreban, po ranije utvrdjenoj i najavljenoj dinamici.

Nabavka za projekat je drugi način nabavke, sa aspekta projekta povoljniji. Celokupno planiranje nabavke je spuštено na nivo projekta, pa su faze u realizaciji nabavke sledeće:

- utvrdjivanje mogućih dobavljača, prikupljanje ponuda za isporuku, a na osnovu ranije pripremljenih specifikacija potrebnih materija, koje sadrže količine, potrebne kvalitete, oblike, posebne zahteve i slično;
- izbor najpovoljnijeg dobavljača, koji se po pravilu vrši po više kriterijuma, kao što su cena, rok, način plaćanja, reputacija, raniji poslovni odnosi, i upućivanje porudžbine;
- praćenje izrade u slučajevima posebnih zahteva i kontrola isporuke;
- efikasan prijem, prijemna kontrola, koja može biti kvalitativna i kvantitativna, pravilno skladištenje materijala do njegove ugradnje.

Nabavka za projekat ima svoje prednosti i nedostatke.

Prednosti nabavke materijala i delova za projekat sa posebnim skladištenjem su:

- uvek ima potrebnog materijala u datom trenutku,
- bolja mogućnost praćenja i kontrole troškova.

Kao nedostaci nabavke materijala i delova za projekat mogu se navesti:

- kada se istovremeno realizuje više projekata, treba nabavljati odvojeno i skladištiti različite materijale i delove;
- veći troškovi skladištenja, obrade materijala, veća angažovana radna snaga.

13.4.2. Planiranje i nabavka opreme

Pod opremom se podzumeva tehnološka oprema koja obezbeđuje odvijanje planiranog proizvodnog procesa. Vrsta i tipovi opreme mogu biti veoma različiti u zavisnosti od tipa industrije u kojoj, ili za koju se realizuje investicioni projekat, pri čemu to može biti: hemijska industrija, metaloprerađivačka industrija, mašinogradnja, prerada drveta, tekstilna, prehrambena, uopšte procesna industrija, termoelektre, hidroelektre, itd.

Prema ovome, i sama oprema može biti veoma raznorodna, kao što su peći, kompresori, kotlovi, mašine za obradu metala, drveta, tekstila i drugih materijala.

Planiranje nabavke opreme, kao podproces planiranja realizacije projekta ima sledeće glavne faze:

- izrada specifikacija potrebne opreme, koja se radi na osnovu projektne dokumentacije, najčešće na osnovu idejnih projekata,
- istraživanje mogućih proizvođača, prikupljanje ponuda, njihovo razmatranje i gradiranje,
- pregovori o uslovima nabavke,
- naručivanje opreme,
- praćenje i kontrola za vreme fabrikacije, pri čemu je u složenijim slučajevima potrebna i međufazna kontrola,
- kvalitativni i kvantitativni prijem opreme, pri čemu se najčešće opreme prima kod proizvođača, uz ispitivanja, i u složenijim slučajevima uz probnu montažu i puštanje u rad,
- propisano privremeno skladištenje do montaže.

13.4.3. Planiranje radne snage

Mrežni plan realizacije projekta predstavlja polaznu osnovu za planiranje svih resursa potrebnih za realizaciju projekta, pa i osnovu za planiranje radne snage. Uobičajeno je da se u prvim fazama planiranja realizacije raspoloživost pojedinih resursa ne uzima u obzir, tako da su rezultat tih planiranja preliminarni mrežni planovi, koji se nakon toga uskladjuju sa raspoloživim resursima, odnosno, vrše se njihova poboljšanja i optimizacije.

Treba imati na umu da vreme trajanja pojedinih aktivnosti i potrebni resursi za izvršenje stoje u određenoj uzajamnoj vezi, koja može biti linearna ili nelinearna. U nekim posebnim slučajevima, vreme trajanja aktivnosti se ne može skratiti povećanjem angažovanog resursa, kao što su neki radovi u ograničenom prostoru, montaža složene opreme i njeno povezivanje, tamo gde su vremena tehnološki propisana i uslovljena.

Faze podprocesa planiranja radne snage su:

- utvrđivanje potreba za pojedinim vrstama radnika,
- prethodno raspoređivanje angažovanja pojedinih radnika na pojedine aktivnosti,
- optimizacija rasporeda radne snage.

Optimizacija radne snage podrazumeva minimiziranje ukupnog vremena i ukupnih troškova radne snage na realizaciji projekta. Metod koji se koristi je odlaganje, odnosno pomeranje određenih aktivnosti, pod uslovom da se ne produži ukupno trajanje projekta. Ovo zapravo znači da se vrši pomeranje aktivnosti koje nisu kritične. Pomeranje bilo koje aktivnosti koja je na kritičnom putu prouzrokuje produženje vremena trajanja projektane, tako da se one i ne pomeraju.

Radna snaga kao resurs može biti homogena, kada se zahteva samo jedna kvalifikacija, što je redji slučaj, i nehomogena, kada se za realizaciju posla zahteva više kvalifikacija, što je i češći slučaj.

Optimizacija rasporeda homogene radne snage je pojašnjena kroz sledeći primer.

Neka je plan realizacije projekta zadat preko matrice medjuzavisnosti (tabela 29), u kojoj je prikazana tehnološka uslovljenost pojedinih aktivnosti, trajanje aktivnosti i potreban broj radnika za obavljanje tih aktivnosti (da bi one trajale koliko je predviđeno). Preduzeće u razmatranom

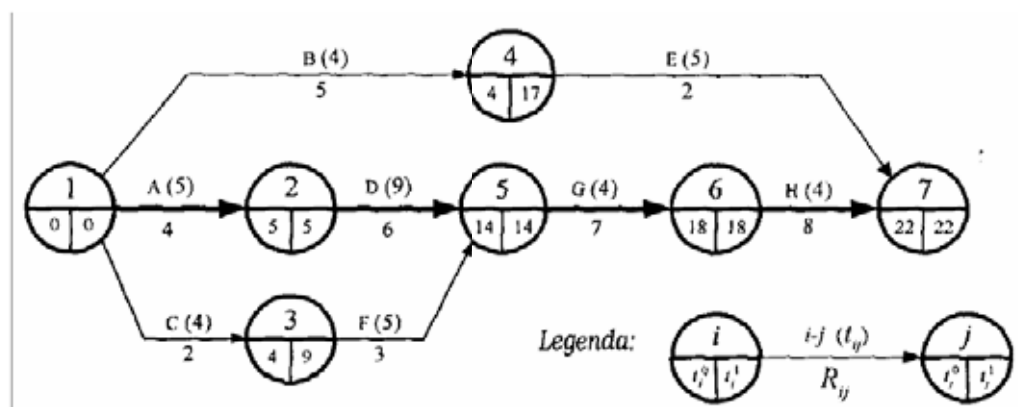
UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

periodu raspolaže sa 9 radnika potrebne kvalifikacije. Zadatak se sastoji u tome da se ispita mogućnost realizacije projekta u planiranom roku sa raspoloživim brojem radnika.

Tabela 29.

		Posmatrana aktivnost							
		A	B	C	D	E	F	G	H
Prethodna aktivnost	A				X				
	B					X			
	C						X		
	D							X	
	E								
	F							X	
	G								X
	H								
Trajanje (dan)		5	4	4	9	5	5	4	4
Resurs (radnika/dan)		4	5	2	6	2	3	7	8

Mrežni dijagram realizacije projekta sa upisanim vremenima trajanja aktivnosti i potrebnim resursom (brojem radnika) je prikazan na slici 96.

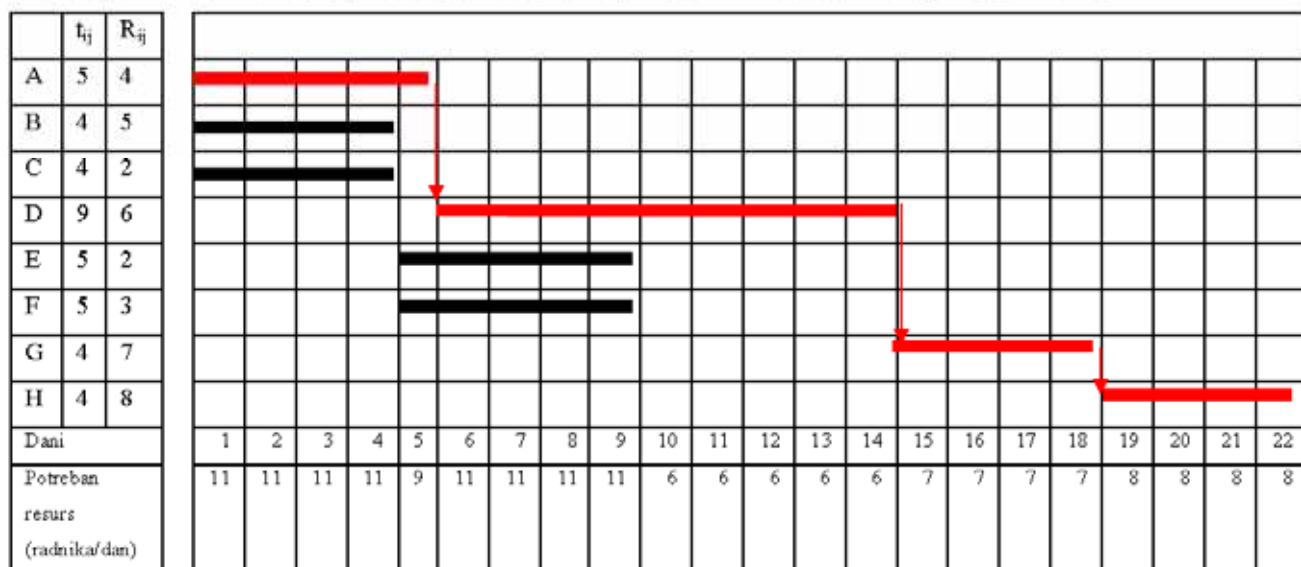


Slika 96. Mrežni dijagram realizacije projekta

Kao što se vidi sa slike, kritični put se sastoji od aktivnosti A-D-G-H, a ukupno trajanje projekta 22 dana.

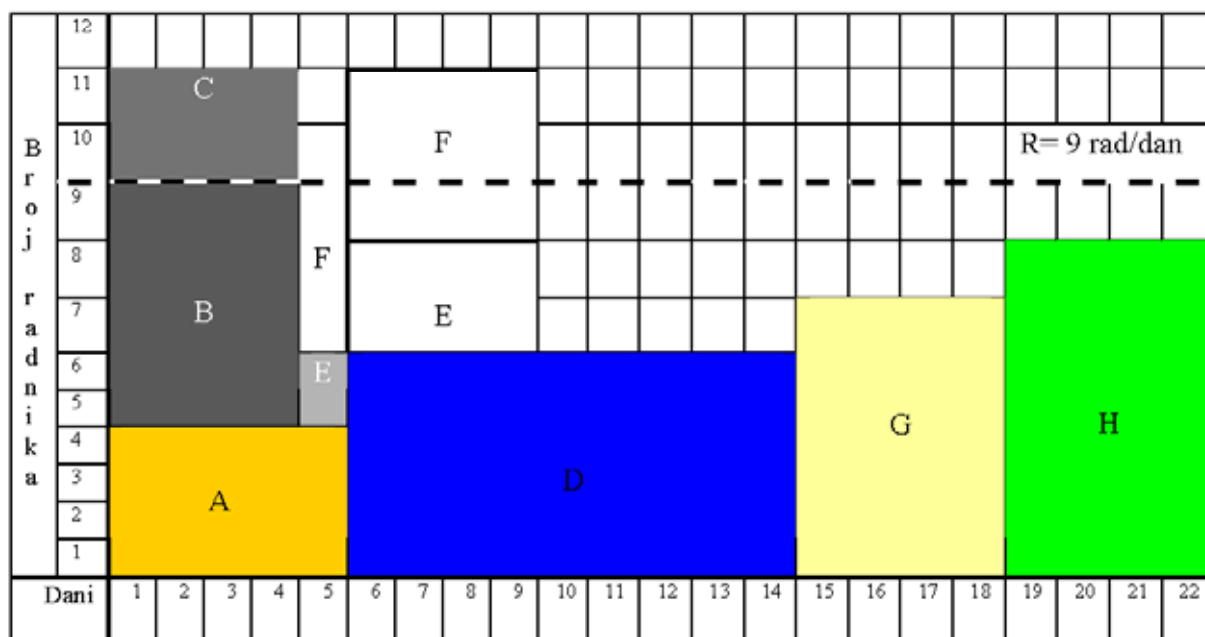
UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Gantogram aktivnosti, napravljen prema najranijim počecima aktivnosti je dat na slici 97.



Slika 97. Gantogram najranijih početaka aktivnosti

Histogram raspodele resursa pri najranijim počecima aktivnosti je dat na slici 98.

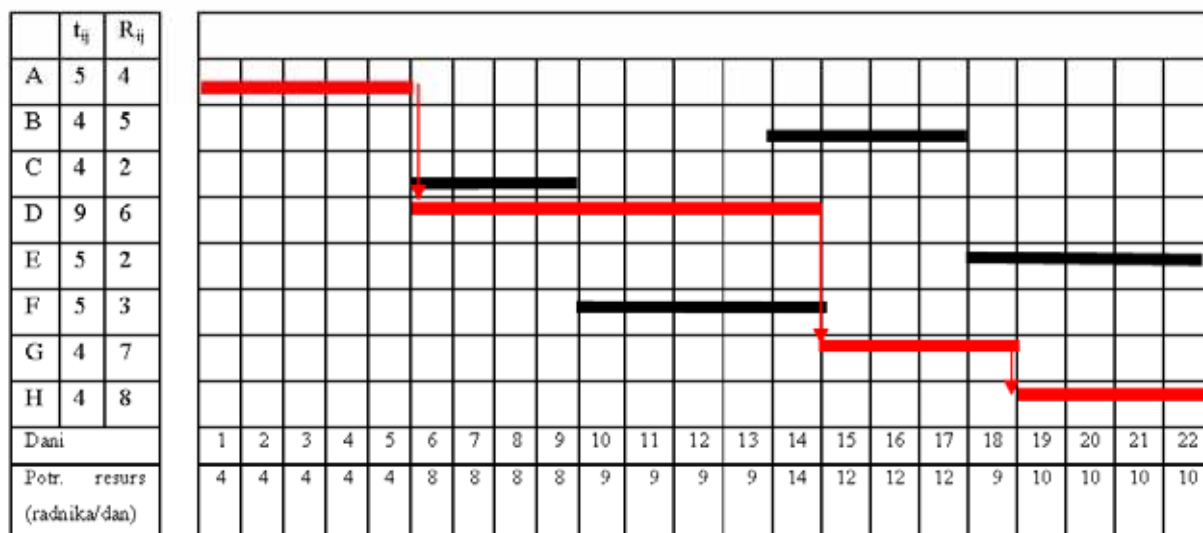


Slika 98. Histogram raspodele potrebnih resursa (radnika) po danima

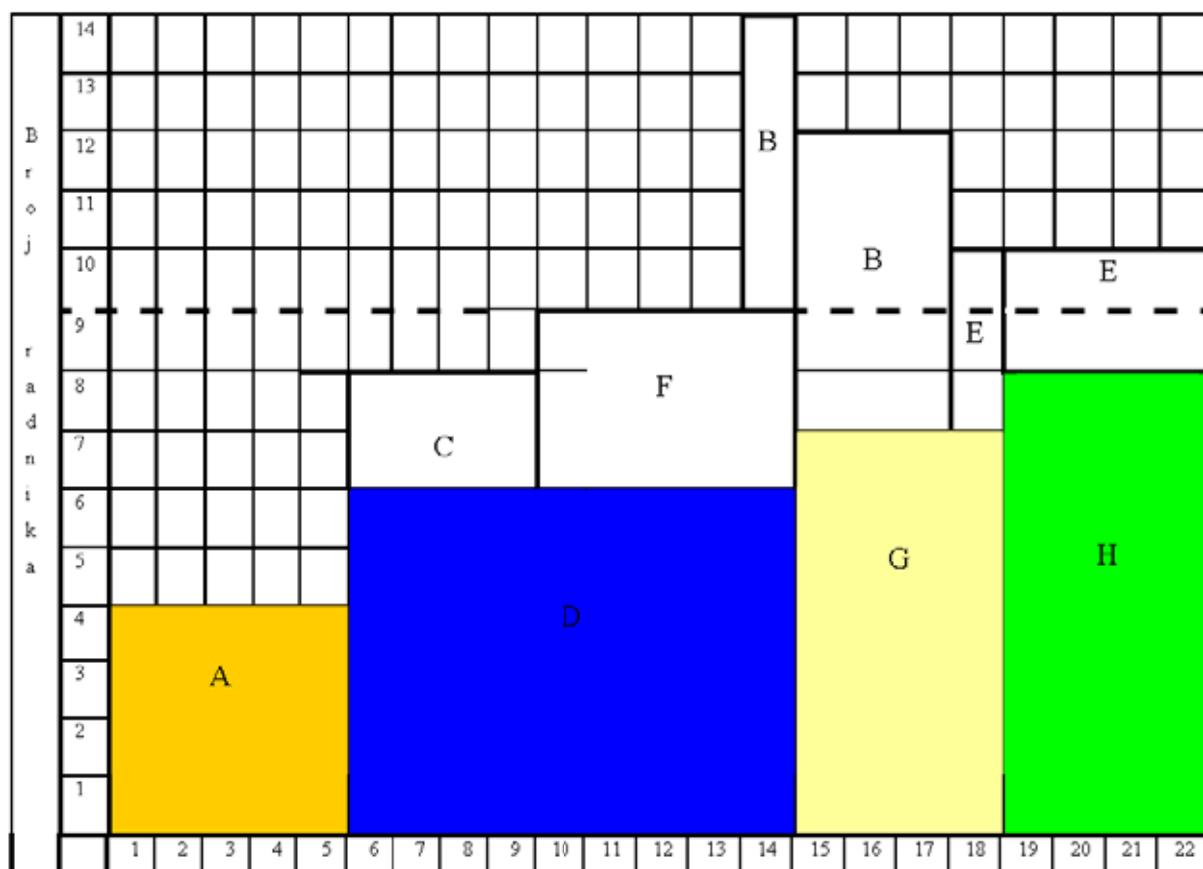
Kao što se sa histograma vidi, uz ograničen broj radnika, nije moguće realizovati projekat na ovakav način, odnosno, u danima 1- 9 se ne raspolože dovoljnim brojem radnika, dok u periodu od 10 do 22 dana resurs nije potpuno iskorišćen. Sledeći korak je napraviti gantogram aktivnosti

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

sa najkasnijim počecima pojedinih aktivnostima i odgovarajući histogram raspodele resursa, kao što je dato na slikama 99 i 100.



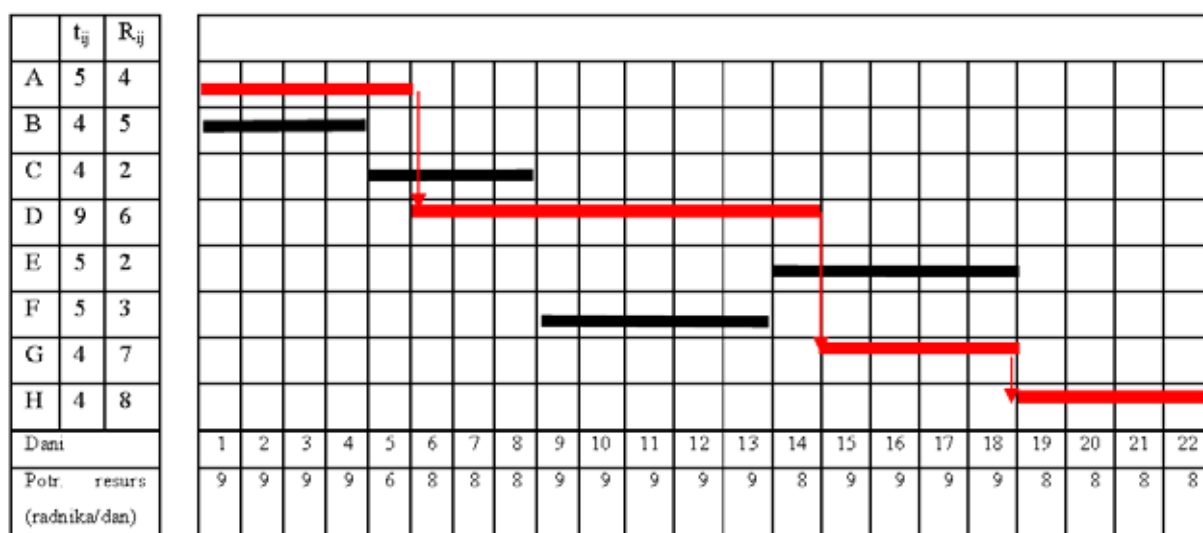
Slika 99. Gantogram najkasnijih početaka aktivnosti



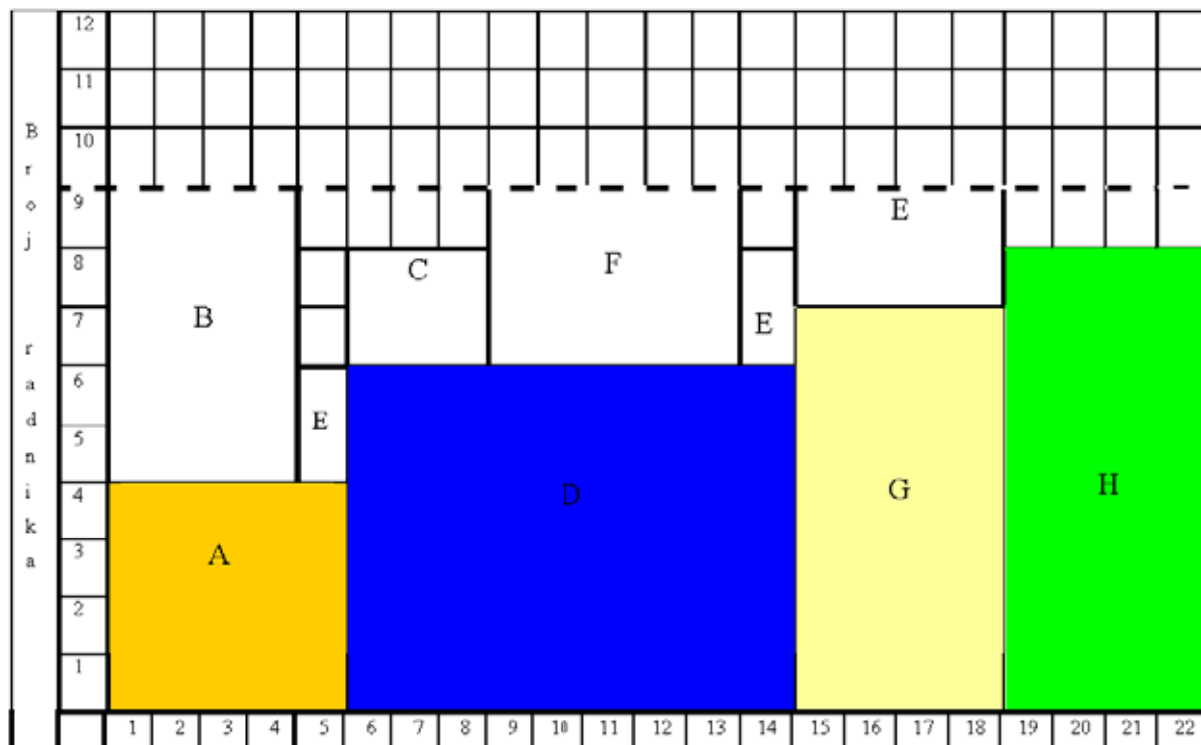
Slika 100. Histogram raspodele potrebnih resursa (radnika) po danima

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Kao što se iz histograma vidi, problem i dalje nije rešen, već je samo potreba za većim brojem radnika od raspoloživog pomerena ka kraju projekta, od 13 do 22 dana trajanja projekta. Koristeći heurističke metode uravnoteženja, dobija se rešenje sa optimalnim počecima/završecima aktivnosti, kao što je dato na slikama 101 i 102.



