



VISOKA GRAĐEVINSKO GEODETSKA ŠKOLA

MASTER STUDIJE

UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

1. Pojam upravljanja projektima	1
1.1 Uvod.....	1
1.2 Podela, struktura i karakteristike projekata.....	3
1.3. Faze projekta	4
1.4 Učesnici u projektu	5
1.5 Osnovni pojmovi upravljanja projektima	6
2. Savremene metode i tehnike upravljanja projektima.....	7
2.1 WBS (Work Breakdown Structure) TEHNIKA	7
2.2 OBS (Organization Breakdown Structure) TEHNIKA	8
2.3 RBS (Resource Breakdown Structure) TEHNIKA.....	8
2.4 Metoda ključnih događaja.....	9
2.5 Tehnika mrežnog planiranja	9
2.5.1 Veze između aktivnosti.....	10
2.5.2 Vremenske rezerve.....	11
2.5.3 Mrežni plan	11
2.5.4 Gantogram.....	12
2.5.5 Ortogonalni planovi	13
3. Softverski paketi za upravljanje projektima	15
3.1 Sličnosti i razlike.....	15
3.1.1 Hijerarhijske strukture	15
3.1.2 Mrežno planiranje	16
3.1.3 Resursi.....	18
3.1.4 Troškovi	20
3.1.5 Čuvanje i prenos podataka	21
3.2 Tipovi podataka u Project-u.....	21
3.2.1 Razlika između % Complete, % Work Complete i Physical % Complete	21
3.2.2 Razlika između Fixed Units, Fixed Work i Fixed Duration	22
3.2.4 Finansijski pokazatelji projekta	24
3.2.5 Nivelacija resursa.....	29
4. PMI	32
4.2 Faze i životni ciklus projekta	33
4.2.1 Karakteristike faza projekata	33
4.2.2 Karakteristike životnog ciklusa projekta	34
4.3 Stakeholderi	36
4.4 Uticaji organizacije	37
4.4.1 Organizaciona kultura i stil.....	38
4.4.2 Organizacione strukture	38
4.5 Ključne veštine upravljanja.....	42
4.5.1 Liderstvo	42
4.5.2 Komuniciranje.....	43
4.5.3 Pregovaranje	43
4.5.4 Rešavanje problema	44
4.5.5 Uticaj na organizaciju	44
4.6 Pet grupa procesa upravljanja projektom.....	45
4.7 Devet oblasti znanja upravljanja projektom	48

4.7.1 Upravljanje formiranjem projekta.....	48
4.7.2 Upravljanje obimom projekta	49
4.7.3 Upravljanje vremenom projekta	49
4.7.4 Upravljanje troškovima projekta.....	49
4.7.5 Upravljanje kvalitetom projekta	50
4.7.6 Upravljanje ljudskim resursima na projektu	50
4.7.7 Upravljanje komunikacijama na projektu.....	50
4.7.8 Upravljanje rizikom projekta	51
4.7.9 Upravljanje snabdevanjem projekta.....	51
5. FIDIC	52
5.1 Prednosti ugovaranja po FIDIC - u	52
5.2 Pravni aspekti.....	53
5.3 Tipovi ugovora.....	53
5.3.1 Crvena knjiga	53
5.3.2 Žuta knjiga	54
5.3.3 Srebrna knjiga	54
5.3.4 Zelena knjiga.....	55
5.3.5 Bela knjiga	55
5.4 FIDIC ugovor.....	55
5.4.1 Opšti uslovi ugovora	56
5.4.2 Podaci uz Ugovor.....	56
5.4.3 Posebni uslovi ugovora	56
5.5 Strane u FIDIC Ugovoru.....	57
5.5.1 Investitor	57
5.5.2 Inženjer	58
5.5.3 Izvođač	58
5.6. Odštetni zahtevi	60
5.6.1 Odštetni zahtevi Investitora	60
5.6.2 Odštetni zahtevi Izvođača	60
5.6.3 Upravljanje odštetnim zahtevima	62
5.7 Sporovi i arbitraže.....	65
6. Primena inteligentnih tehnika u upravljanju projektima.....	66
7. Upravljanje konfliktima	68