Slika 101. Gantogram sa uravnoteženim počecima aktivnosti



Slika 102. Uravnoteženi histogram raspodele potrebnih resursa (radnika) po danima

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Naravno, nije uvek moguće uskladiti zahteve projekta sa raspoloživim resursima, ali je uvek potrebno vršiti optimizaciju u smislu uravnoteženja, odnosno, treba težiti što ravnijoj liniji potreba na histogramu resursa.

Složeniji i realniji slučaj je kada je za realizaciju projekta potrebna nehomogena radna snaga, sa različitim kvalifikacijama. Takav slučaj je dat u sledećem primeru.

Neka je za realizaciju uvođenja vodovodne mreže u jednu stambenu zgradu. Preliminarni plan - Gantogram realizacije projekta je dat na slici 103 [3]. Za realizaciju aktivnosti 3 i 4 je potrebno angažovanje nekvalifikovane radne snage. Po preliminarnom planu posao je moguće realizovati za 11 dana.

Aktivnosti	Vreme										
	Po	U	S	Č	P	Po	U	S	Č	P	Po
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	②										
2							②				
3							③				
4									②		
5										②	
6											①
KV	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1
NKV							3	3	2		

Slika 103. Preliminarni vremenski plan

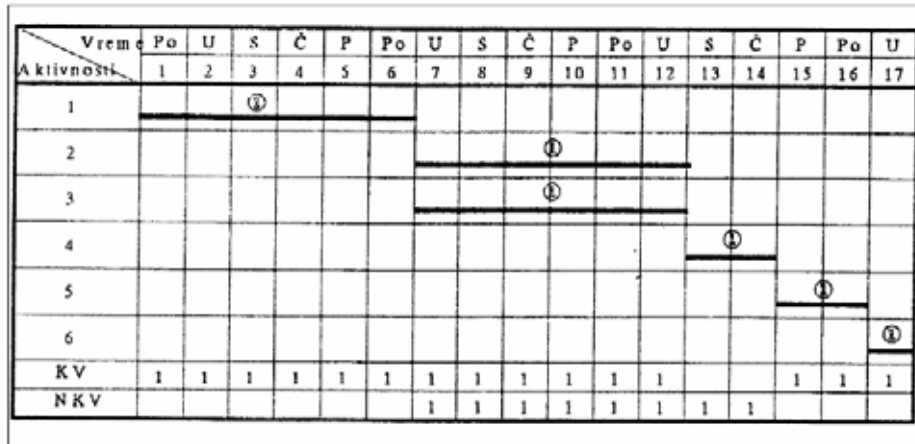
Medjutim, realizacija projekta prema ovom planu, zahteva angažovanje radne snage, kako je prikazano na slici 104.

Broj radnika	Vreme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		KV	4									
	3											
	2											
	1		1					2	2	2	2	1
NKV	4											
	3											
	2											
	1									4		

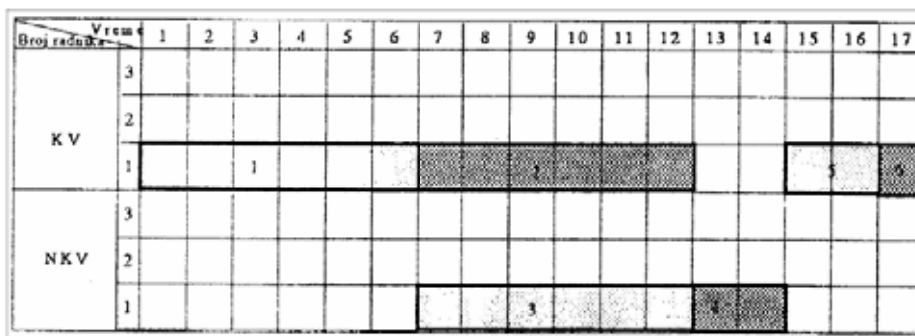
Slika 104. Potrebna radna snaga

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Sledeći korak je prilagodjavanje plana realizacije raspoloživim resursima. Ako u razmatranom periodu preduzeće raspolaže samo sa jednim KV radnikom i jednim NKV radnikom, vremenski plan se menja, i isti projekat je moguće realizovati, ali za 17 dana. Ovakav termin plan realizacije projekta je dat na slici 105, a histogram angažovanja raspoloživih radnika je dat na slici 106.



Slika 105. Vremenski plan uskladjen sa raspoloživim resursima



Slika 106. Histogram angažovanja raspoloživih resursa

13.4.3. Planiranje troškova realizacije projekta

Početni korak kod planiranja troškova realizacije projekta je određivanje troškova pojedinih aktivnosti. Kao podfaze se mogu navesti:

- ✓ detaljno analiziranje sadržaja aktivnosti;
- ✓ način izvodjenja, korišćenje i utrošak resursa, kao što: sredstava za rad, sirovine i materijali;
- ✓ potreban utrošak ljudskog rada.

Osnova za planiranje troškova je sačinjeni mrežni dijagram, odnosno vremenski plan realizacije projekta.

13.4.3.1. Procena (određivanje) troškova

Procena, odnosno određivanje troškova se može vršiti na više načina, što zavisi od veličine projekta i raspoloživosti podataka.

U principu postoje sledeće metode:

- ✓ Iskustveni metod je najstariji, jako je izražen subjektivizam, predstavlja veoma grub metod, pri čemu se greške sumiraju.
- ✓ Statistički metod se zasniva na statističkoj obradi raspoloživih podataka, prvenstveno o troškovima pojedinih aktivnosti. Pretpostavka je da organizovana kompanija prikuplja podatke iz realizovanih projekata, i za svoje potrebe pravi odgovarajuću bazu podataka. U slučaju da se neki troškovi tokom vremena menjaju, treba primeniti regresionu analizu, odrediti trend.
- ✓ Normativni metod se zasniva na izvršenim merenjima i egzaktnim proračunima, kao i na osnovu postojećih normativa i standarda.

U praksi je česta kombinacija iskustvenog i normativnog metoda.

13.4.3.2. Optimizacija troškova

U određenim slučajevima je moguće skratiti vreme trajanja nekih aktivnosti, a samim tim i vreme trajanja projekta povećanjem angažovanja resursa na realizaciji tih aktivnosti. Povećanje angažovanja resursa se može ogledati kroz:

- ✓ povećanje angažovanja ljudi, i opreme,
- ✓ uvođenjem prekovremenog rada,
- ✓ uvođenjem podizvodjača i sl.

Skraćenje aktivnosti izaziva povećanje troškova za realizaciju istih. Trajanje nekih aktivnosti i nije moguće skratiti, kao što je ranije objašnjeno.

Optimizacija troškova podrazumeva da se vreme realizacije projekta skрати na zahtevano vreme, što je najčešće ugovoreni rok realizacije, uz najmanji porast troškova, odnosno, u opštem slučaju da se nadje optimalan odnos vremena realizacije i troškova realizacije.

Postupak optimizacije se izvodi po sledećim fazama:

- ✓ sačini se lista aktivnosti, odredi nominalno trajanje i nominalna cena koštanja realizacije aktivnosti;
- ✓ odrede se aktivnosti čije vreme trajanja može da se skрати, odnosno, čija realizacija može da se usili, odredi se usiljeno vreme trajanja aktivnosti i troškovi realizacije aktivnosti po usiljenom tempu;
- ✓ konstruiše se mrežni dijagram realizacije projekta sa nominalnim trajanjima aktivnosti, označi kritični put i odredi nominalna cena realizacije projekta (cena koja odgovara nominalnom trajanju projekta);
- ✓ izračuna se jedinični priraštaj troškova za svaku aktivnost čije vreme realizacije može da se skрати, i aktivnosti se rangiraju po kriterijumu najmanjeg jediničnog priraštaja troškova;
- ✓ razmatra se kolika je razlika između nominalnog trajanja projekta i zahtevanog, ugovorenog;
- ✓ po kriterijumu minimalnog jediničnog priraštaja troškova bira se aktivnost čije će se vreme trajanja skratiti, odnosno, čija će se realizacija usiliti, pri čemu izabrana aktivnost mora biti na kritičnom putu, pošto ukupno vreme trajanja projekta određuje zbir trajanja aktivnosti koje su na kritičnom putu;

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- ✓ vrši se skraćenje aktivnosti, konstruiše se novi mrežni dijagram, proverava se da li je zadovoljen postavljeni uslov za trajanje projekta i da li je posle skraćenja aktivnosti ostao isti kritični put,
- ✓ ako postavljeni uslov nije zadovoljen skraćuje se sledeća rangirana aktivnost, proverava zadovoljenje postavljenog uslova za rok realizacije projekta, proverava kritični put, i isti postupak se ponavlja dok se ne dodje do zadanog roka, ili do minimalno mogućeg roka trajanja aktivnosti.

Ideja optimizacije troškova se ogleda u tome, da sve aktivnosti ne moraju da se usiljavaju. Ovo se odnosi na aktivnosti koje imaju vremensku rezervu, odnosno koje nisu kritične. Usiljavaju se samo one aktivnosti koje određuju ukupno vreme realizacije projekta, a to su aktivnosti bez vremenske rezerve, odnosno, aktivnosti na kritičnom putu.

Jedinični priraštaj troškova realizacije aktivnosti se računa po sledećoj formuli:

$$a = \frac{UT - NT}{NV - UV} \cdot \left(\frac{n.j.}{v.j.} \right) \quad (35)$$

pri čemu je:

- a - jedinični priraštaj troškova razmatrane aktivnosti,
- UT (n.j.) – troškovi pri usiljenom trajanju aktivnosti,
- NT (n.j.) – troškovi pri normalnom trajanju aktivnosti,
- NV (v.j.) - normalno vreme trajanja aktivnosti,
- UV (v.j.) - usiljeno vreme trajanja aktivnosti

Optimizacija troškova realizacije projekta pri svodjenju njegovog trajanja na zadati biće prikazana kroz sledeće primere.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

13.4.3.3. Primeri rešenih zadataka

Primer 1.

Za projekat, čiji je plan realizacije zadat sledećom matricom medjuzavisnosti aktivnosti odrediti najmanje moguće direktne troškove koji obezbeđuju završetak projekta po usiljenom kritičnom putu.

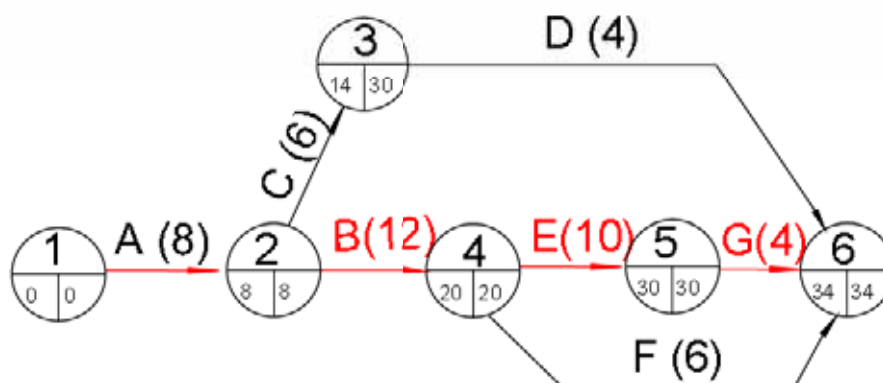
		Posmatrana aktivnost						
		A	B	C	D	E	F	G
P r e t h o d.	A	x						
	B		x					
	C			x				
	D				x			
	E					x		
	F						x	
	G							x
A k t.	$t_n(\text{dan})$	8	12	6	4	10	6	4
	$c_n(n.j)$	100	150	60	50	100	80	60
	$t_o(\text{dan})$	4	8	4	2	6	3	2
	$c_o(n.j)$	200	250	100	80	180	150	120

Rešenje:

a) Jedinični priraštaj troškova:

	Aktivnost						
	A	B	C	D	E	F	G
$t_n(\text{dan})$	8	12	6	4	10	6	4
$c_n(n.j)$	100	150	60	50	100	80	60
$t_o(\text{dan})$	4	8	4	2	6	3	2
$c_o(n.j)$	200	250	100	80	180	150	120
$\Delta (n.j./\text{dan})$	25	25	20	15	20	23,3	30

b) Mrežni dijagram sa nominalnim trajanjem aktivnosti:

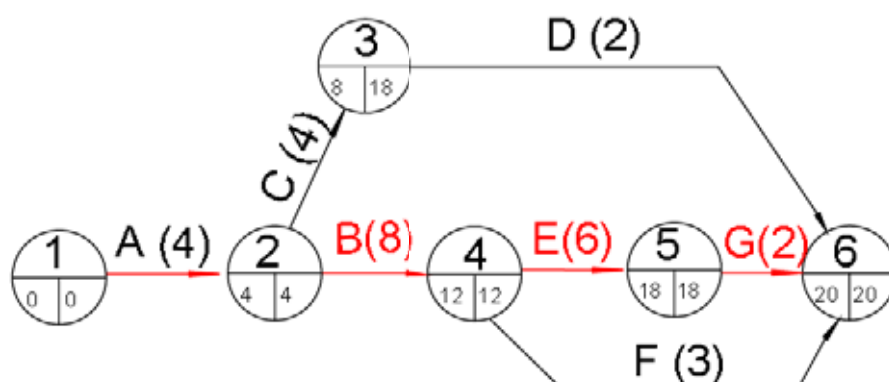


Ukupno trajanje projekta: $T_n = 34$ dana.

Nominalni troškovi realizacije projekta:

$$C_n = \sum c_n = 100 + 150 + 60 + 50 + 100 + 80 + 60 = 600 \text{ n.j.}$$

c) Mrežni dijagram sa usiljenim trajanjem aktivnosti:



Ukupno trajanje projekta: $T_n = 20$ dana.

Maksimalni troškovi realizacije projekta:

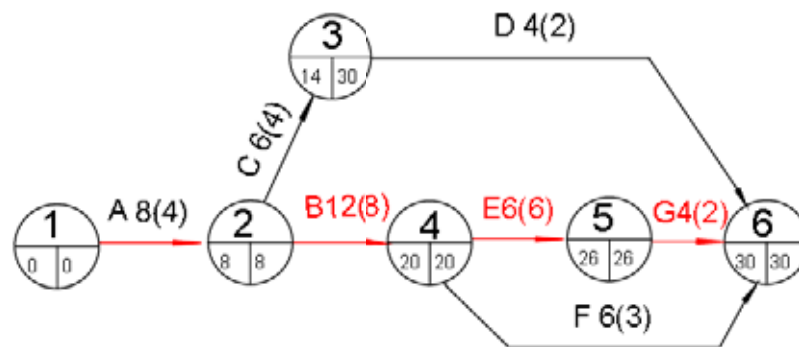
$$C_u = \sum c_u = 200 + 250 + 100 + 80 + 180 + 150 + 120 = 1080 \text{ n.j.}$$

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Naravno, da bi projekat trajao 20 dana, nije neophodno da sve aktivnosti imaju usiljeno trajanje i da realizacija košta $C_v=1080$ n.j.

Optimizacija će se izvesti skraćivanjem aktivnosti prema rangu, odnosno, prema minimumu jediničnog priraštaja troškova.

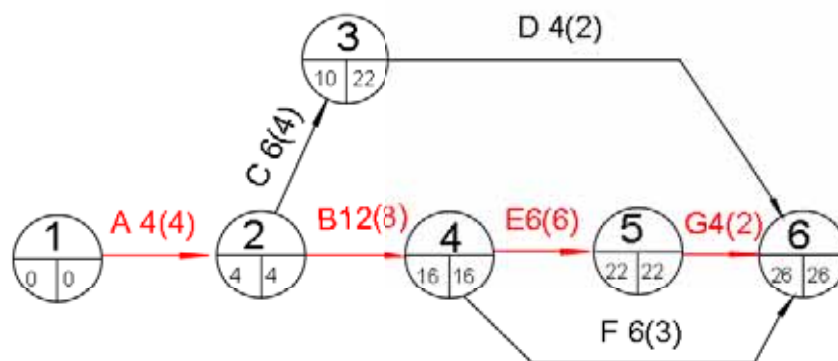
d) Korak I: Skraćenje trajanja aktivnosti E sa $t_E=10$ dana na $t'_E=6$ dana



Ukupno trajanje projekta: $T_1= 30$ dana.

Troškovi realizacije projekta po ovakvom planu: $C_1= 680$ n.j.

e) Korak II: Skraćenje trajanja aktivnosti A sa $t_A=8$ dana na $t'_A=4$ dana

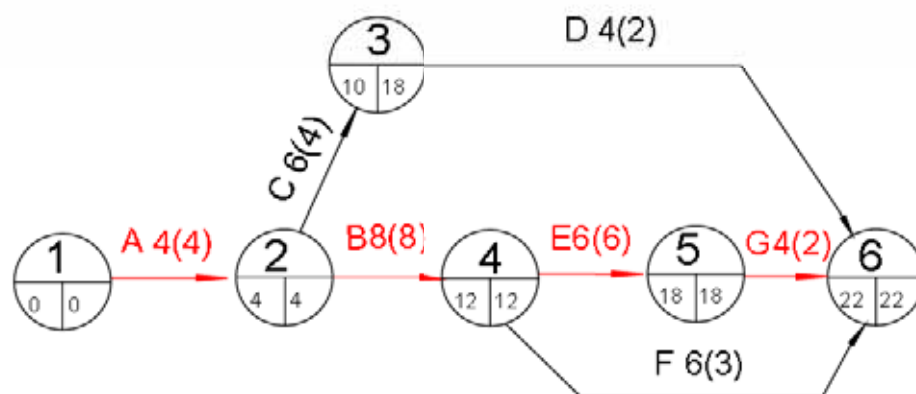


Ukupno trajanje projekta: $T_2= 26$ dana.

Troškovi realizacije projekta po ovakvom planu: $C_2= 780$ n.j.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

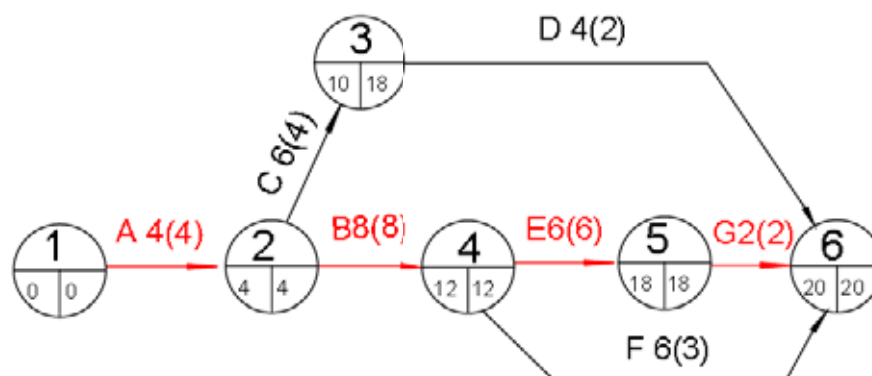
f) Korak III: Skraćenje trajanja aktivnosti B sa $t_B=12$ dana na $t'_B=8$ dana



Ukupno trajanje projekta: $T_3= 22$ dana.

Troškovi realizacije projekta po ovakvom planu: $C_3= 880$ n.j.

g) Korak IV: Skraćenje trajanja aktivnosti G sa $t_G=4$ dana na $t'_G=2$ dana



Ukupno trajanje projekta: $T_4= 20$ dana.

Troškovi realizacije projekta po ovakvom planu: $C_4= 940$ n.j.

Kao što se vidi, došlo se do istog ukupnog vremena trajanja realizacije projekta od $T_{min} = T_4 = 20$ dana, ali uz troškove realizacije $C_4= 940$ n.j. što je manje od $C_0 = 1080$ n.j.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Primer 2.

Za zadatak iz tačke 13.3.4. Primer 2, odrediti minimalno povećanje cene koštanja realizacije projekta uz uslov uklapanja u ugovoreni rok od 15 dana. Nominalna i usiljena trajanja aktivnosti, kao i odgovarajući troškovi su dati u sledećoj tabeli.

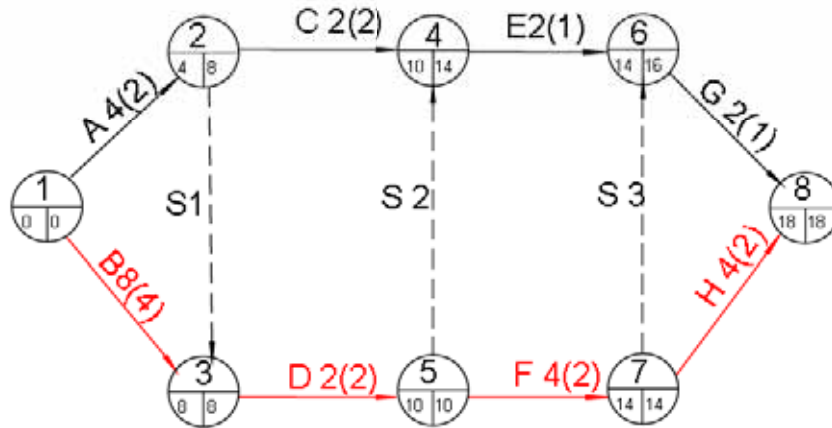
		Posmatrana aktivnost							
		A	B	C	D	E	F	G	H
P r e t h o d.	A			x	x				
	B				x				
	C					x			
	D					x	x		
	E							x	
	F							x	x
	G								
	H								
A k t.	$t_n(\text{dan})$	4	8	2	2	2	4	2	4
	$c_n(1000 \text{ din})$	100	300	500	400	300	300	100	100
	$t_u(\text{dan})$	2	4	2	2	1	2	1	2
	$c_u(1000 \text{ din})$	300	500	500	400	600	500	200	200

a) Jedinični priraštaj troškova:

	Aktivnosti							
	A	B	C	D	E	F	G	H
$t_n(\text{dan})$	4	8	2	2	2	4	2	4
$c_n(1000 \text{ din})$	100	300	500	400	300	300	100	100
$t_u(\text{dan})$	2	4	2	2	1	2	1	2
$c_u(1000 \text{ din})$	300	500	500	400	600	500	200	200
$\Delta (1000 \text{ din/dan})$	100	50	/	/	300	100	100	50
rang	2	1			3	2	2	1

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

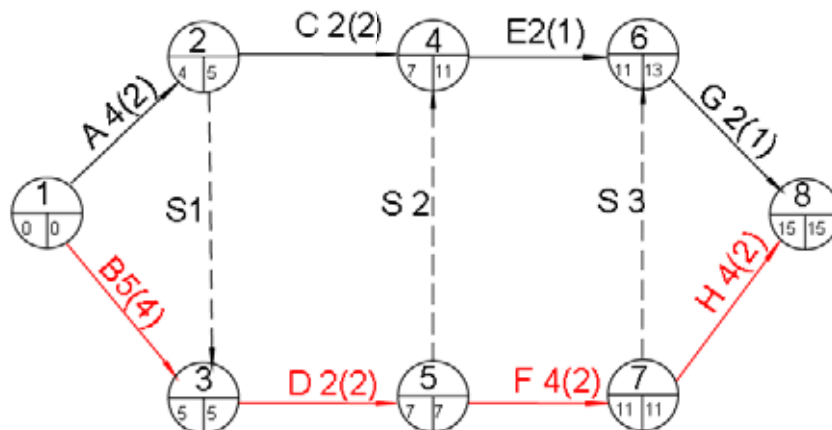
b) Mrežni dijagram sa nominalnim trajanjem aktivnosti:



Nominalno trajanje projekta: $T_n = 18$ dana.

Troškovi realizacije projekta po ovakvom planu: $C_n = 2.100.000$ din.

c) Korak I: Skraćenje trajanja aktivnosti B sa $t_B = 8$ dana na $t'_B = 5$ dana



Zahtevano trajanje projekta: $T = 15$ dana.

Troškovi realizacije projekta po ovakvom planu: $C = 2.100.000 + (3 * 50.000) = 2.250.000$ din.

14. PRAĆENJE I KONTROLA REALIZACIJE PROJEKTA

Celovit pristup upravljanju projektom podrazumeva da se nakon planiranja pristupa praćenju i kontroli realizacije planiranih aktivnosti.

Faza praćenja i kontrole obuhvata sve aspekte realizacije projekta, kao što su:

1. Kontrola vremena realizacije projekta, koja obuhvata:
 - a. praćenje i kontrola na terenu,
 - b. uporedjenje sa planiranim vremenima.
2. Kontrola utrošenih resursa, koja obuhvata:
 - a. praćenje i kontrolu na terenu,
 - b. uporedjenje sa planiranim obim trošenja resursa.
3. Kontrola troškova, koja obuhvata:
 - a. praćenje i kontrolu utrošaka na terenu,
 - b. uporedjenje sa planiranim obim budžeta.

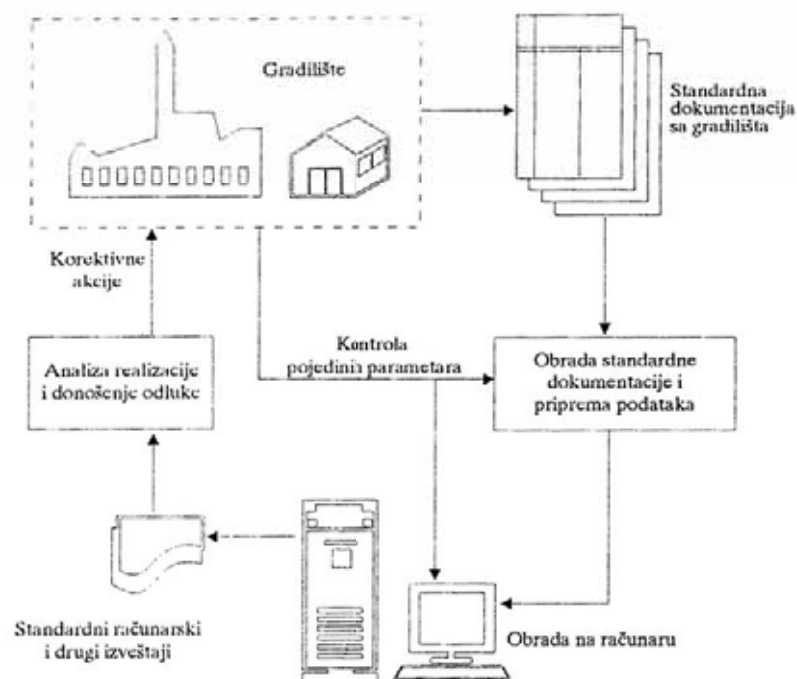
Za efikasno praćenje i kontrolu realizacije projekta neophodno je uspostaviti sistem praćenja i izveštavanja, koji omogućava:

- organizovano prikupljanje informacija,
- dostavljanje u tačno odredjenim intervalima, radi uključivanja u bazu podataka u kojoj već postoje planske veličine.

Izveštavanje može biti:

- standardno, u definisanim intervalima vremena, obično na kraju radne nedelje,
- izveštavanje po izuzetku, u slučaju odigravanja neplaniranih događaja, zahteva za izradom preseka stanja na projektu i slično.

Namena uspostavljanja sistema praćenja i kontrole realizacije projekta je blagovremeno preduzimanje korektivnih akcija, kako bi se realizacija projekta odvijala u granicama planiranog. Šema procesa praćenja i kontrole realizacije projekta je data na slici 107 [3].



Slika 107. Šema praćenja i kontrole realizacije projekta

14.1. Opšte

Praćenje vremena realizacije projekta se sastoji od prikupljanja podataka sa terena, njihovog sistematizovanja i dostavljanja rukovodiocu projekta i projektnom timu.

Prikupljanje podataka na terenu, odnosno na gradilištu se vrši preko sledeće dokumentacije:

- građevinski dnevnik, gde se beleže sve aktivnosti, dešavanja na gradilištu,
- građevinska knjiga, u koju se unose podaci o izvršenim radovima, stepenu završenosti pojedinih aktivnosti i faza, ugrađenim količinama materijala i opreme,
- specijalno formirana dokumentacija.

Pogodno je da se podaci iz građevinskog dnevnika i građevinske knjige prenesu u posebno formirane obrasce koji se šalju projektnom timu radi dalje obrade, unošenja u računar i poredjenja sa planiranim veličinama.

Praćenje i kontrola se vrši po fazama ili tehnološkim celinama i po pojedinim podizvodjačima. Praćenje realizacije projekta je kontinualno, dok je izveštavanje periodično, pri čemu može biti

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

redovno nedeljno, svake druge nedelje ili mesečno, pri čemu frekvencija izveštavanja zavisi od prirode posla.

Izveštaje sa gradilišta razmatra:

- rukovodilac projekta (PM) sa projektnim timom,
- PM i projektni tim sa pojedinim podizvodjačima,
- PM i projektni tim sa investitorom,
- PM i rukovodstvo kompanije.

Osnovni parametri koji se razmatraju i utvrđuju su:

- odnos utrošenog i planiranog vremena za realizaciju planiranih aktivnosti,
- odnos utrošenih i planiranih resursa,
- procena stepena završenosti aktivnosti ili faza i poredjenje sa vremenskim planom.

Procena ovih parametara je osnova za preduzimanje korektivnih i upravljačkih mera. Procena i cena parametara, kao i definisanje korektivnih mera, vrši se na sastancima koje organizuje:

- Rukovodilac projektnog tima sa projektnim timom, i
- PM i projektni tim sa:
 - sopstvenim vrhovnim rukovodstvom,
 - investitorom,
 - podizvodjačima ili kooperantima,
 - predstavnicima svih učesnika,
 - kombinovani sastanci.

14.2. Praćenje i kontrola utošaka resursa

Podproces praćenja i kontrole resursa obuhvata sledeće aktivnosti:

- praćenje utroška materijala,
- praćenje realizacije ugradnje opreme i instalacija,
- praćenje korišćenja uslužne opreme,
- praćenje angažovane radne snage, i
- poredjenje ostvarenih veličina sa planiranim.

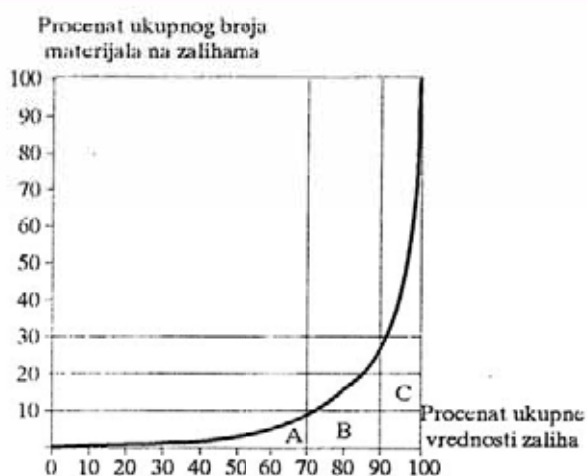
Praćenje utroška materijala je veoma bitna aktivnost u toku praćenja i kontrole realizacije projekta. Često se dešava, da i pored veoma pažljivog i preciznog planiranja materijala, usled raznih objektivnih ili subjektivnih razloga dodje do nedostatka određenog materijala u određenom trenutku, pri čemu zanemarljive količine mogu izazvati velike prekide i povećane troškove. Pored organizovanog praćenja utroška materijala na samom gradilištu, preko odgovarajuće dokumentacije i izveštaja, kao veoma koristan alat može poslužiti i poznata ABC metoda kontrole zaliha.

ABC metod kontrole zaliha služi prvenstveno za klasifikaciju i kontrolu zaliha u proizvodnji, ali se može koristiti i kod realizacije dugotrajnih, složenih i po količinama ugrađenih materijala obimnih projekata. Cilj efikasne kontrole zaliha je da se omogući kontinualno odvijanje projekta, uz minimalne zalihe, odnosno, da se izbegne stvaranje nepotrebno velikih zaliha koje nepotrebno "zaledjuju" finansijska sredstva.

ABC metod se zasniva na jednostavnom pravilu koje je bazirano na iskustvu, a koje kaže da postoje zalihe sledećih grupa:

- ✓ Zalihe grupe A: 10 % elemenata (stavki) ima vrednost 70% od svih zaliha, pri čemu ovaj tip zahteva rigoroznu kontrolu. U ovu grupu obično spadaju oprema, specijalno naručeni delovi, specijalni materijali i slično. Nedostatak bilo koje stavke može da prouzrokuje ozbiljne zastoje, jer zahteva posebno naručivanje i posebnu fabrikaciju.
- ✓ Zalihe grupe B: 20 % elemenata (stavki) sa 20 % vrednosti. Preporučuje se kontrola na bazi poznatih min-max stokova.
- ✓ Zalihe grupe C: 70 % elemenata (stavki) sa 10 % vrednosti. U pitanju je obično trgovačka roba, koja je raspoloživa na tržištu, tako da se zahteva minimalna kontrola.

Grafički prikaz ABC zaliha je dat na slici 108.



Slika 108. ABC metod zaliha

14.3. Operativno planiranje i praćenje realizacije projekta

Opsta procedura operativnog planiranja i praćenja realizacije jednog projekla može da sadrži sledeće osnovne faze:

1. Definisanje i izrada mesečnog operativnog plana realizacije projekta;
2. Izrada nedeljnih operativnih planova realizacije projekta;
3. Praćenje realizacije nedeljnih operativnih planova;
4. Izrada izveštaja o realizaciji nedeljnih operativnih planova i celog projekta;
5. Razmatranje izveštaja i definisanje potrebnih korektivnih mera i akcija.

U daljem tekstu je prezentiran sistem operativnog planiranja i pracenja realizacije projekla, koji predstavlja jedan realan postupak koji se može primeniti u praksi upravljanja izgradnjom jednog složenog proizvodnog objekta.

Pre početka izrade detaljnog plana realizacije izvršeno je organizaciono tehnološko strukturiranje projekta na tehnološki zaokružene celine potrebne za izvođenje projekta. Tehnikom strukturiranja projekta dobijena je mogućnost da se formiraju odgovarajući planovi prema tehnološkim celinama i organizacionim jedinicama, podizvodjačima zaduženim za izvođenje posmatranog objekta.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

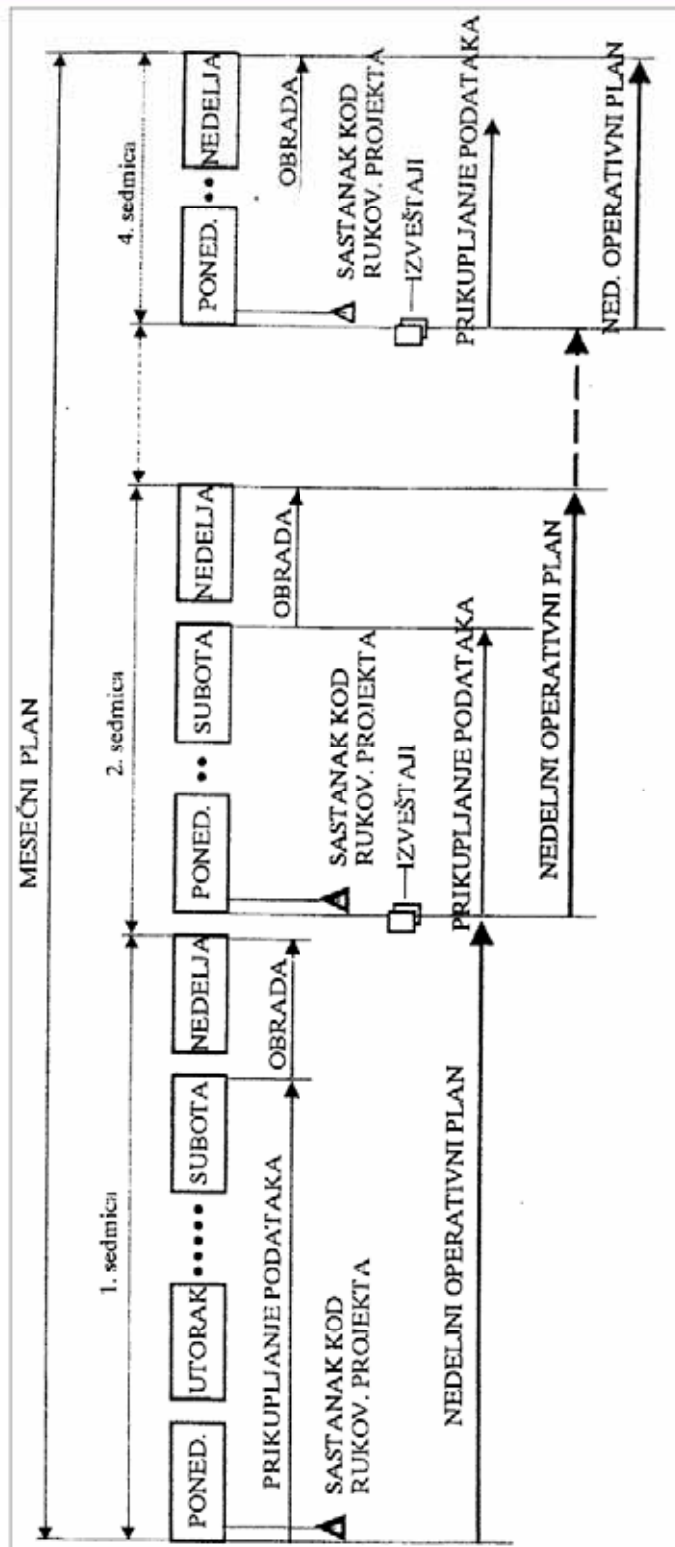
Iz formiranog detaljnog plana realizacije projekta pred kraj svakog meseca pravi se operativni plan realizacije za sledeći mesec. Mesečni plan se formira u skladu sa organizacionim jedinicama zaduženim za realizaciju, a na osnovu raspoloživog broja radnika, mehanizacije koja se nalazi na gradilištu, opreme i materijala koji su stigli u magacin gradilišta, i tehnologije izrade objekta. Mesečni plan se usvaja na zajedničkom sastanku učesnika u izgradnji na kraju svakog meseca.

Iz mesečnog plana pravi se nedeljni operativni plan i to za dve uzastopne sedmice u toku meseca. Operativni plan koji se pravi u prethodnoj nedelji sadrži plan rada za tekuću nedelju, koji je usaglašen u prethodnoj nedelji, kao i predlog plana za sledeću nedelju. Predlog plana za sledeću nedelju se tokom tekuće nedelje usaglašava sa svim učesnicima izgradnje, prema dinamici odvijanja aktivnosti i događaja na gradilištu. Grafički prikaz sistema operativnog planiranja i praćenja izgradnje dat je na slici 109.

Početni korak u postavljanju plana za sledeću nedelju predstavlja izbor aktivnosti koje se po tehnološkom redosledu odvijanja izgradnje mogu realizovati u narednoj nedelji. Uz pomoć nekog od programskih paketa vrši se izbor aktivnosti prema postavljenom mesečnom planu, redosledu odvijanja aktivnosti, stepenu završetka pojedinih aktivnosti, resursima potrebnim za njihovo izvršenje, prioritetima za izvršenje pojedinih aktivnosti ili drugim kriterijumima. Izabrane aktivnosti sa potrebnim materijalnim resursima za njihovo izvršenje dostavljaju se magacinskoj službi radi provere plana. Magacinska služba raspolaže informacijama o stanju materijala i opreme i na osnovu tih podataka se biraju aktivnosti koje se mogu realizovati.

Predloženi operativni plan proverava se i sa aspekta raspoložive radne snage. Plan se koriguje prema trenutnom stanju radnika i njihove kvalifikacione strukture, broju radnika koji ce pristići ili koji odlaze na odmor, kao i prema broju povredjenih ili bolesnih radnika. Takodje se predloženi plan proverava i sa aspekta potrebne mehanizacije za izvršenje pojedinih aktivnosti (koliko je raspoloživo, koliko je na popravci, kada će se završiti popravka, da li će u toku naredne nedelje pristići nova mehanizacija, itd.). Na kraju se korigovani nedeljni plan dostavlja nadzornim organima na konačnu proveru i korekciju, nakon čega sledi dostavljanje informacije magacinu za pripremu materijala koje treba izuzeti u sledećoj nedelji.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja



Slika 109. Plan operativnog planiranja i praćenja realizacije projekta

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

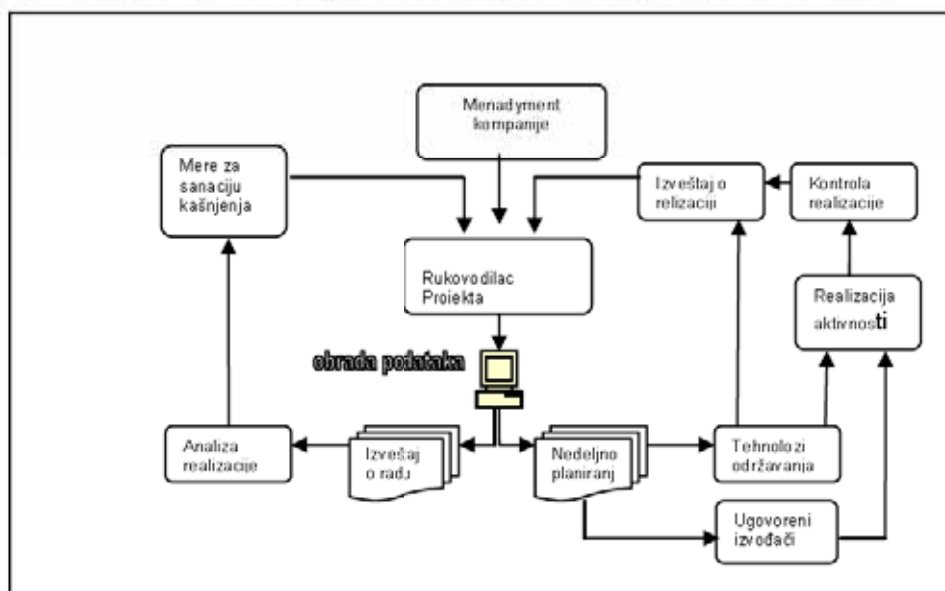
Na kraju zadnjeg radnog dana u nedelji (subota) nadzorni organi i izvodjači radova dostavljaju službi za upravljanje projektom podatke o završenim aktivnostima u toku prethodne nedelje. Podaci se dostavljaju na obrascima koji su dobijeni zajedno sa planom za tekuću nedelju i u njih se upisuju podaci o izvršenim aktivnostima u toku nedelje (započete aktivnosti, završene aktivnosti, stepen gotovosti aktivnosti, vreme potrebno za završetak, itd.). Dostavljeni podaci se obrađuju tokom sedmog dana u nedelji i na osnovu njih prave odgovarajući numerički grafički izveštaji za prethodnu nedelju:

1. izveštaj o napredovanju radova po objektima,
2. izveštaj o napredovanju radova prema vrstama radova,
3. izveštaj o napredovanju radova prema podizvodacima,
4. izveštaj o napredovanju radova prema aktivnostima.
5. izveštaj o stanju radova,
6. izveštaj o stanju aktivnosti, itd.