1. POJAM UPRAVLJANJA PROJEKTIMA

1.1 Uvod

Projektima se upravlja od davnina, naročito na velikim i složenim projektima starim nekoliko hiljada godina, kao što su egipatske piramide ili rimski infrastrukturni objekti (putevi, akvadukti ...) Učesnici u takvim istorijskim projektima i određen broj ljudi koji su vršili funkciju upravljanja imali su potpuno drugačije odnose i obaveze u odnosu na današnji model upravljanja projektima. Često oni i nisu bili potpuno svesni da su učesnici procesa koji danas zovemo project management. Naravno, mora se uzeti u obzir tadašnje društveno uređenje, nehumani principi podele posla i nepotrebnost nekih znanja koja su danas primarna da bi projekat bio uspešno realizovan, odnosno završen na zadovoljstvo svih učesnika u njemu. Možda i najveća razlika u realizaciji današnjih i ondašnjih projekta i procesu njihovim upravljanjem leži u današnjoj potpunoj dominaciji mehanizovanog rada. Težak ljudski rad je, gde god je to moguće, zamenjen radom sofisticiranih mašina u svim oblastima. Project management danas podrazumeva i upravljanje mehanizovanim radom i razne modele optimalnog izbora mehanizacije.

Prvo pitanje koje se nameće, kada je reč o upravljanju projektima, je definicija projekta. Organizacije, preduzeća, kompanije obavljaju različite vrste radova. Njihov rad generalno uključuje dva osnovna pojma: operacije (delovanje, postupci) i projekte (namere, planove). Naravno, oba pojma se često ukrštaju i dele mnogo zajedničkih karakteristika, od koji su najznačajnije: obavljaju ih ljudi, ograničeni su odnosno proručeni ograničenošću resursa, i konačno oba pojma su planirana, izvršna i kontrolisana. Njihova različitost se odnosi na činjenicu da se operacije ponavljaju i da je njihovo izvršenje stalno u toku, dok su projekti jedinstveni i privremenog, odnosno povremenog karaktera. Prema tome, projekat se može definisati kao privremeno nastojanje (uloženi napor) preduzet u cilju kreiranja jedinstvenog proizvoda ili usluge. Privremen znači, u ovom slučaju, da svaki projekat ima definitivan početak i (ako je sve u redu) definitivan kraj. Jedinstvenost znači da se svaki proizvod ili usluga razlikuju na određen način od svih sličnih proizvoda ili usluga. Projekti se sprovode na svim nivoima organizacije i mogu uključivati angažovanje jedne osobe ili nekoliko hiljada osoba. Potrebno im je, da bi se u potpunosti završili, ponekad manje od stotinak radnih sati, ali ne retko i više miliona sati. Projekat se može izvršavati unutar jedne radne jedinice u jednoj organizaciji, ali može presecati u toku sprovođenja više radnih jedinica ili organizacija kao na primer u joint venture organizacijama.

Privremenost projekata označava neminovnost postojanja njihovog definitivnog početka i definitivnog kraja. Kraj se dostiže kada su postignuti svi ciljevi projekta ili kada postane savršeno jasno da se ciljevi projekta ne mogu postići i projekat se tada prekida.

Privremenost ne znači da projekat traje kratko. Izvršavanje mnogih projekata traje po nekoliko godina, ali oni su po svom karakteru takođe privremeni. U svakom slučaju trajanje projekta je konačno, i projekti ne predstavljaju tekući napor. Privremenost i/ili povremenost nikako se ne reflektuju na proizvod ili usluge koji nastaju kao rezultat projekta. Mnogi projekti se preduzimaju u cilju stvaranja trajnih rezultata. Na primer, podizanje nekog nacionalnog spomenika kulture, kao rezultat projekta, se očekuje da traje vekovima. Jedna od posledica vremenske ograničenosti projekata je i da ih projektni timovi retko nadžive. Naime, odmah nakon završetka projekta ili faze projekta projektni timovi se rasformiraju, a članovi timova raspoređuju na druge projekte. Jedinstvenost proizvoda ili usluga označava da projekti uključuju izvođenje nečeg što ranije nije bilo rađeno i da su prema tome jedinstveni. Projekat ili usluga mogu biti jedinstveni čak i u slučaju da je kategorija kojoj pripadaju veoma velika. Na primer, na hiljade i hiljade poslovno – stambenih objekata je izgrađeno, ali svaki od njih je pojedinačno jedinstven – ima različitog vlasnika, različitog korisnika, različit projekt po kome je građen, različitu lokaciju, različitog izvođača radova, i ko zna još koliko različitih karakteristika.