Pripremljeni izveštaji za prethodnu nedelju, plan za tekucu nedelju i predlog plana za narednu nedelju, služe kao podloga sastanku koji se održava svakog ponedeljka ujutru. Sastanak vodi rukovodilac projekta Zajedno sa glavnim inženjerima, nadzornim organima, rukovodiocima podizvodjača, glavnim magacionerom i predstavnikom službe za upravljanje projektom. Na sastanku se razmatra ostvarenje plana u prethodnoj nedelji, analiziraju uzroci neostvarenja plana, dogovaraju se neposredne korektivne akcije za prevazilaženje problema, rešavaju razni konflikti i nesporazumi nastali između pojedinaca ili organizacionih jedinica u toku prethodne nedelje. Na sastanku se razmatra plan za tekuću nedelju, vrši njegovo finalno korigovanje i donošenje konačne odluke o planu rada u tekućoj nedelji. Takođe se razmatra i plan rada za narednu nedelju i dostavlja organizacionim jedinicama na korigovanje.

Na kraju svakog meseca vrši se izrada izveštaja o mesečnoj realizaciji ovog dela projekta i pravi novi plan rada za sledeći mesec, kao što je već ranije rečeno. Na kraju meseca organizuje se sastanak koji vodi rukovodilac projekta sa svim predstavnicima izvodjača i podizvodjača, na kome se razmatra problematika ispunjenja plana za prethodni mesec i usaglašava plan realizacije za sledeći mesec sa drugim planovima u okviru realizacije projekta.

Šema toka dokumentacije za vreme trajanja realizacije projekta je data na slici 110.



Slika 110. Šema toka dokumentacije

14.4. Izveštavanje o realizaciji projekta

Za organizaciju dobre kontrole realizacije projekta neophodno je da se formira i organizuje efikasan sistem izveštavanja koji će da pruža pravovremene i realne podatke o stvarnom stanju u realizaciji projekta. Poredjenjem informacija koje pruža sistem izveštavanja o stvarnom stanju u realizaciji projekta i planiranih veličina, dobijaju se osnovni elementi za upravljanje realizacijom projekta, odnosno za preduzimanje odgovarajućih upravljačkih akcija koje omogućavaju da se stvarna realizacija na terenu odvija u skladu sa prethodno utvrdjenim planovima.

Sistem izveštavanja se sastoji od skupa definisanih izveštaja koji predstavljaju tzv. kontrolne izveštaje i koji pružaju podatke za kontrolu realizacije projekta. Ovaj skup izveštaja može da bude na različite načine koncipiran, što zavisi od konkretnog projekta koji se posmatra i od primenjenog koncepta upravljanja projektom [3].

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Standardni programski paketi za upravljanje projektom koje nude računarske firme, najčešće sadrže sledeće izveštaje:

- terminski izveštaji,
- gantogrami,
- izveštaj o ključnim događajima,
- izveštaj o stanju realizacije,
- izveštaj o napredovanju radova,
- izveštaj o troškovima, i dr.

Distribucija pojedinih kontrolnih izveštaja odgovarajućim rukovodećim organima i pojedincima je takodje bitan element ukupnog sistema izveštavanja i sistema kontrole realizacije projekta, i mora se definisati i propisati.

Osnovni izveštaji o vremenu realizacije projekta su:

- Izveštaj o napredovanju radova po fazama rada ili vrstama radova;
- Izveštaj o napredovanju radova po aktivnostima;
- Izveštaj o stanju radova;
- Izveštaj o stanju aktivnosti;
- Izveštaj o ključnim događajima.

Osnovni izveštaji o troškovima realizacije projekta su:

- Izveštaj o troškovima po fazama rada ili po vrstama radova;
- Izveštaj o troškovima po aktivnostima;
- Napredak radova u odnosu na troškove po fazama rada ili po vrstama radova;
- Napredak radova u odnosu na troškove po aktivnostima.

Pored ovih osnovnih izveštaja koji se izrađuju ručno ili češće uz pomoć računara, moguće je koncipirati i veći broj drugih izveštaja, kao sto su: izveštaj o kritičnim aktivnostima, izveštaj o odstupanjima, izveštaj o resursima, itd.

Izveštaj o napredovanju radova predstavlja vremenski kontrolni izveštaj koji sadrži podatke o planiranom i utrošenom vremenu realizacije određene faze rada (vrste radova) ili aktivnosti za određeni vremenski period, zatim o odnosu planiranog utrošenog vremena, i o proceni stvarno izvršenih radova. Ovaj izveštaj se obično izrađuje jedanput mesečno i predstavlja veoma značajan vremenski kontrolni izveštaj za rukovodioca projekta i projektni tim. Ukoliko se ovaj

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

izveštaj radi za fazu rada ili neki drugi viši nivo agregacije aktivnosti, on može poslužiti i rukovodstvu glavnog izvodjača za sagledavanje napredovanja radova na realizaciji projekta.

Primer moguće forme izveštaja o napredovanju radova po aktivnostima je dat na slici 111, dok je na slici 112 data moguća forma izveštaja o napredovanju radova po fazama (vrstama radova, objektima).

OV1

IZVEŠTAJ O NAPREDOVANJU RADOVA						Projekat
Objekat: _____			Datum izveštavanja _____			
Izvođač: _____						
Red. br.	AKTIVNOST	Planirano vreme	Utrošeno vreme (do _____)	Odnos utrošenog i planiranog vremena	Procena izvršenih radova (%)	

Slika 111. Moguća forma izveštaja o napredovanju radova po aktivnostima

OV2

IZVEŠTAJ O NAPREDOVANJU RADOVA						Projekat
Objekat: _____			Datum izveštavanja _____			
Izvođač: _____						
Red. br.	FAZA RADOVA (VRSTA RADOVA)	Planirano vreme	Utrošeno vreme (do _____)	Odnos utrošenog i planiranog vremena	Procena izvršenih radova (%)	

Slika 112. Moguća forma izveštaja o napredovanju radova po fazama

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Kod složenih projekata, u kojima je učestvuje više podizvodjača, potrebno je kontrolisati i napredovanje radova po pojedinim podizvodjačima. Moguća forma ove vrste izveštaja je data na slici 113.

OV3

IZVEŠTAJ O NAPREDOVANJU RADOVA		Projekat _____	
Izdavač: _____ Organizacijska jedinica _____		Objekat: _____ Datum izveštavanja _____	
Red. br.	Naziv aktivnosti	Procena izvršenih radova (u %)	Može li sledeća aktivnost početi

Slika 113. Moguća forma izveštaja o napredovanju radova po podizvodjačima

Izveštaj o stanju aktivnosti, odnosno, o stanju radova predstavlja vremenski kontrolni izveštaj koji sadrži podatke o vremenu početka i završetka aktivnosti, podatak o stanju aktivnosti (završena, nije završena). Obično se rade mesečno i rukovodiocu projekta i projektnom timu daju sumarni pregled stanja na projektu. Moguća forma izveštaja o stanju aktivnosti je data na slici 114, dok je moguća forma izveštaja o stanju data na slici 115.

OV4

IZVEŠTAJ O STANJU AKTIVNOSTI							Projekat
Objekat: _____				Datum izveštavanja _____			
Izvođač: _____							
Red. br.	AKTIVNOST	Datum početka	Datum završetka	Planirano vreme	Utrošeno vreme	Aktivnost z-zavšena r-u radu p-nije počela	Potrebno vreme za završetak

Slika 114. Moguća forma izveštaja o stanju aktivnosti

OV5

IZVEŠTAJ O STANJU RADOVA							Projekat
Objekat: _____				Datum izveštavanja _____			
Izvođač: _____							
Red. br.	FAZA RADA (VRSTA RADOVA)	Datum početka	Datum završetka	Planirano vreme	Utrošeno vreme	Faza rada z-zavšena r-u radu p-nije počela	Potrebno vreme za završetak

Slika 115. Moguća forma izveštaja o stanju radova

Izveštaj o ključnim događajima predstavlja vremenski kontrolni izveštaj koji pruža podatke o realizaciji ključnih događaja na projektu. Ovaj izveštaj omogućava da se sagledaju procene vremenskih odstupanja od završetka pojedinih ključnih događaja i tako omogući preventivno delovanje akcija koje bi eliminisale odstupanja i doprinele planiranom završetku ključnih

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

dogadjaja. Izveštaj sadrži planirano vreme završetka dogadjaja i predviđeno vreme završetka dogadjaja, sa eventualnim vremenskim odstupanjem od plana.

Izveštaj o ključnim događajima se radi jednom mesečno ili dvomesečno, zavisno od ukupnog vremena realizacije projekta i rasporeda ključnih događaja označenih u vremenskom planu realizacije projekta. Izveštaj o ključnim događajima služi pre svega rukovodstvu izvodjača za sagledavanje odvijanja realizacije projekta i preduzimanje potrebnih mera i akcija, a takodje i rukovodiocu projekta i projektnom timu. Ovaj izveštaj može da se prezentira i investitoru radi pružanja uvida u napredovanje realizacije projekta. Na slici 116 data je moguća forma ovog izveštaja.

IZVEŠTAJ O KLJUČNIM DOGAĐAJIMA						Projekat
Objekat: _____			Datum izveštavanja _____			
Izvođač: _____						
Red. br.	NAZIV DOGAĐAJA	Planirano rok završetka	Procenjeni rok završetka	Moguća odstupanja	Moguće akcije	

Slika 116. Moguća forma izveštaja o ključnim događajima

Izveštaj o troškovima predstavlja kontrolni izveštaj koji pruža podatke o troškovima pojedinih aktivnosti ili vrsta radova i omogućava da se sagledaju i uporede ostvareni troškovi u nekom vremenskom periodu sa planiranim. Moguća forma izveštaja o ostvarenim troškovima na aktivnostima je data na slici 117, dok je moguća forma zbirnog izveštaja o ostvarenim troškovima data na slici 118.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

OT1

IZVEŠTAJ O TROŠKOVIMA AKTIVNOSTI						Projekat
Objekat: _____			Datum izveštavanja _____			
Izdavač: _____						
Red. br.	AKTIVNOST	Planirani troškovi	Ostvareni troškovi (do _____)	Ostvareni prema planiranim troškovima	Odstupanje	Potrebna sredstva za završetak

Slika 117. Moguća forma izveštaja o ostvarenim troškovima na aktivnostima

OT2

ZBIRNI IZVEŠTAJ O TROŠKOVIMA						Projekat
Objekat: _____			Datum izveštavanja _____			
Izdavač: _____						
Red. br.	FAZA RADOVA (IZVODACI)	Planirani troškovi	Ostvareni troškovi (do _____)	Ostvareni prema planiranim troškovima	Odstupanje	Potrebna sredstva za završetak

Slika 118. Moguća forma zbimog izveštaja o ostvarenim troškovima

Izveštaj o napredovanju radova u odnosu na troškove predstavlja kontrolni izveštaj koji istovremeno pruža podatke o vremenu izvršenja aktivnosti i ostvarenih planiranih rokova i troškova aktivnosti, sa procenom izvršenih radova. Na taj način se dobija jedna sumarna procena o tome kako napreduju radovi na realizaciji projekta, u odnosu na ostvarene troškove, odnosno dobija se jedna ukupna ocena o realizaciji projekta. Ovaj izveštaj sadrži planirano i ostvareno vreme i troškove, odnose utrošenog i planiranog vremena i učinjenih i planiranih troškova, a takodje i procenu izvršenih radova.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Izveštaj o napredovanju radova u odnosu na troškove radi se za pojedine aktivnosti, kao što je dato na slici 119, a takodje i sumarno za pojedine izvodjače ili objekte, kao što je dato na slici 120.

NAPREDAK RADOVA U ODNOSU NA TROŠKOVE Projekat _____								
Objekat: _____					Datum izveštavanja _____			
Izvođač: _____								
Red. br.	AKTIVNOST	Planirano vreme	Planirani troškovi	Utrošeno vreme (do ____)	Ostvareni troškovi (do ____)	Odnos utrošenog i planiranog vremena	Odnos ostvarenih i planiranih troškova	Procena izvršenih radova

Slika 119. Moguća forma izveštaja o napredovanju radova u odnosu na troškove po aktivnostima

NAPREDAK RADOVA U ODNOSU NA TROŠKOVE Projekat _____								
Objekat: _____					Datum izveštavanja _____			
Izvođač: _____								
Red. br.	FAZA RADA (IZVODAČI)	Planirano vreme	Planirani troškovi	Utrošeno vreme (do ____)	Ostvareni troškovi (do ____)	Odnos utrošenog i planiranog vremena	Odnos ostvarenih i planiranih troškova	Procena izvršenih radova

Slika 120. Moguća forma izveštaja o napredovanju radova u odnosu na troškove po pojedinim fazama rada, ili podizvodjačima

15. UPRAVLJANJE PROJEKTOM POMOĆU RAČUNARSKIH PROGRAMA

Raširena primena projektnog pristupa pri realizaciji najraznovrsnijih aktivnosti, a naročito pri realizaciji skupih i obimnih investicionih projekata dovela je do brzog razvoja standardnih računarskih programa. Primena računarskih programa pri planiranju vremena, budžeta i resursa je postala standard. Kao najznačajniji računarski programi mogu se navesti:

- ✓ Primavera System,
- ✓ Super Project,
- ✓ Microsoft Project.

Osnovni podaci o programskom paketu Primavera i Super Project daju se u daljem tekstu. Microsoft Project, koji je postao sastavni deo paketa Ms Office, biće prikazan nešto detaljnije u tački 15.3.

15.1. Programski paket Primavera

Primavera predstavlja standardni program većine velikih projektanskih i konsultanskih kompanija. Osnovni programski paketi su:

1. Primavera Project Planer,
2. Sure Trak Project Manager,
3. Expedition,
4. Monte Carlo.

Primavera Project Planer, kao osnova paketa Primavera ima sledeće karakteristike:

- baziran i podržan od relacione baze podataka (ORACLE ili Ms SQL),
- ima mogućnost grafičkog modeliranja WBS-a,
- omogućava upravljanje većim brojem projekata (multiprojektno upravljanje, pogodno za kompanije koje su ili nameravaju da budu projektno organizovane),
- ostale mogućnosti: definisanje različitih kalendara, vremenska ograničenja po aktivnostima, definisanje prioriteta aktivnosti, postavljanje više ciljnih planova, filtriranje i sortiranje, definisanje i dodeljivanje fiksnih i varijabilnih resursa, nivelisanje resursa (sa ili

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

bez prioriteta), sumarijacija podataka za više projekata koji se prate, praćenje projekta po aktivnostima, troškovima i vremenu, praćenje potrošenih novčanih sredstava ili drugih resursa, proračun preostalog vremena do završetka projekta/aktivnosti, kreiranje različitih izveštaja, eksport podataka u druge formate.

Standardni prikazi izveštaja obuhvataju:

- gantogramske prikaze i mrežne PDM dijagrame,
- izveštaje o angažovanim resursima, kao što su:
 - kontrolni izveštaji,
 - izveštaji o produktivnosti,
 - izveštaj o zaradjenoj vrednosti,
 - tabelarni prikaz korišćenja resursa,
 - izveštaj o potrebama za resursima u odgovarajućem periodu,
- izveštaje o troškovima, koji mogu biti dati kao:
 - histogramski prikaz,
 - kontrolni izveštaji,
 - odnos procenjenih (planiranih) i ostvarenih troškova,
 - tabelarni izveštaji.

SureTrak Project Planer je namenjen za a manje i jednostavnije projekte, pri čemu obuhvata:

- planiranje vremena, resursa i troškova,
- praćenje realizacije (po vremenu, resursima i troškovima),
- izradu tekstualnih i grafičkih izveštaja.

Expedition modul je namenjen za upravljanje dokumentacijom u toku izvođenja projekta, za kreiranje i kontrolu dokumenata kao što su: ponude, računi, zapisnici, dopisi, izveštaji (dnevni, sedmični, mesečni).

Monte Carlo modul je namenjen analizi rizika projekta, proračunu verovatnoća održavanja rokova, proračunu verovatnoće završetka aktivnosti u planiranom trajanju i slično.

15.2. Super Project

Osim standardnih mogućnosti kao što je vremenska analiza i vremensko planiranje, raspoređivanje, planiranje, nivelaciju i kontrolu resursa, ostale mogućnosti su:

- interaktivni rad sa grafikom,
- grafički prikaz WBS-a,
- samoaktuelizacija,
- upravljanje osnovnim projektom i unošenje i povezivanje više projekata,
- automatsko vremensko i resursno raspoređivanje i nivelisanje,
- dodeljivanje prioriteta aktivnostima,
- laka izmena mesta i redosleda aktivnosti,
- izračunavanje vremenske analize metodom unazad.

Standardni izveštaji paketa Super Project su:

- gantogrami,
- WBS dijagrami,
- mrežni dijagrami,
- terminski izveštaji,
- izveštaji o utrošku resursa,
- izveštaji o utrošku sredstava.

15.3. Microsoft Project

Microsoft Project je prilagodljiv i za velike i za male projekte i predstavlja neprocenjiv alat za planiranje i kontrolu realizacije projekta

U fazi planiranja, omogućava [19]:

- ✓ da se detaljno organizuje plan projekta,
- ✓ da se rasporede završni termini koje treba ispuniti,
- ✓ da se rasporede zadaci u odgovarajućem redosledu,

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

- ✓ da se dodele resursi i troškovi zadacima i da se isti rasporede na osnovu raspoloživih resursa,
- ✓ da se fino podesi plan realizacije projekta uz ograničenja budžeta,
- ✓ veze između elemenata projekta (zadaci, resursi i dodele) i povezanih projekt menadžment dokumenata u drugim aplikacijama,
- ✓ saradnju sa učesnicima drugih projekata revidiranjem rasporeda i obaveštavanjem resursa o njihovim dodelama,
- ✓ iniciranje i praćenje diskusija i rešenja problema u vezi sa projektom,
- ✓ pripremu izveštaja,
- ✓ reviziju planova svih projekata u preduzeću u slučaju dodavanja novog projekta uz fiksne resurse, korišćenje portfolio modeliranja za optimizaciju dodele resursa između svih projekata preduzeća.

U fazi realizacije, odnosno, praćenja i kontrole, Ms Project obavlja sledeće zadatke:

- ✓ praćenje napretka i analiza razvoja realnog rasporeda,
- ✓ obaveštavanje resursa o izmenama u njihovim dodelama i dobijanje izveštaja o napretku u radu koji je bio ostvaren i šta je još ostalo da se uradi,
- ✓ revizija rasporeda da bi se prilagodilo promenama i nepredviđenim okolnostima,
- ✓ ispitivanje različitih verzija predloženih izmena u projektu korišćenjem "šta-ako" analize, pre nego se unesu stvarne izmene u planu,
- ✓ komunikacija sa članovima tima o izmenama u rasporedu i zahtev za izveštajem o njihovom napretku,
- ✓ proračunavanje stečene vrednosti, Cost Variance Percent (CV%, procenat varijacije troškova) i Schedule Variance Percent (CV%, procenat varijacije rasporeda), Schedule Performance Index (SPI, indeks performansi rasporeda), To Complete Performance Index (TCPI, indeks performansi do završetka), Cost Performance Index (CPI, indeks performansi troškova),
- ✓ objavljivanje automatski dopunjenih izveštaja o napretku na projektu na serveru, na web sajtu ili Intranetu preduzeća,
- ✓ izrada završnih izveštaja o uspehu projekta i procena problematinih oblasti za razmatranje u budućim projektima.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Microsoft Project Server (Ms Project 2002 i 2003) je namenjen za upravljanje komunikacijom između projekt menadžera, resurs menadžera i menadžera na višim nivoima upravljanja kompanijom. Projekt menadžeri mogu koristiti Manager Transactions stranicu da pregledaju, grupišu i filtriraju sumarne izveštaje i zahteve za novim zadacima kao i da upravljaju obaveštenjima i podsetnicima. Web delovi Project Servera mogu biti prikazani u Outlook Digital Dashboard.

Upotrebom SharePoint Team Services dokumenti projekta se smeštaju u Document Library arhivu i njima se pristupa koristeći pretraživač.

Upravljanje projektima na nivou preduzeća je upravljanje projektima, resursima projekata i odnosima između projekata i resursa združenim na nivou odeljenja, organizacije ili na nivou kompanije. Upravljanje projektima na nivou preduzeća omogućava sakupljanje i izveštavanje o projektima i resursnim informacijama na svim nivoima organizacije, da bi se odgovorilo na ključna pitanja biznisa kao što su:

- ✓ Koji su raspoloživi organizacioni kapaciteti za posao?
- ✓ Kakvi problemi iz iskustva postoje u mojoj organizaciji?
- ✓ Koje su posledice na druge projekte u slučaju uključivanja novog projekta u postojeće portfolio projekata?
- ✓ Koji je protok novca (Cash Flow) na projektu?
- ✓ Šta se dešava u slučaju promene prioriteta projekata?
- ✓ Šta se dešava ako se dodaju ili odstrane (izostanu) resursi koji imaju specifično stručno znanja?

Da bi se odgovorilo na ova pitanja potrebno je da informacije budu tačne, na vreme, konzistentne i raspoložive menadžmentu kompanije.

Microsoft Project 2002 Professional Edition i Project 2002 Server obezbeđuju službi za portfolio menadžment (Projektni biro) potrebne alate za upravljanje resursima i portfolioom svih projekata na nivou preduzeća.

Koncept upravljanja projektom na nivou preduzeća je vrlo popularan trend u upravljanju projektima. Microsoft Project Professional 2002 dodaje do Microsoft Project Standarda 2002

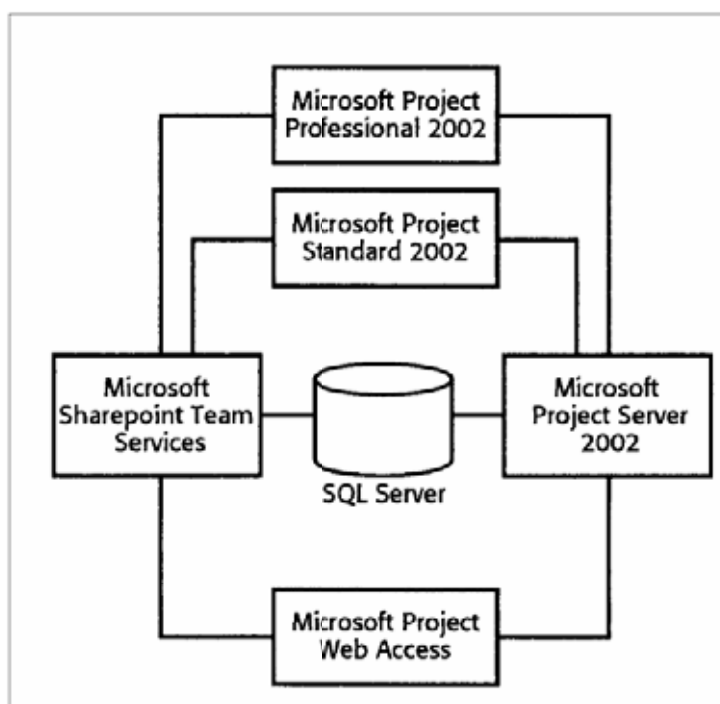
UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

platformu sa osnovnim tehnologijama koje omogućavaju projektovanje, razvoj i implementiranje kompletnog upravljanja portfolijima (portfolio management office - PMO).

Ključne komponente Microsoft Project Professional 2002 uključuju sledeće:

- ✓ Upravljanje resursima na nivou kompanije, za slučaj centralnog skladištenja materijala i delova (nabavka materijala na nivou kompanije) za sve projekte.
- ✓ Upravljanje portfoliom na nivou kompanije koje omogućava modeliranje projekta i resursa i analizu kroz grupu projekata.
- ✓ Širok model zaštite za kontrolu pristupa do ažuriranja i objavljivanja projektnih informacija.
- ✓ Mogućnost snimanja i arhiviranja neograničenog broja projektnih verzija do skladišta.
- ✓ Mogućnosti naprednog izveštavanja.

Sistemska arhitektura proizvoda koja obuhvataju Microsoft Project Professional 2002 je data na slici 121.



Slika 121. Sistemska arhitektura Microsoft Project Professional 2002

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

Da bi bilo potpuno funkcionalno, Professional izdanje zahteva da budu instalirani i da rade prateći proizvodi: Project Server 2002, SQL server 2000, Web Access i SharePoint Team Services.

Resursi i projekti su smesteni u SQL server kroz Microsoft Project Server. Ostali podaci za saradnju projekta, kao sto su dokumentacija i ishodi mogu da budu smešteni u istom SQL Serveru kroz SharePoint Team Services.

Zajedno, Microsoft Project Server, Microsoft SharePoint Team Services i SQL Server baza podataka su poznati kao Microsoft Project Professional nosioci (skladište). Informacije smeštene u Microsoft Project Professional 2002 nosiocu mogu biti dostupne preko Microsoft Project Professional ili preko Internet Explorera sa Microsoft Project Web Access licencom.

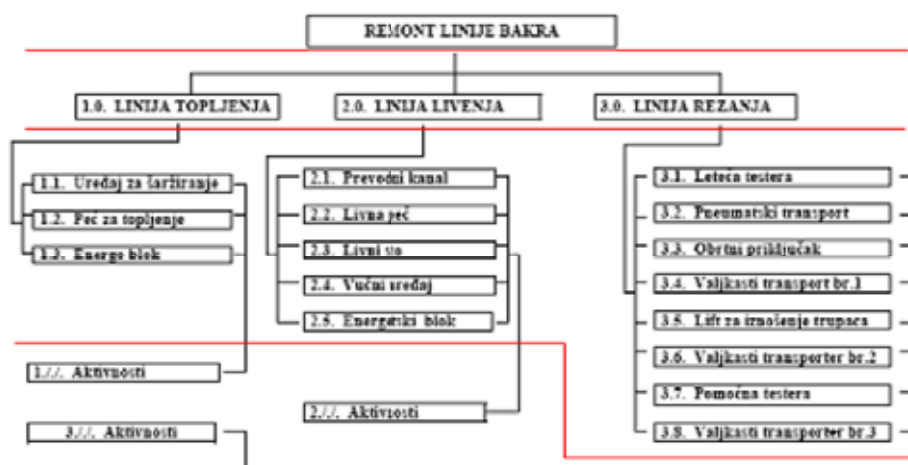
15.4. Izrada plana projekta korišćenjem Ms Projecta

U ovom poglavlju se navode samo osnovni koraci izrade vremenskog plana i plana korišćenja resursa, dok je za detaljnija uputstva neophodno koristiti citiranu literaturu i Help iz samog programa.

Pre izrade plana u Ms Projectu, neophodno je završiti sve prethodne aktivnosti, kao što su:

1. Kratak opis projekta i definisanje ciljeva projekta.
2. Definisane strukture projekta, raščlanjivanje projekta, odnosno, izrada WBS Projekta.

Primer WBS-a jednog projekta remonta je dat na slici 122.



Slika 122. WBS projekta remonta

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

3. Definisane liste aktivnosti potrebnih za realizaciju, po pojedinim fazama, sa potrebnim vremenom i resursima za realizaciju tih aktivnosti. Lista aktivnosti za realizaciju projekta remonta je data na slici 123.

SPECIFIKACIJA AKTIVNOSTI I RESURSA
SA TEHNOLOŠKOM STRUKTUROM LINIJE BAKRA

Redni br.	Deo linije – Naziv aktivnosti	Potrebno radnika	Pot.Vre (h)
1.0.0.0 LINIJA TOPLJENJA			
1.1.0.0. Uredjaj za šaržiranje ASARCO peći			
1.0	Sanacija čeličnog plašta, noseće konstrukcije i vrata	3	72
2.0	Zamena košpe lifta	3	8
3.0	Zamena čeličnog užeta	3	8
4.0	Podšarživanje kočnica	1	2
5.0	Zamena ulja u pogonskom reduktoru	1	2
6.0	Servis čitkastog dodavača	2	16
7.0	Podmazivanje kompletnog uređaja	2	6
1.2.0.0. Peć za topljenje ASARCO			
1.0	Hlađenje peći		48
2.0	Demontaža el.- maš. opreme sa plašta peći:		
1	Zaštitni limovi	3	4
2	Bakarni žaketi	3	4
3	Gorionici sa napajanjem i merno regulacionom tehnikom	3	16
4	Vođeni žaketi	3	16
3.0	Čišćenje porona i mašina	6	168
4.0	Izrada strome ravni za soustanje staroz vatrostalnoz mat	4	48

Slika 123. Lista aktivnosti za realizaciju projekta remonta

4. Definisane tehnološke međuzavisnosti aktivnosti, konstruisanjem matrice međuzavisnosti, kao što je dato na slici 124.

MATRICA MEĐUZAVISNOSTI LINIJE TOPLJENJA

AKTIVNOST BR.	1.1.							1.3.									
	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	1.0	2.0				3.0	4.0	5		
									1	2	3	4					
1.1	1.0		FS					SS									
	2.0			FS													
	3.0				FS		FF										
	4.0					FF											
	5.0							FF									
	6.0																
	7.0																
1.2	1.0							FS					FS	48	SS		
	2.0	1								FS	SS						
		2															
		3											FS				
		4															FS
	3.0																
4.0																	
5.0																	

Slika 124. Matrica međuzavisnosti

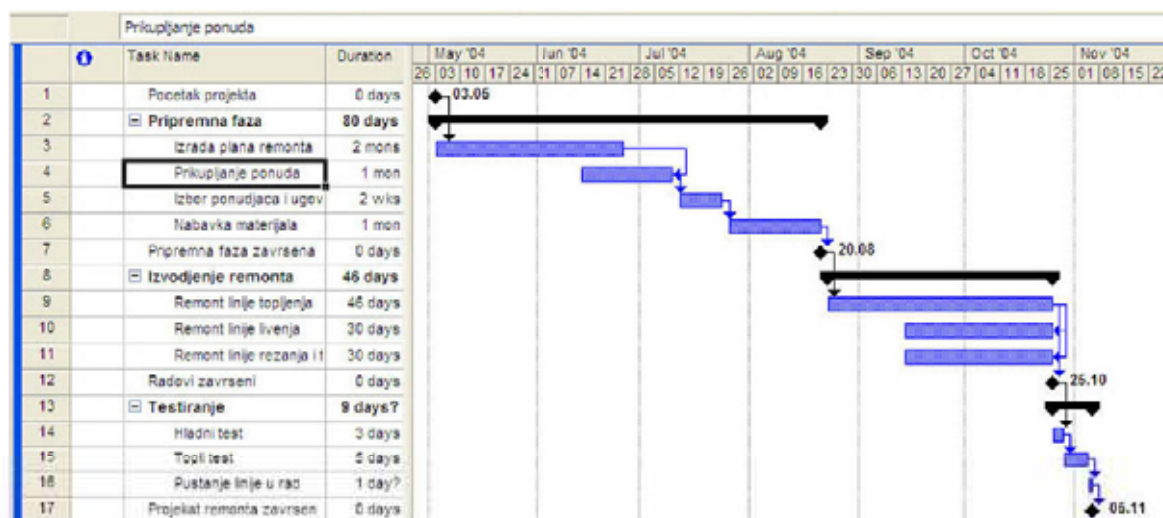
UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

5. Specifikacija i definisanje ključnih događaja, kao što je dato u tabeli 30.

Tabela 30.

R.br.	Ključni događaj	Ciljni datum
1.	Početak Projekta	30.11.2003.
2.	Završetak faze planiranja	31.08.2003.
.		
.		
.	Završetak faze realizacije	31.10.2003.
.	Završetak testiranja	31.10.2003.
.	Puštanje u rad	30.11.2003.
.	Završetak Projekta	31.12.2003.

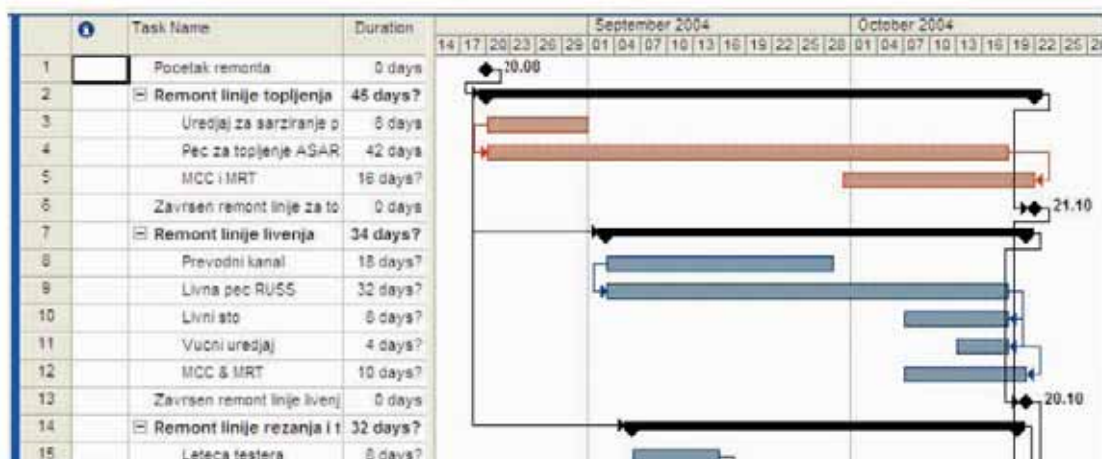
6. Izrada glavnog (master) plana projekta koji obuhvata glavne faze realizacije projekta, sa glavnim ključnim događajima. Primer glavnog vremenskog plana projekta remonta je data na slici 125.



Slika 125. Glavni (master) plan remonta

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

7. Izrada vremenskih planova realizacije pojedinih faza, koje se svojim trajanjem uklapaju u glavni plan. Primer Plana realizacije jedne faze remonta je dat na slici 126.



Slika 126. Plan realizacije jedne faze remonta

15.4.1. Osnovni koraci pri izradi plana projekta

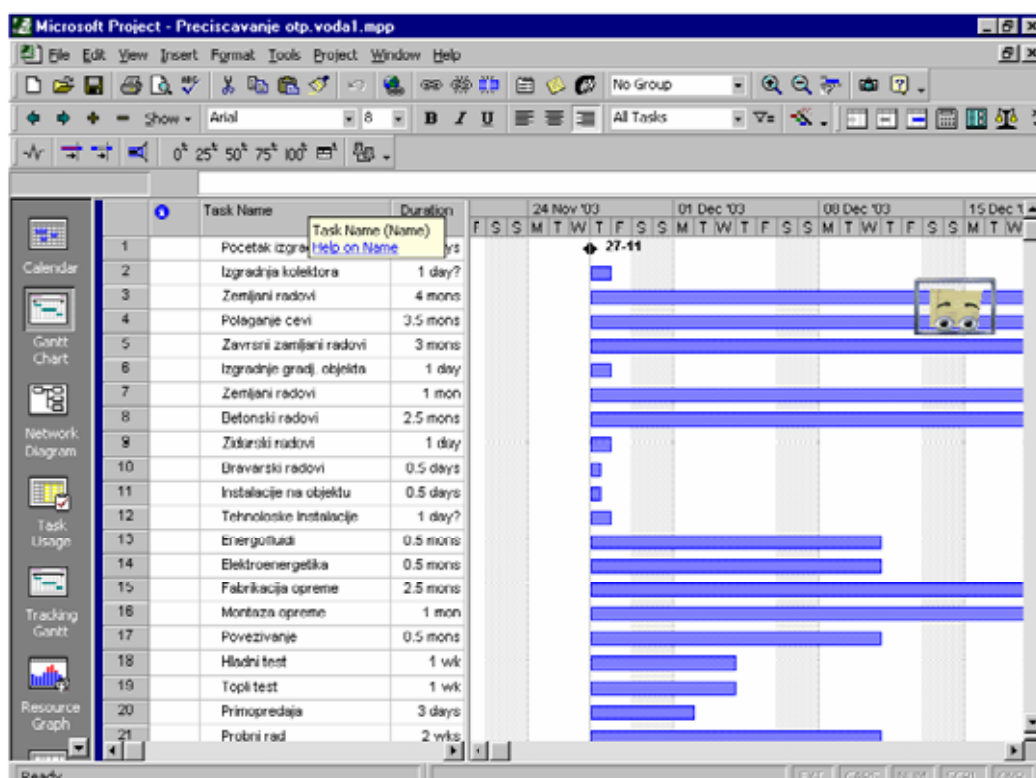
1. korak: Podešavanje

Ovaj korak obuhvata unošenje osnovnih podataka o projektu, kao što su:

- ✓ Opšti podaci o projektu:
 - naziv projekta, start date, current date,
 - ime autora plana projekta,
 - ime PM-a.
- ✓ Podešavanje kalendara:
 - radno vreme,
 - radni i neradni dani, praznici.

2. korak: Unošenje liste aktivnosti i njihovog trajanja

Za zamišljeni projekat izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, lista aktivnosti sa procenjenim trajanjem je prikazana na slici 127.

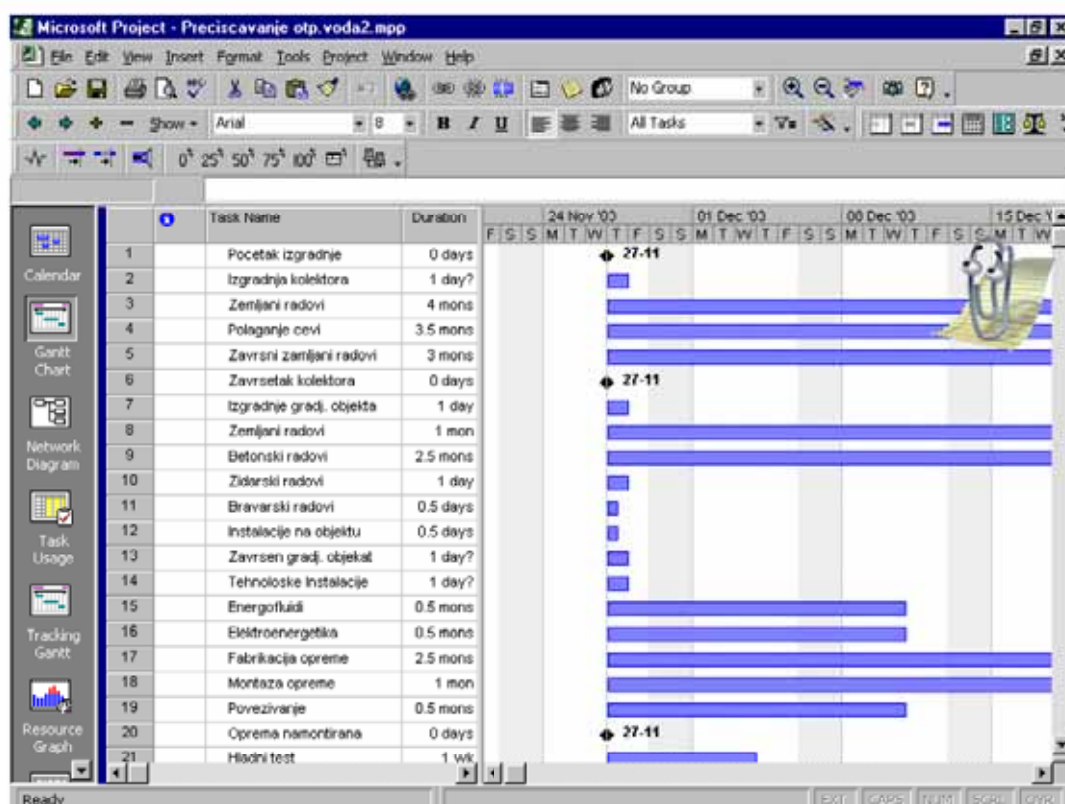


Slika 127 . Unošenje liste aktivnosti i njihovog trajanja

3. korak: Unošenje ključnih događaja

Ključni događaji predstavljaju završetke ili početke pojedinih faza i oni su definisani u ranije sačinjenom WBS-u. Ključni događaji se unose kao aktivnosti čije je trajanje = 0, kao što je prikazano na slici 128.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

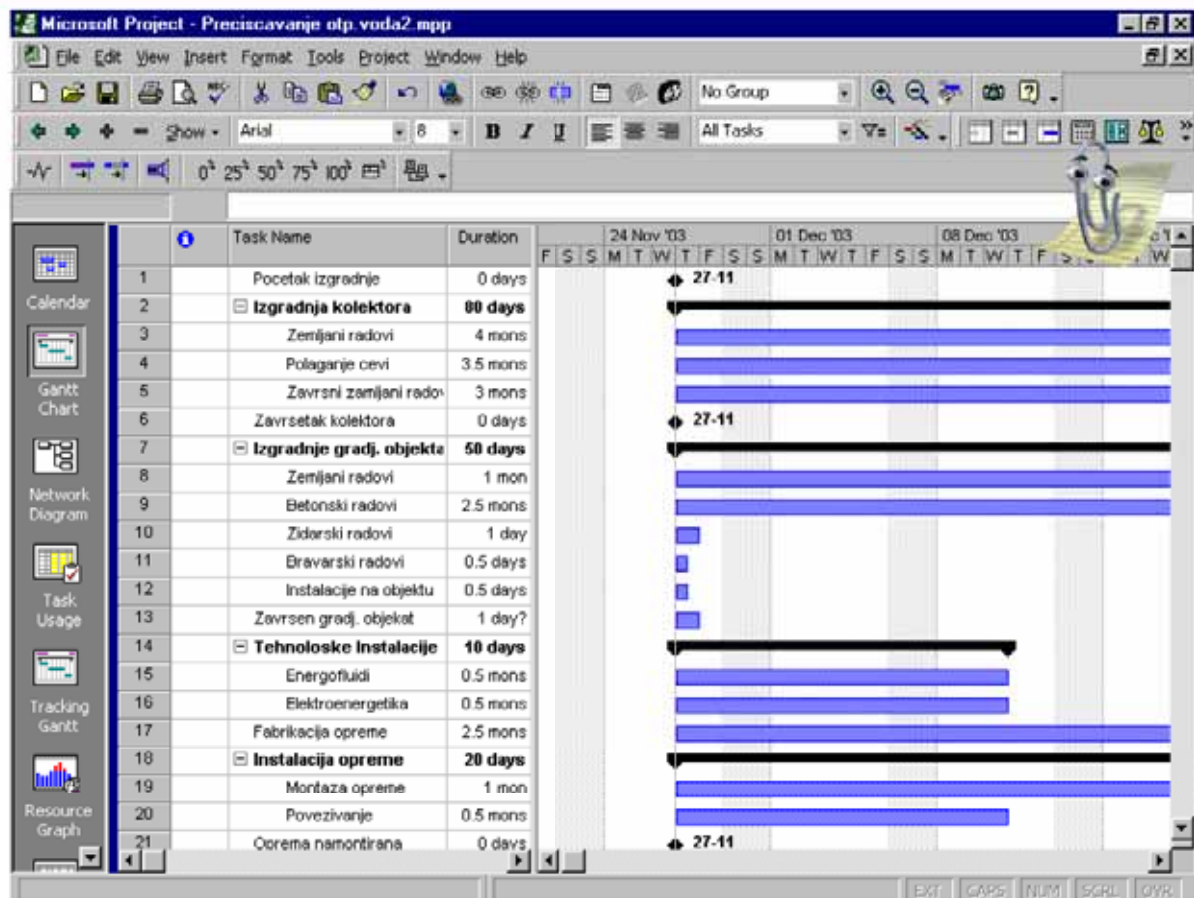


Slika 128. Unošenje ključnih događaja

4. korak: Strukturisanje projekta

Strukturisanje projekta se dobija unošenjem sumarnih (zbirnih) aktivnosti i definisajem aktivnosti koje ulaze u njihov sastav. Zbirne aktivnosti u ovom slučaju predstavljaju faze. Strukturisanje se takodje radi na osnovu ranije sačinjenog WBS-a. Izgled ekrana sa unešenim zbirnim aktivnostima je dat na slici 129.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