Konačno kao logično pitanje se postavlja šta je to uopšte upravljanje projektima. To je primena znanja, veština, alata i tehnika u cilju postizanja, ili čak prevazilaženja, potreba i očekivanja od projekta ključnih učesnika u projektu. Postizanje i/ili prevazilaženje potreba i očekivanja uključuje stalno vrednovanje (u smislu konkurenциje) između sledećih zahteva: obima posla, vremena, cene i kvaliteta, ključnih učesnika u projektu sa svim svojim različitim potrebama i očekivanjima (i po pravilu potpuno drugaćijim pogledima na projekat), identifikovanih zahteva (potreba) i neidentifikovanih zahteva (očekivanja). Mnoge tehnike i znanja potrebne da bi se upravljalo projektima su svojstvene i karakteristične samo upravljanju projektima (na primer analiza kritičnog puta ili work breakdown structure – WBS). Ipak, upravljanje projektima se preklapa i poklapa i sa drugim disciplinama upravljanja, a to su:

Opšti menadžment ili upravljanje koje obuhvata planiranje, organizaciju, upravljanje ljudima, izvršavanje, kontrolu. Opšti menadžment i discipline koje ga podržavaju kao što su kompjuterske tehnike, pravne nauke, statistika, verovarnoća, logika.

Oblasti primene su kategorije projekata koje imaju uobičajene elemente značajne za projekat, ali ne i neophodne ili prisutne u svakom projektu. Tu se najčešće radi o: tehničkim elementima kao što je softverska podrška ili građevinsko inženjerstvo, elementima upravljanja kao što je upravljanje ugovaranjem ili razvoj novih proizvoda, i različitim proizvodnim grupama u koje spadaju i finansijske usluge.

Vodič Svetske Banke upravljanje projektom definiše kao: "Mobilizaciju raznovrsnih izvora i koordinaciju njihovih aktivnosti sa ciljem da se posao koji izvršava svaki pojedinac akumulira u multidisciplinarni timski napor da se postigne investitorov cilj u

okviru dogovorenog plana, budžeta i kvaliteta". Od tima za upravljanje projektom, pored vođenja inženjeringu, nabavke materijala, izgradnje i primopredaje objekta zahteva se da se angažuje u izvršavanju i drugih značajnih poslova na projektu kao što su osiguravanje finansiranja projekta, dobijanje saglasnosti, odobrenja i slično.

1.2 Podela, struktura i karakteristike projekata

Postoji više načina da se izvrši podela projekata:

prema *nameni* ili *predmetu* projekta:

naučno-istraživački, razvojni, istraživanja tržišta, investicioni i ostali

prema *riziku* ostvarenja:

deterministički i stohastički

prema *učestalosti* u poslovnom sistemu:

jednokratni i tipski

Projekat je upravljeni ili kibernetički sistem, sa velikim stepenom celovitosti i centralizacije.

Celovitost - svojstvo sistema da promena u bilo kojoj komponenti izaziva promenu u celom sistemu.

Centralizacija - postoji podsistem koji donosi odluke i utiče na ukupno ponašanje sistema.

Osnovne karakteristike investicionih projekata su:

potrebna velika sredstva

vrlo kompleksni

za realizaciju zahtevaju angažovanje više firmi kao izvođača i podizvođača

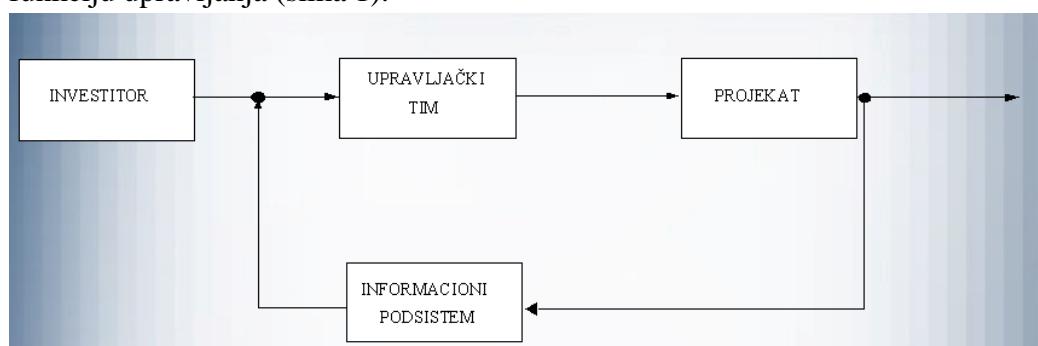
duži vremenski period

etapnost u realizaciji

aktivnosti i ciljevi prethodno planirani

veliki uticaj faktora iz okruženja

Projekat predstavlja celovit *kibernetički* (upravljeni) sistem - poseban podsistem vrši funkciju upravljanja (slika 1).



Slika 1. Prikaz sistema upravljanja projektom

1.3. Faze projekta

U savremenom dobu suština uspešnosti upravljanja projektom predstavlja održavanje ravnoteže u "začaranom" trouglu – trošak, kvalitet i vreme izvršavanja. Da bi se ta ravnoteža uspešno održavala, neophodno je da nakon iniciranja projekta, on započne svoj životni ciklus procesom projektovanja po unapred precizno definisanoj proceduri važećoj za sve objekte istog tipa.