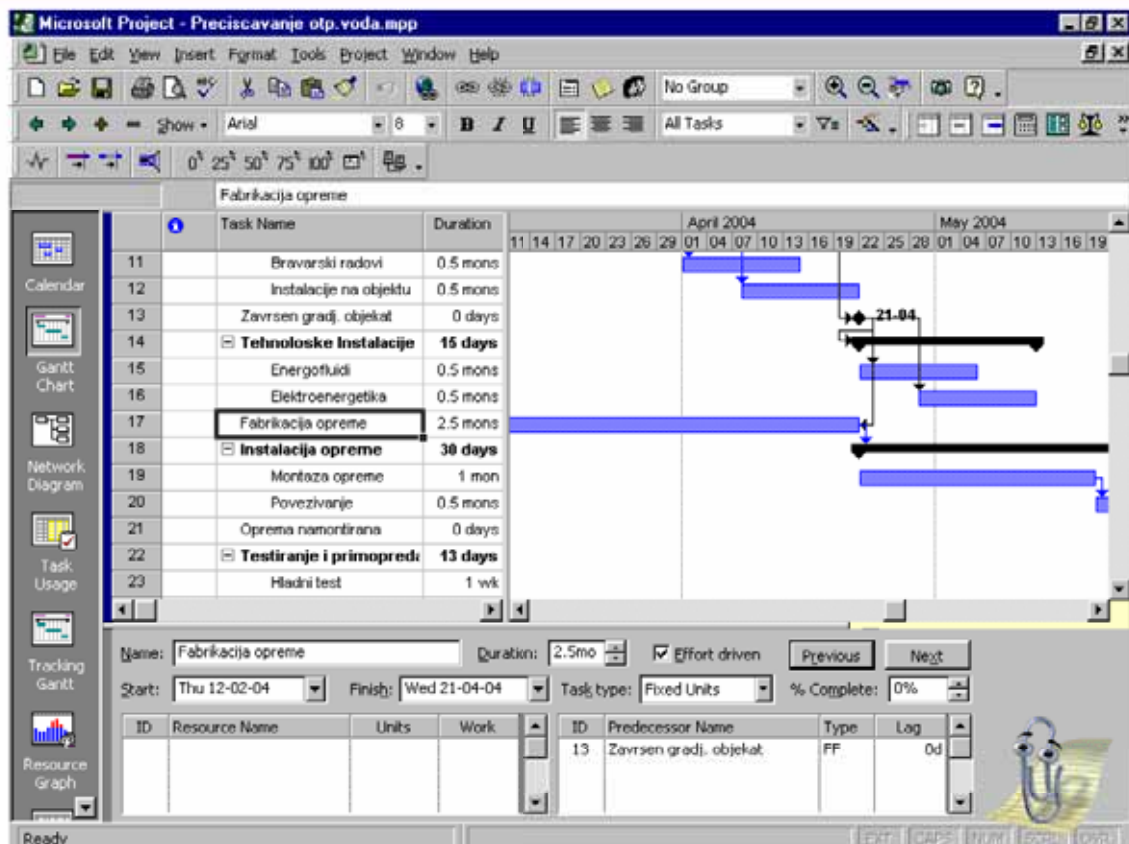


Slika 129. Strukturisanje projekta

5. korak: Povezivanje aktivnosti

Povezivanjem aktivnosti se definiše njihova medjuzavisnost. Za realizaciju ovog koraka se koristi ranije sačinjena matrica medjuzavisnosti aktivnosti, kao što je dato na slici 130.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja



Slika 130. Povezivanje aktivnosti

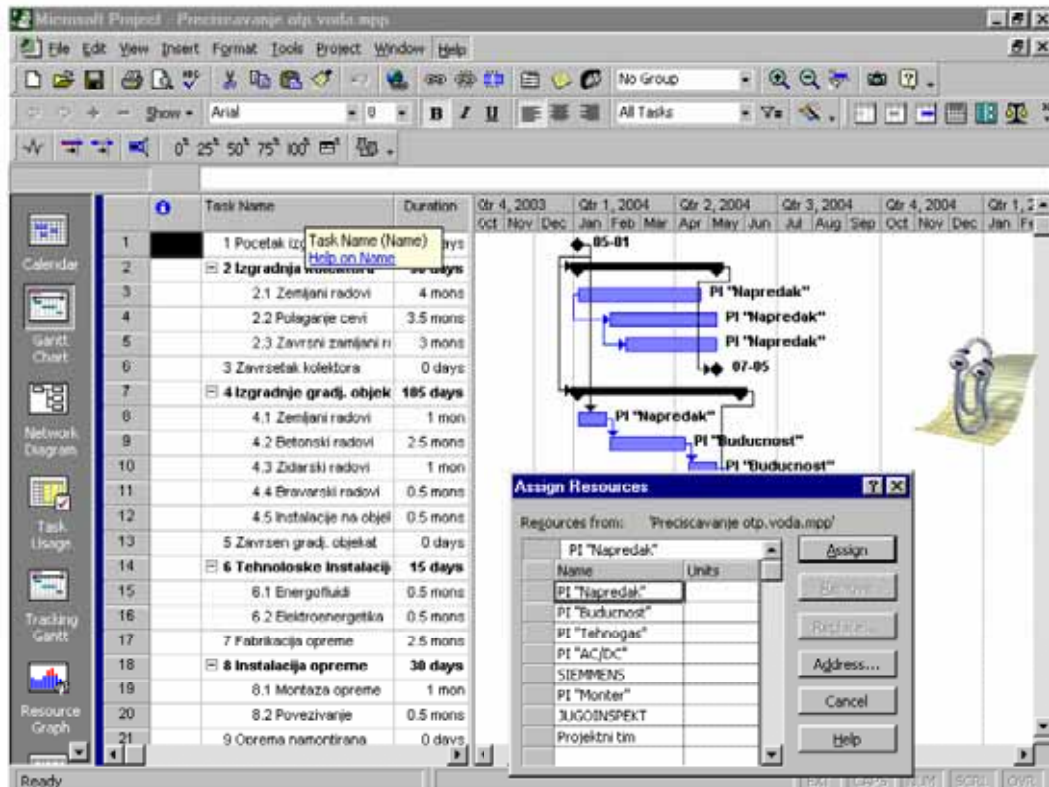
6. korak: Dodeljivanje resursa

Da bi se bilo koja aktivnost izvršila, neophodno je dodeljivanje resursa. Resurs može biti: broj radnika angažovanih na realizaciji te aktivnosti, broj n.č. neke mašine, ili neki podizvodjač.

Dodeljivanje resursa se sastoji od:

- ✓ izrade liste resursa,
- ✓ povezivanja aktivnosti i raspoloživih resursa.

Izgled ekrana sa listom resursa i aktivnostima kojima su dodeljeni resursi je dat na slici 131.

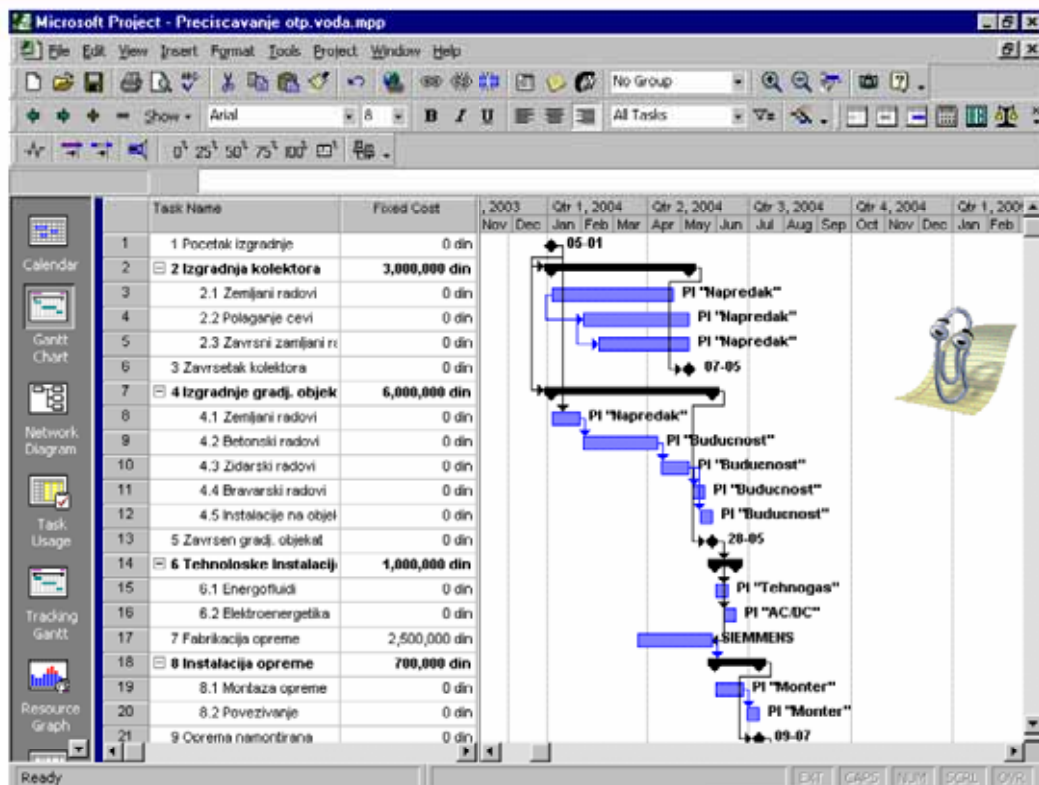


Slika 131. Dodeljivanje resursa

7. Zadavanje troškova

Ms Project obračunava plan troškova, a takodje i realizaciju utrošaka budžeta i poredjenje sa planiranim. Troškovi mogu da se zadaju po n.č., prema kvalifikacijama radnika, za normalno radno vreme i prekovremeni rad, a takodje i po aktivnostima ili fazama, ako je njihova realizacija ugovorena sa nekim podizvođačem. Prikaz zadavanja troškova po fazama, kao fiksnih, je dat na slici 32.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja

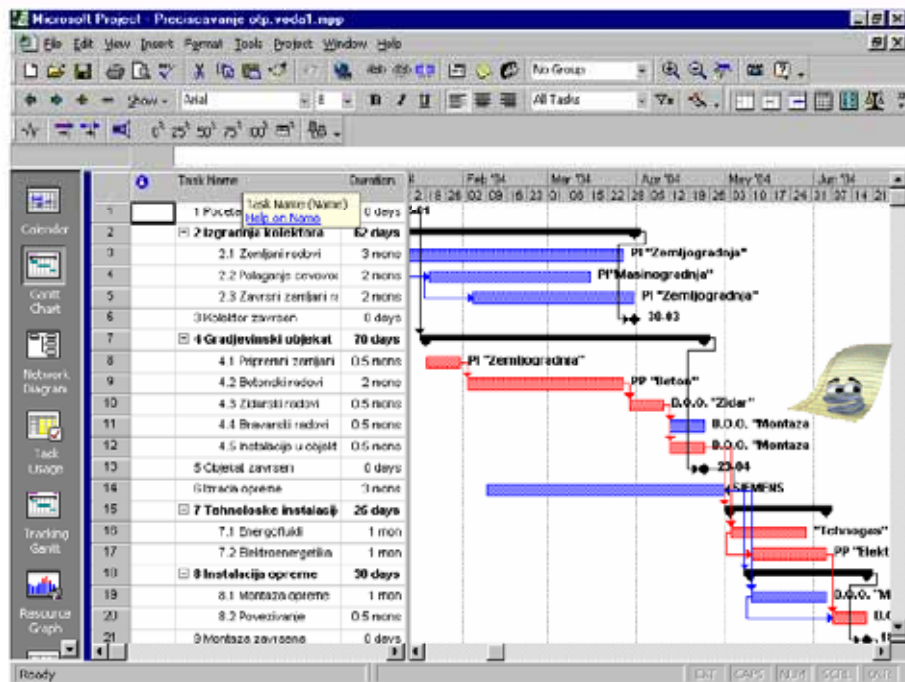


Slika 132. Zadavanje troškova po fazama

8. Identifikacija kritičnog puta

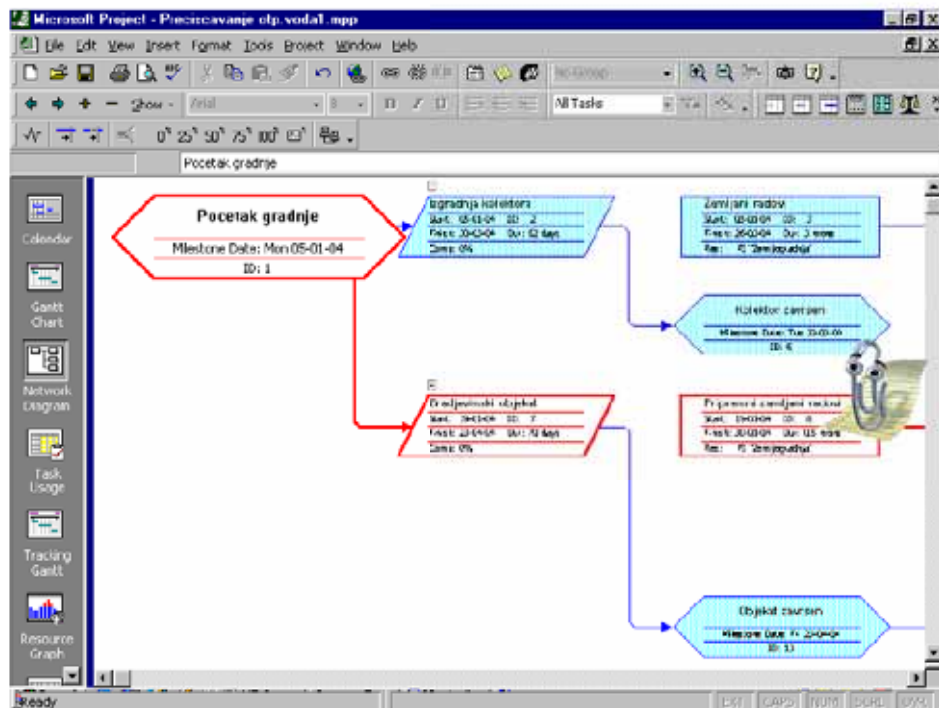
Identifikacija kritičnog puta je zadnji korak u fazi izrade plana projekta. Ukoliko je postignut zadati rok i identifikovan kritični put, takav plan projekta je osnovni plan, sa kojim se ide u realizaciju. On se u programu snima kao baseline plan i služi za sva uporedjenja izmedju planiranog i izvršenog u sledećoj fazi praćenja realizacije projekta. Izgled ekrana sa identifikovanim kritičnim putem projekta je dat na slici 133.

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja



Slika 133. Plan projekta sa identifikovanim kritičnim putem

Osim u obliku Gantt-ove karte, plan projekta može da se prikaže i preko kalendara, ili PDM dijagrama, kao što je dato na slici 134.

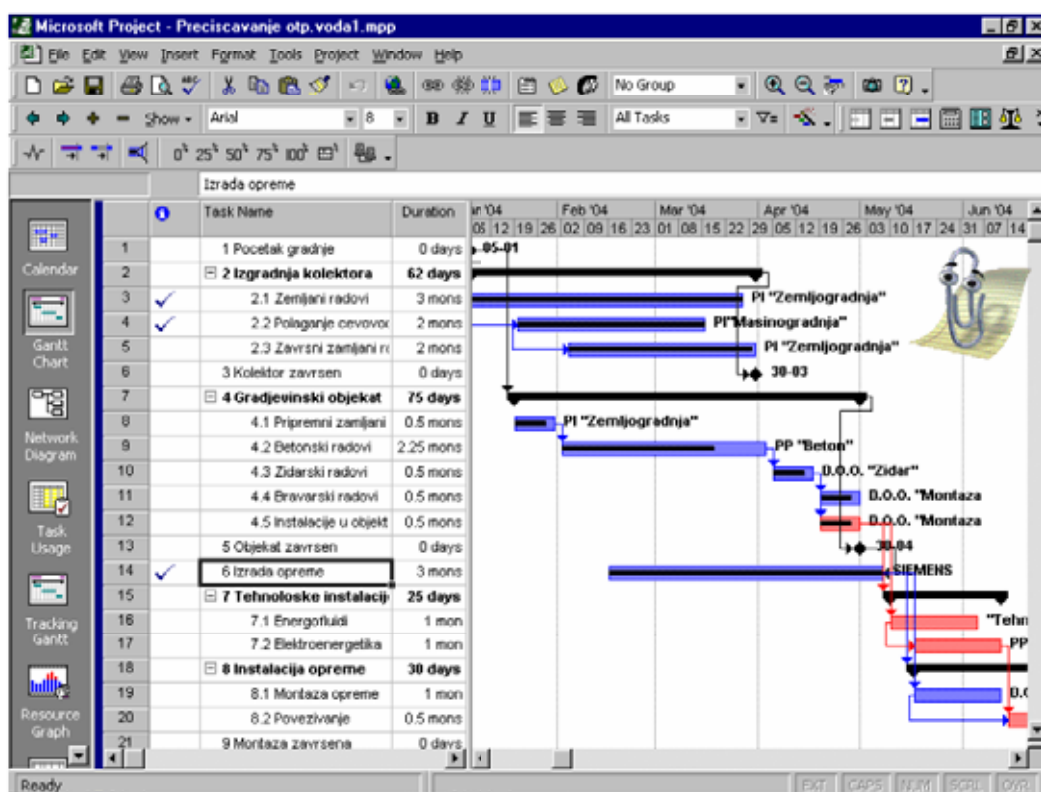


Slika 134. PDM prikaz plana projekta

15.4.2. Praćenje realizacije projekta (Upravljanje realizacijom)

Praćenje realizacije projekta se vrši na osnovu izveštaja sa gradilišta, kako je dato u poglavlju 14. U vremenski plan, koji se snimljen kao osnovni (baseline) plan i sa kojim se ušlo u fazu realizacije projekta, se unose podaci o stepenu završenosti pojedinih aktivnosti, odnosno faza na dan kada se vrši analiza, odnosno, kada se pravi "presek stanja".

Na ovaj način se može videti stanje završenosti pojedinih aktivnosti i mogu se uočiti nove kritične aktivnosti. Na osnovu stanja završenosti pojedinih aktivnosti i faza, program daje projekciju završetka preostalih faza i projekta u celini. Na ovaj način, Rukovodilac projekta i projektni tim mogu na vreme reagovati i preduzimati korektivne mere za dovođenje dinamike realizacije u planirane okvire. Izgled ekrana sa unešenim stepenom gotovosti pojedinih aktivnosti je dat na slici 135.



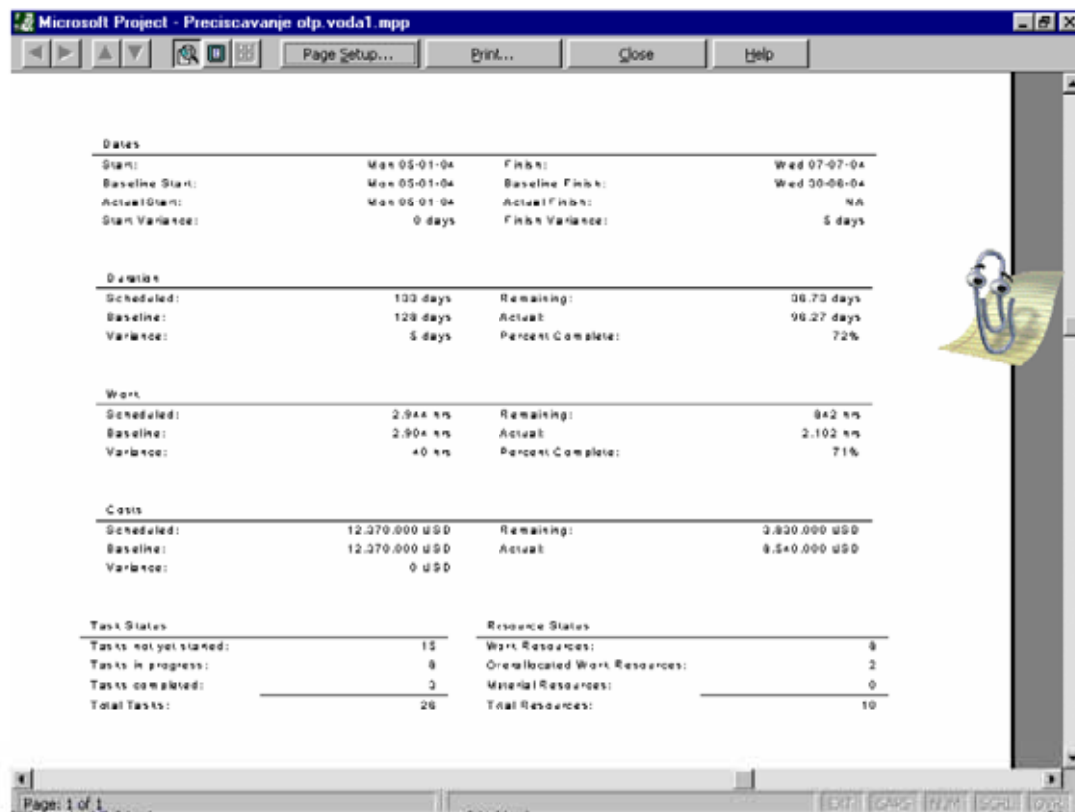
Slika 135. Izgled ekrana tokom praćenja realizacije projekta

15.4.3. Izveštavanje o napredovanju projekta

Ms Project daje mogućnost formiranja čitave palete izveštaja o napredovanju projekta, kao što su:

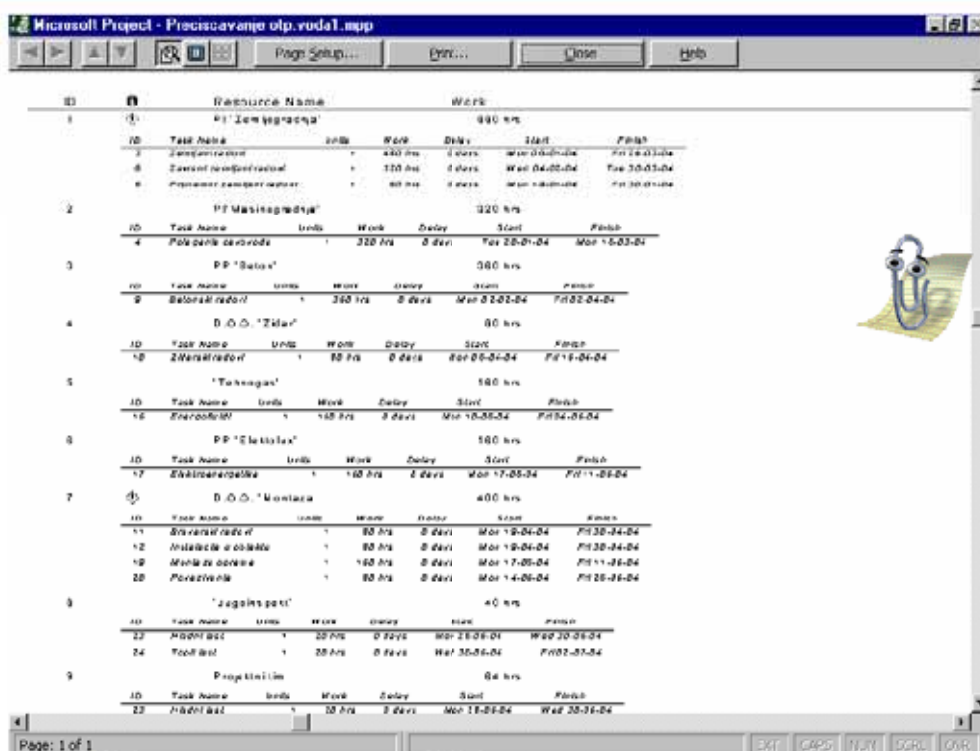
- ✓ sumarni podaci o projektu (Project Summary),
- ✓ stepen završenosti tekućih aktivnosti i završni zadaci,
- ✓ novčani tok na projektu (Cash flow),
- ✓ zaduženja pojedinih resursa, i dr.

Izgled ovih izveštaja za Projekat izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda je dat na slikama od 136 do 139.



Slika 136. Sumarni podaci o projektu (Project Summary)

UPRAVLJANJE PROJEKTOM – Tehnike planiranja i upravljanja



Microsoft Project - Precisavanje otp.voda1.mpp

ID	Task Name	Units	Work	Days	Start	Finish
1	P1 "Izvođenje"		800 hrs			
10	Task Name	Units	Work	Days	Start	Finish
2	Zaopretnost	1	400 hrs	2 days	Wed 04.03.04	Fri 04.03.04
4	Zaostavljeno	1	100 hrs	1 days	Wed 04.03.04	Fri 04.03.04
6	Prerada otpadne vode	1	80 hrs	1 days	Wed 04.03.04	Fri 04.03.04
2	P1 "Materijal"		320 hrs			
10	Task Name	Units	Work	Days	Start	Finish
4	Pokretanje sistema	1	320 hrs	3 days	Fri 28.01.04	Mon 15.03.04
3	PP "Baterij"		300 hrs			
10	Task Name	Units	Work	Days	Start	Finish
9	Balansiranje	1	300 hrs	3 days	Mon 22.02.04	Fri 02.04.04
4	D.O.O. "Zelaz"		80 hrs			
10	Task Name	Units	Work	Days	Start	Finish
10	Završavanje	1	80 hrs	1 days	Fri 05.04.04	Fri 05.04.04
5	"Tehnolog"		180 hrs			
10	Task Name	Units	Work	Days	Start	Finish
10	Energetika	1	180 hrs	3 days	Mon 10.05.04	Fri 04.06.04
6	PP "Elektrika"		180 hrs			
10	Task Name	Units	Work	Days	Start	Finish
17	Elektrifikacija	1	180 hrs	3 days	Mon 17.05.04	Fri 11.06.04
7	D.O.O. "Montaza"		400 hrs			
10	Task Name	Units	Work	Days	Start	Finish
11	Instalacija	1	80 hrs	1 days	Mon 19.04.04	Fri 20.04.04
12	Instalacija	1	80 hrs	1 days	Mon 19.04.04	Fri 20.04.04
19	Montaza opreme	1	160 hrs	2 days	Mon 17.05.04	Fri 11.06.04
20	Povezivanje	1	80 hrs	1 days	Mon 14.06.04	Fri 20.06.04
8	"Zagrijavanje"		40 hrs			
10	Task Name	Units	Work	Days	Start	Finish
22	Pridni bac	1	20 hrs	1 days	Mon 21.04.04	Wed 20.04.04
24	Topli bac	1	20 hrs	1 days	Wed 20.04.04	Fri 22.04.04
9	Projekat		84 hrs			
10	Task Name	Units	Work	Days	Start	Finish
22	Pridni bac	1	20 hrs	1 days	Mon 18.04.04	Wed 20.04.04

Page: 1 of 1

Slika 139. Zadržanja pojedinih resursa

LITERATURA

- [1] Project Management Body of Knowledge, Project Management Institute, Pennsylvania, USA, 2000, 2002.
- [2] JUS ISO 9001-2001; Savezni zavod za standardizaciju, Beograd, 2001.
- [3] Jovanović, P.: Upravljanje projektom, Grafoslog, Beograd, 2002.
- [4] Burke, R.: Project Management – Planning & Control Techniques, John Wiley & Sons, New York, 2001.
- [5] Lerner, A.T.: Principi kibernetike, Tehnička knjiga, Beograd, 1970.
- [6] Jovanović, P.: Upravljanje razvojem preduzeća, Agencija Viktor, Beograd, 1998.
- [7] Massie, J.L.: Essential of Management, Prentice Hall, London, 1971.
- [8] Jovanović, P.: Upravljanje investicijama, Grafoslog, Beograd, 2001.
- [9] Kovačević, D. Menadžment, Energoprojekt, Beograd, 1998.
- [10] Grupa autora: Primčnik za primjenu zajedničke metodologije za ocenjivanje društvene i ekonomske opravdanosti investicija i efikasnosti investiranja u SFRJ, deo 2: Operativno uputstvo za izradu Predinvesticione studije, Udruženje banaka Jugoslavije, Beograd, 1988.
- [11] Grupa autora: Priručnik za primjenu zajedničke metodologije za ocenjivanje društvene i ekonomske opravdanosti investicija i efikasnosti investiranja u SFRJ, deo 2: Operativno uputstvo za izradu Investicijske studije – programa, Udruženje banaka Jugoslavije, Beograd, 1988.
- [12] Zakon o izgradnji objekata, Sluzbeni glasnik SRS, br. 10/84,
- [13] Zakon o izgradnji objekata, Sluzbeni glasnik RS, br. 44/1995.
- [14] Grupa autora: Priručnik za pripremu industrijskih studija izvodljivosti – UNIDO metodologija (Manual for Industrial Feasibility Study Preparation), Evropeki centar za mir i razvoj Univerziteta za mir UN, Beograd, 1988.
- [15] Grupa autora: Priručnik za vrednovanje industrijskih projekata – UNIDO metodologija (Manual for Evaluation of Industrial Projects), Evropeki centar za mir i razvoj Univerziteta za mir UN, Beograd, 1988.

- [16] J. Petrić; Operaciona istraživanja, Knjiga I, Naučna knjiga, Beograd, 1989.
- [17] JUS – ISO 9001/2000, Savezni zavod za standardizaciju SZS, Beograd, 2000.
- [18] Letić, D.: Operaciona istraživanja, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, 2001. 2003.
- [19] Pyron Tim et al: Project 2002, Que Publishing & Kompjuter Biblioteka , Čačak, Srbija, 2003.

DOPUNSKI MATERIJALI

2.7. ORGANIZACIJA PROJEKTA

2.7.1. Naručilac Projekta i njegova organizacija

Naručilac Projekta je "AL SHAHEED GENERAL COMPANY COPLEX".

Glavni Ugovarač celog posla je kompanija ITSC – Amman Jordan.

Podugovarač za Inženjering servis je Institut za bakar iz Bora, Srbija.

AL SHAHEED GENERAL COMPANY je državna kompanija, podređena direktno Ministarstvu industrije Iraka. Organizovana je kao kompleks fabrika za preradu bakra, bakarnih legura i drugih obojenih metala. Kompanija je značajan proizvođač (u Iraku) bakarnih cevi, bakarne žice i limova.

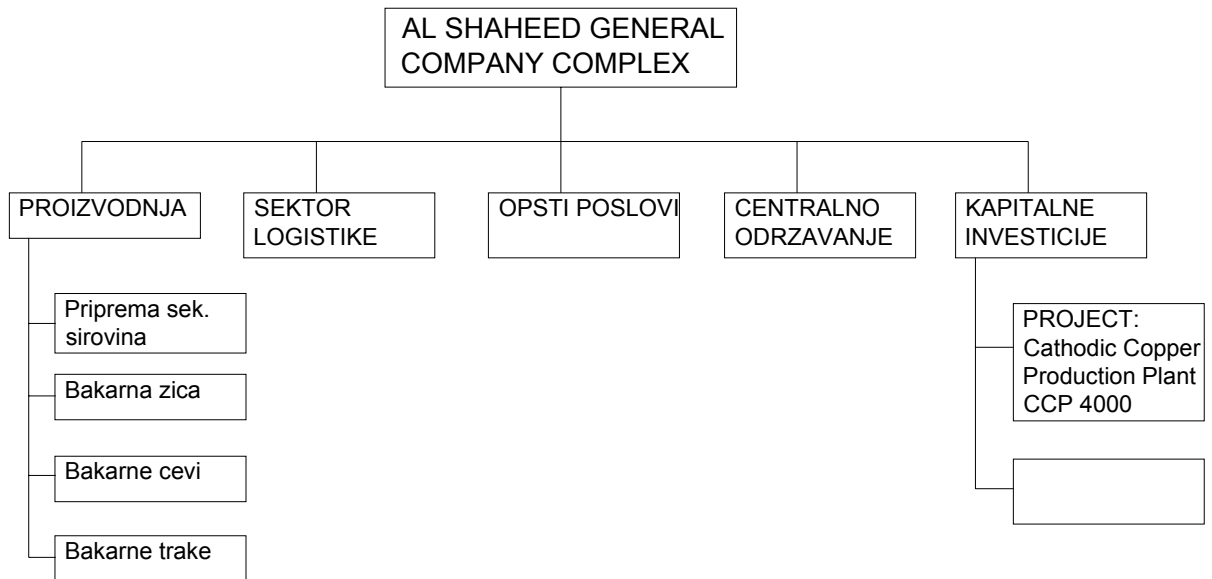
Zbog ograničenih sirovina bakra u zemlji i nemogućnosti uvoza bez specijalne dozvoje Saveta bezbednosti UN, kompanija je odlučila da izgradi postrojenje za proizvodnju katodnog bakra iz sekundarnih sirovina bakra i prvenstveno mesinga.

Količine sekundarnog mesinga, kvaliteta Ms 71+ i Ms 65+ su velike, i sastoje se prvenstveno od čaura različitih kalibara.

Za potrebe realizacije Projekta Investitor je organizovao Projektni tim, koji se sastojao od sledećih članova:

- Rukovodilac projekta (Project Manager),
- Tehnolog za preradu sirovina obojenih metala,
- Glavni inženjer za mašinske instalacije i opremu,
- Glavni inženjer za elektrotehniku, merenje u upravljanje procesima,
- Glavni inženjer za građevinske objekte,
- Poslovni sekretar.

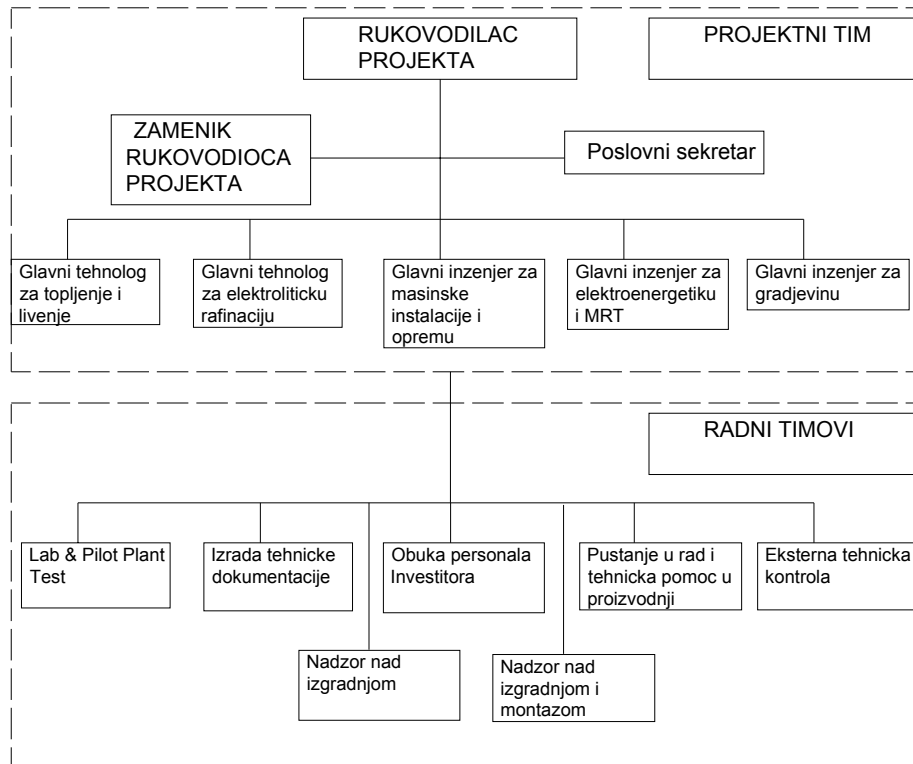
Položaj Projektnog tima u strogo funkcionalnoj organizaciji Investitora je dat na slici 8.



Slika 8. Organizacija Projekta na strani Investitora

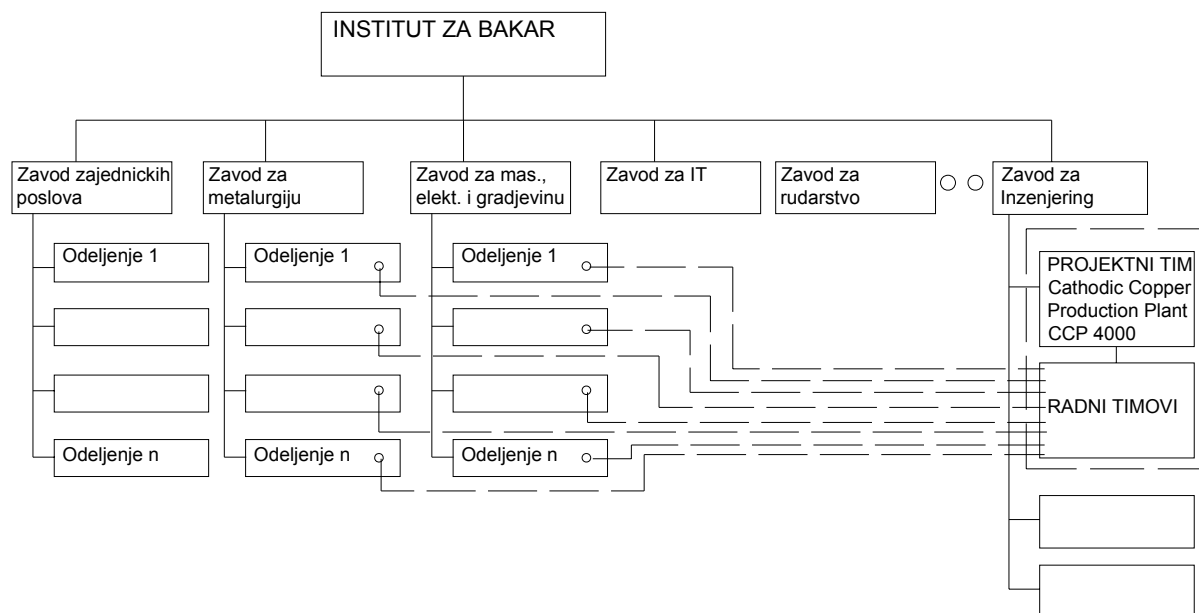
Detaljni podaci o Naručiocu su dati kao Prilog 5: PROJECT RESUME

Organizacija na strani izvrsioca posla



Slika 9. Organizacija Projekta CCP 4000

Projekat je formiran u hijerarhijski organizovanoj kompaniji, pri čemu je primenjena matrična organizaciona forma, kao što je prikazano na slici 10.



2.8. ANALIZA PROJEKTA

2.8.1. Analiza i kvantifikacija rizičnih događaja

Kvantifikacija ukupnog rizika, kao kombinacija veličine uticaja na ciljeve projekta i procenjene verovatnoće dešavanja je učinjena na osnovu tabela 9 i 10.

Tabela 9. Kvantifikacija rizičnih događaja

Ciljevi projekta	Uticaj na ciljeve projekta				
	Veoma mali 0.05	Mali 0.1	Umeren 0.2	Visok 0.4	Veoma visok 0.8
Budžet	Beznačajno povećanja	Povećanje < 5 %	Povećanje 5-10%	Povećanje 10-20 %	Povećanje > 20 %
Vreme realizacije	Beznačajno prekoračenje	Prekoračenje < 5 %	Prekoračenje 5-10%	Prekoračenje 10-20 %	Prekoračenje > 20 %
Ugovoreni obim	Jedva приметно smanjenje	Na manjim celinama приметно	Приметно na glavnim celinama	Smanjen i nepřihvatljiv za klijenta	Neupotrebljiv
Kvalitet	Jedva приметно smanjenje	Приметно smanjenje na veoma zaht. aplikacijama	Smanjen u meri da zahteva одобrenje od klijenta	Smanjen u meri da je nepřihvatljiv za klijenta	Neupotrebljiv

Tabela 10. Kvantifikacija ukupnog rizika.

Verovatnoća	Uticaj na ciljeve projekta				
	Veoma mali 0.05	Mali 0.1	Umeren 0.2	Visok 0.4	Veoma visok 0.8
0.9	0.045	0.09	0.18	0.36	0.72
0.7	0.035	0.07	0.14	0.28	0.56
0.5	0.025	0.05	0.10	0.20	0.40
0.3	0.015	0.03	0.06	0.12	0.24
0.1	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08

Lista osnovnih rizičnih događaja, sa kvantifikovanom veličinom uticaja i procenjenom verovatnoćom odigravanja je data u tabeli 11.

Tabela 11. Lista osnovnih rizičnih događaja

R.br.	Rizik	Veličina uticaja	Verovatnoća događaja	Ukupni rizik
1.	Izbijanje rata, invazija, građanski rat	0.8	0.8	0.64
2.	Prekoračenje roka zbog nepovoljnih vremenskih uticaja.	0.6	0.6	0.48
3.	Prekoračenje roka zbog komplikovane i spore državne administracije.	0.4	0.8	0.32
4.	Prekoračenje roka, smanjenje kvaliteta zbog nepouzdanosti lokalnih snabdevača	0.4	0.6	0.24
5.	Izvodjenje pomoćnih objekata od strane operative Investitora	0.2	0.6	0.12
6.	Oboljevanje ljudstva zbog nepovoljne klime, loših uslova smeštaja	0.2	0.6	0.12
7.	Greške u projektnoj dokumentaciji	0.2	0.2	0.04
8.	Greške prilikom naručivanja opreme i materijala	0.2	0.2	0.04

Na osnovu ovakve kvantifikacije, stepen rizika na Projektu se može oceniti kao:

✓ visok, potreban je plan za smanjenje rizika i odklanjanje posledica.

U normalnim uslovima, ovo bi bila indikacija da je projekat suviše rizičan, i da od njega treba odustati.

Preprojektovanja u Projektu, sa ciljem smanjenja ili eliminisanja rizika, u ovom slučaju ne bi dala rezultate, pošto su najznačajniji rizici eksterni i ne zavise ood samih projektnih rešenja i od upravljanja projektom.

Realizacija Projekta je prihvaćena od strane Izvršioca u specifičnim okolnostima medjunarodne blokade Jugoslavije.

2.8.2. Savladavanje rizika

Izvršioc se saštio od eksternih rizika, prebacujući ih kroz ugovorne klauzule na Investitora. Deo Ugovornih klauzula koje se odnose na odgovornosti za nastale štete od očekivanih rizika je dat kao Prilog 6: Liability for Accidents and Damage.

Lista očekivanih rizika je data u tački 15.1. Priloga 6.

Obaveze Investitora u slučaju oštećenja opreme, povreda ljudstva, prekida radova i kašnjenja, a što je posledica dešavanja očekivanih rizičnih događaja su definisane u tačkama 15.2, 15.3, 15.4, 15.5 i 15.6 Priloga 6.

2.8.3. Analiza kompetencija i odgovornosti

Analiza kompetencija i odgovornosti je uradjena do prvog nivoa WBS strukture Projekta i data je u tabeli 12.

Tabela 12. Kompetencije i odgovornosti tokom realizacije Projekta

Aktivnosti	Glavni Ugovarač (ITSC Jordan)	Rukovodilac Projekta (PM)	Glavni tehn. za topljenje i livenje	Glavni tehnolog za plamenu rafinaciju	Glavni inženjer za mašinstvo	Glavni inženjer za elektroteh. i MRT	Glavni inženjer za građevinarstvo	Rukovodilac pilot i poluindustr. testa	Rukovodilac tima za obuku	Nadzorni organi na gradilištu
Projekat izvedenog stanja		O	U	U	U	U	U			
Laboratoriski i Pilot test		O						O		
Izrada idejnih projekata		O	U	U	U	U	U			
Kontrola i prihvatanje Idejnih projekata	O									
Program nabavke	O	O	U	U	U	U	U			
Ugovaranje opreme	O									
Medjufazna kontrola izrade opreme	O	O	U	U	U	U				
Izrada Glavnih projekata		O	U	U	U	U				
Obuka Personalna Klijenta		O							O	
Izvodjenje radova na terenu (I faza)		O	U	U	U	U				O
Povezivanje opreme, hladne probe		O	U	U	U	U				U
Tople probe i puštanje postrojenja u rad		O	U	U	U	U				
Primopredaja i zatvaranje projekta (I faza)	O	O	U	U	U	U	U			

Legenda: O – Odgovoran potpuno
U – Učešće u odgovornosti

2.8.4. Analiza savladavanja socijalne i kulturne sredine projekta

Projekat se realizuje u arapskoj islamskoj zemlji. Specifičnosti lokalne sredine, kulturne i socijalne razlike, kao i predviđene mere za njihovo prevazilaženje su date u tabeli 13.

Tabela 13. Analiza specifičnosti lokalne sredine

R.br.	Specifičnosti lokalne sredine	Mere za odklanjanje uticaja na Projekat
1.	Radna nedelja – Šestodnevna, od subote do četvrtka	Uzeto u obzir prilikom izrade vremenskih planova.
2.	Odnos prema poslu, pauze za molitve u toku radnog dana	Uzeto u obzir prilikom izrade vremenskih planova. Projektni tim i ostali učesnici upoznati.
3.	Trajanje sastanaka i dogovora	Uzeto u obzir prilikom izrade vremenskih planova
4.	Odnos prema ženama	Učesnici u Projektu su prošli kurs o lokalnim običajima, upoznati sa dozvoljenim i neprihvatljivim načinima ponašanja.
5.	Način oblačenja	
6.	Ponašanje na javnom mestu	
7.	Konzumiranje alkoholnih pića	

2.9.1. Dogovoreni načini upravljanja Projektom

Osnovne postavke upravljanja Projektom su bile:

- formiranje posebne organizacione celine „Projekat CCP 4000“ u okviru Zavoda za Inženjering,
- imenovanje Rukovodioca Projekta i projektnog tima kao stalne ekipe za realizaciju Projekta,
- formiranje radnih timova za realizaciju pojedinih zadataka u okviru realizacije Projekta,
- korišćenje Ms Projecta u fazi planiranja i u fazi kontrole realizacije projekta.

Izveštavanje tokom realizacije projekta je definisano matricom izveštavanja, koja je data u tabeli 14, i to u fazi izrade tehničke dokumentacije i u fazi izgradnje.

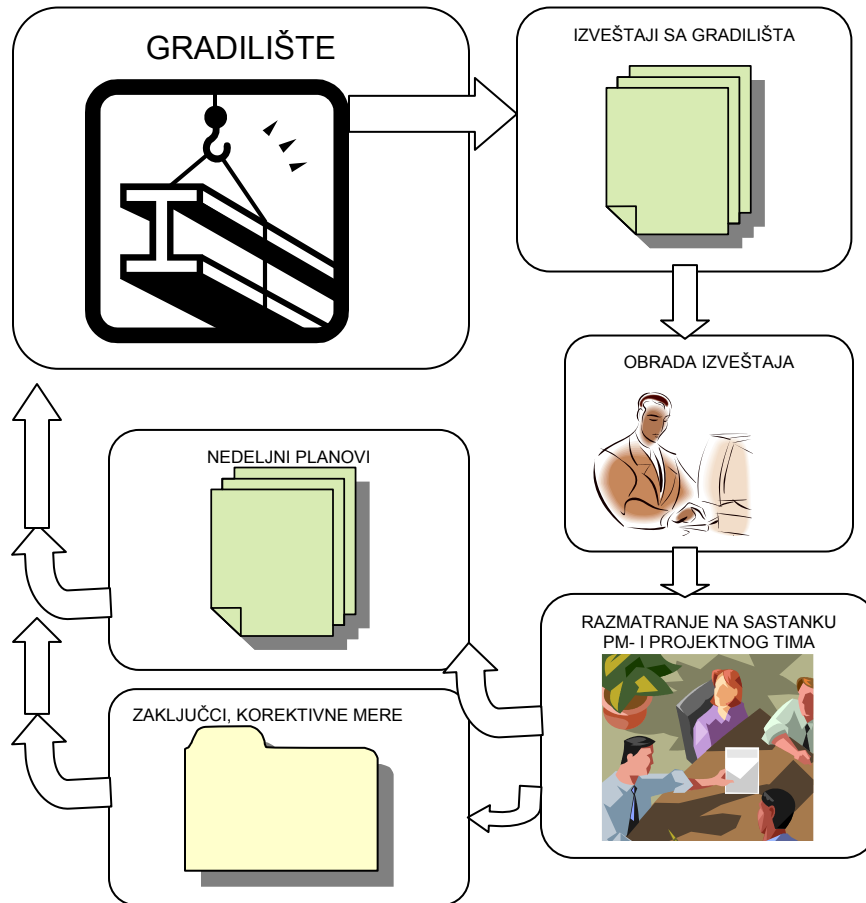
Tabela 14. Matrica izveštavanja

Aktivnosti	Glavni Ugovarač (ITSC Jordan)	Rukovodilac Projekta (PM)	Glavni tehn. za topljenje i livenje	Glavni tehnolog za plamenu rafinaciju	Glavni inženjer za mašinstvo	Glavni inženjer za elektroteh. i MRT	Glavni inženjer za gradjevinarstvo	Rukovodilac pilot i poluindustr. testa	Rukovodilac tima za obuku	Nadzorni organi na gradilištu
	FAZA IZRADJE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE I PLANIRANJA									
Projekat izvedenog stanja	A	B	C	C	C	C	C			
Laboratoriski i Pilot test	A	B						C		
Izrada idejnih projekata	A	B	C	C	C	C	C			
Kontrola i prihvatanje Idejnih projekata	C	C	C	C	C	C	C			
Program nabavke	B	C	C	C	C	C				
Ugovaranje opreme	C	C								
Medjufazna kontrola izrade opreme	A	B	B	B	B	B				
Izrada Glavnih projekata	A	B	C	C	C	C	C			
Obuka Personalna Klijenta	A	B							C	
	FAZA IZVODJENJA RADOVA									
Izvodjenje radova na terenu (I faza)	A	B	B	B	B	B	B			C
Povezivanje opreme, hladne probe	B	C	C	C	C	C				C
Tople probe i puštanje postrojenja u rad	B	C	C	C	C	C				
Primopredaja i zatvaranje projekta (I faza)	C	C	C	C	C	C	C			

Legenda: A – Prima i analizira mesečne izveštaje
 B - Prima, analizira i prosledjuje nedeljne izveštaje
 C - Dnevna supervizija

2.9.2. Upravljanje realizacijom Projekta na terenu

Šematski prikaz zatvorene petlje toka dokumentacije tokom upravljanja realizacijom poslova na terenu je dat na slici 12.



Slika 12. Šematski prikaz upravljanja realizacijom poslova na terenu

Izveštavanje sa gradilišta se odvijalo preko posebno osmišljenih formulara i to:

- Izveštaji o napredovanju realizacije pojedinih aktivnosti, koji su radjeni svake nedelje, zaključno sa poslednjim radnim danom u nedelji, četvorkom
- Izveštaji o stanju aktivnosti, koji su radjeni su pri kraju svakog meseca realizacije Projekta na terenu, i služili su rukovodiocu projekta i projektnom timu kao sumarni pregled.
- Izveštaji o troškovima aktivnosti, koji su predstavljali osnovni kontrolni izveštaj u pogledu troškova i koji su omogućavali upravljanje troškovima. Projektni tim je radio ove izveštaje i prosledjivao ih glavnom ugovaraču, kompaniji ITSC Jordan,

- koja je radila finansijski menadžment Projekta. Za vreme izvodjenja radova na terenu, Izveštaj o troškovima je radjen jedanput mesečno.
- Izveštaj o ključnim događajima je radjen na početku realizacije Projekta tromesečno, a za vreme izvodjenja rada na terenu je radjen dvomesečno. Namena izveštaja je bila sagledavanje i procene vremenskih odstupanja od završetka pojedinih ključnih događaja i blagovremeno preventivno delovanje korektivnim akcijama radi njihove eliminacije.
- Kao primer izgleda obrasca, na slici 13 se daje Izveštaja o napredovanju realizacije aktivnosti.

OV1

Projekat CCP 4000					
IZVEŠTAJ O NAPREDOVANJU RADOVA					
Objekat: _____			Datum izveštavanja _____		
Izvođač: _____					
Red. br.	AKTIVNOST	Planirano vreme	Utrošeno vreme (do _____)	Odnos utrošenog i planiranog vremena	Procena izvršenih radova (%)
			Sastavio: _____		
			Overio: _____		

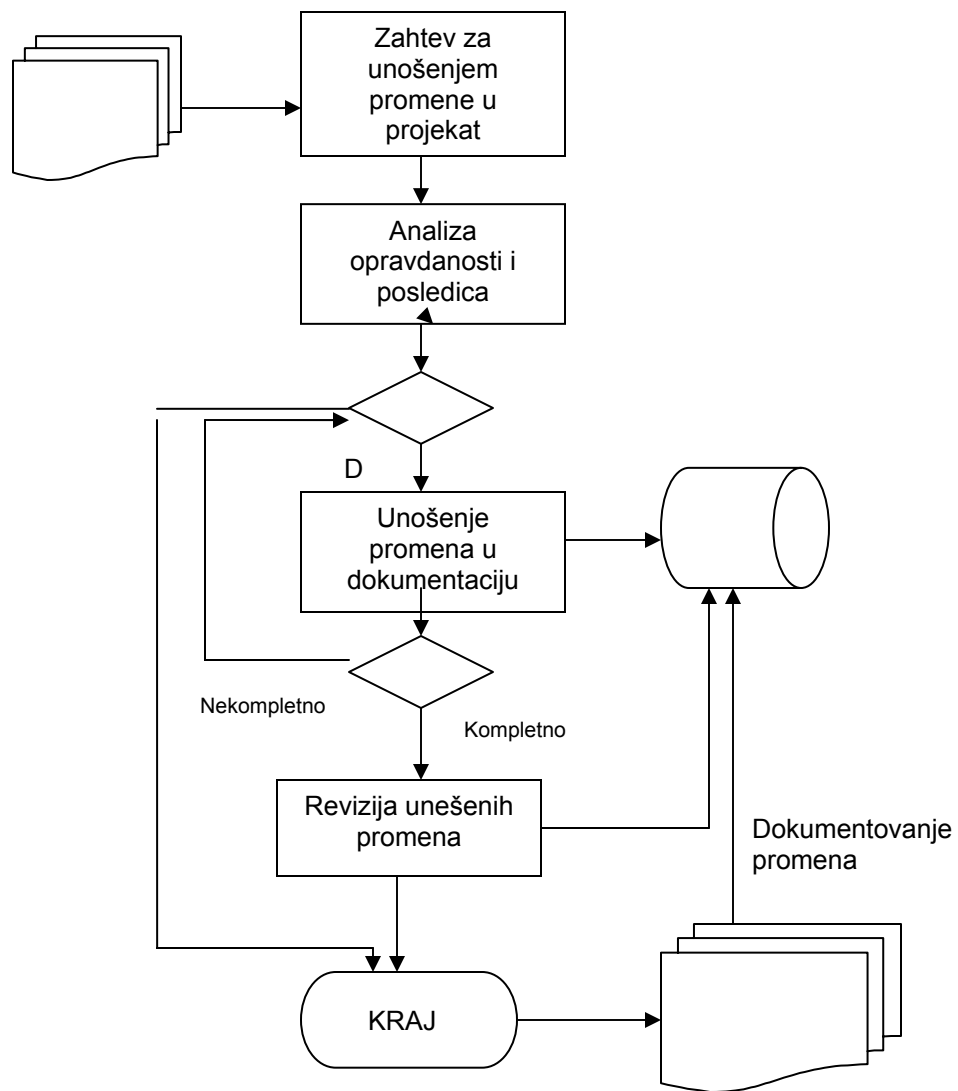
Slika 13. Izveštaj o napredovanju realizacije aktivnosti

Rukovodilac Projekta je Glavnom ugovaraču dostavljao i posebne mesečne izveštaje, ili pregledne izveštaje za odredjeni period "Work Progress Report".

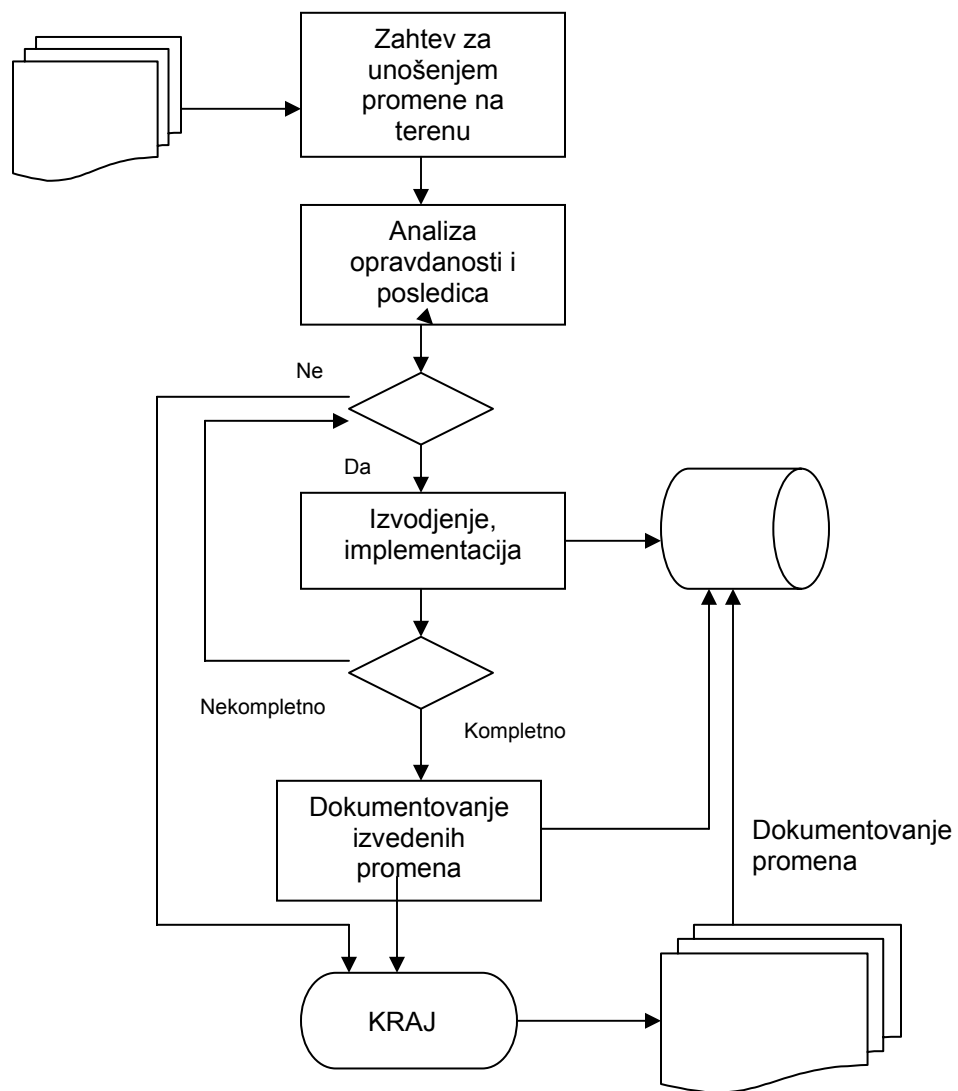
4.1.3. Upravljanje promenama u Projektu

Zbog dužine trajanja realizacije Projekta, njegove složenosti i kompleksnosti, promene su neizbežne, i to tokom pripremne faze i tokom realizacije na terenu.

Algoritam uvođenja promena u toku izrade tehničke dokumentacije je dat na slici 16, dok je algoritam uvođenja promena u toku izvođenja radova na terenu dat na slici 17.



Slika 16. Uvodjenje promena u fazi izrade tehničke dokumentacije



Slika 17. Algoritam uvođenja promena u fazi izvođenja radova

4.1.4. ABC analiza smetnji na Projektu

ABC analiza smetnji na Projektu je data u tabeli 17.

U razmatranje su uzete smetnje na koje Projektni tim može uticati. Više sile nisu razmatrane.

Razmatrane i predviđene mere i korektivne akcije u skladu sa ABC analizom su date u tabeli 18.

Tabela 17. ABC analiza smetnji na Projektu

R.br.	Smetnje	Kategorija
1.	Nedostatak iskustva u primeni tehnologije proizvodnje anodnog bakra iz mesinganih sekundarnih sirovina u industrijskim uslovima	A
2.	Nepovoljni vremenski uticaji, ekstremno visoke temperaure tokom leta	B
3.	Nepouzdanost lokalnih snabdevača, slaba tehnička opremljenost	
4.	Komplikovana i spora državna administracija, sporo dobijanje odobrenja za boravak i rad.	C
5.	Oboljevanje ljudstva zbog nepovoljne klime, loših uslova smeštaja	
6.	Greške u projektnoj dokumentaciji	
7.	Otežana komunikacija sa matičnom kompanijom tokom izvođenja radova i sa isporučiocima iz Srbije i Evrope	
8.	Učešće Operative Investitora u izvođenju radova na pomoćnim objektima	
9.	Mogućnost oštećenja opreme i gubitka u transporu	

Tabela 18. Predviđene mere za odklanjanje posledica smetnji na Projektu

Klasa smetnje	Predviđene korektivne mere
A	Prisustvo vodećeg tehnologa za svo vreme puštanja u rad i uhođavanja procesa topljenja mesinga i plamene rafinacije. Predviđeno vreme za uhođavanje procesa i fino podešavanje.
B	Pažljivo terminiranje radova, izbegavanje odvijanja aktivnosti na terenu tokom letnjih meseci. Pažljiva izrada Programa nabavke, nabavka ključne opreme iz Srbije i Evrope. Obezbeđenje paralelnih lokalnih izvora snabdevanja
C	Uzimanje u obzir pri izradi vremenskih planova. Pažljivo praćenje rokova, dokumentovanje svih poremećaja.

4.2. OCENA USPEŠNOSTI I MERE ZA POBOLJŠANJE VODJENJA PROJEKTA

Imajući u vidu okolnosti odvijanja Projekta, njegova realizacija se može oceniti kao **uspešna**, iz sledećih razloga:

- Faza I je završena uspešno, uz kašnjenja koja su nastala na osnovu očekivanih rizika, predviđenih u Ugovoru,
- Faza II se odvijala po planu, do prekida radova i povlačenja Projektnog tima sa gradilišta,
- Finansijska realizacija na projektu je bila gotovo 100 %, izuzev naplate poslednjeg meseca rada ljudi na terenu.

Naučene lekcije, odnosno moguće mere za poboljšanje vođenja projekata su date u tabeli 19.

Tabela 19. Naučene lekcije

Faza realizacije Projekta	Moguća poboljšanja
Faza dizajna i planiranja realizacije	Važnost planiranja obuhvata
	Provera svih dobijenih podloga od Investitora na terenu
	Odredjivanje granica projekta
	Pažljivo strukturisanje projekta
	Uvodjenje elemenata WBS strukture u projektnu dokumentaciju
Priprema za izvodjenje	Detaljna izrada Programa nabavke
	Predvideti rezervne lokalne snabdevače i izvodjače radova
	Praćenje realizacije izrade opreme, međufazna kontrola kvaliteta
	Detaljno planiranje radova na terenu zbog velikih troškova koje oni nose
	Pažljivo regrutovanje članova Projektnog tima i ostalih izvršioca planiranih za rad na terenu, uzimajući u obzir stručnost, ljudske osobine, psihofizičke sposobnosti.
Izvodjenje radova na terenu	Dokumentovanje svih aktivnosti, dogovora, zaključaka.
	Planirati rezervne snabdevače, izvodjače,
	Striktno pridržavanje mera zaštite na radu.
	Striktno pridržavanje običaja lokalne sredine