Upravljanje projektima obuhvata:
planiranje;
organizovanje;
kontrolu;
koordinaciju.

Proces planiranja je, u cilju postizanja ravnoteže, veoma važna faza u životnom ciklusu projekta. Sam proces planiranja je vrlo složen i sastoji iz nekoliko podfaza, a project manager se tokom njega najviše približava ključnim parametrima o projektu u cilju približavanja istini i izvesnosti projekta. Project manager se tokom faze planiranja bavi razmenom informacija o projektu i pregovaranjem koje se provlači i kroz naredne faze u životnom ciklusu projekta. Planiranje se može definisati kao: određivanje svih aktivnosti, njihovog trajanja i potrebnih resursa i utvrđivanje dinamike njihove realizacije u skladu sa predviđenim rokovima završetka projekta u celini ili pojedinih njegovih faza.

Podfaze procesa planiranja su:
planiranje resursa,
planiranje troškova,
tehnološka podela projekta,
planiranje vremena i
optimizacije planova.

Osnovni principi planiranja su:
Potrebno je težiti ka što većoj paralelizaciji radova;
uključivanje resursa (radne snage, mehanizacije i materijala) treba da bude postupno;
korišćenje svih važnijih resursa treba da bude kontinuirano;
plan mora da bude realan i da bude osnova za kontrolu.

Organizovanje obuhvata:
formiranje adekvatne organizacione strukture projekta;
koordinacije aktivnosti učesnika;
preduzimanja ostalih organizacionih mera.

Kontrola, između ostalog, predstavlja:
identifikaciju odstupanja od planiranih ili projektovanih veličina;
preduzimanje odgovarajućih korektivnih mera da se ta odstupanja otklone.

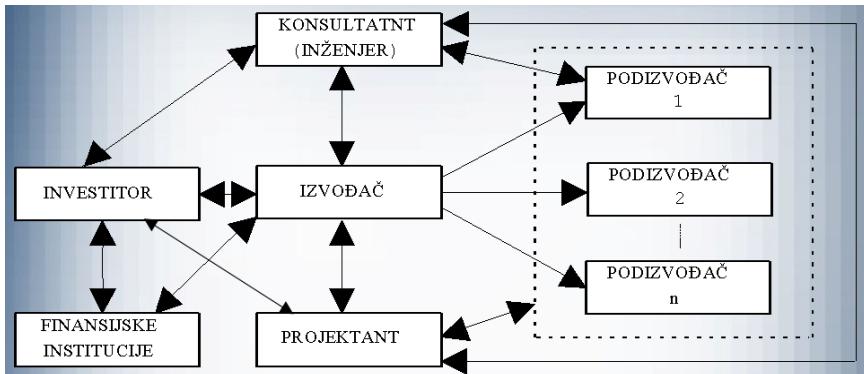
Koordinacija podrazumeva sledeće aktivnosti:
planiranje projekta
kontrola i praćenje realizacije projekta
tehnička i tehnološka problematika projekta
ekonomski i pravna problematika projekta
odnosi sa investitorom
odnosi sa firmama koje učestvuju u realizaciji projekta
rukovođenje projektnim timom

Faze u implementaciji projekta su:
izrada tenderske dokumentacije;
izrada projektne dokumentacije na nivou projekta za izvođenje (Detailed Design);
izbor izvođača i zaključivanje ugovora;
izgradnja;
prijem objekata i opreme;
puštanje u pogon, obuka kadrova i dokazivanje performansi;
održavanje objekta i opreme u garantnom roku.

1.4 Učesnici u projektu

Učesnici u projektu (slika2), odnosno njihov broj nije jednoznačno definisan pojam. Ipak, skoro svaki složeniji projekat ima sledeće učesnike:

investitor ili naručilac (investor or client),
pravno ili fizičko lice koje finansira realizaciju projekta i za čiji račun se projekat ostvaruje
snabdevač ili izvođač (supplier or contractor),
osoba, preduzeće ili kompanija čiju je ponudu Investitor prihvatio
obuhvata Izvođačeve predstavnike, naslednike i osobe na koje je Izvođač s dozvolom preneo svoja prava i obaveze
konsultant,
projektant,
podizvođači,
finansijske institucije,
nadzor.



Slika 2. Učesnici u projektu

1.5 Osnovni pojmovi upravljanja projektima

Aktivnost

Zadatak koji ima svoje trajanje, resurse (sredstva za izvršenje) i cenu. Sa susednim zadacima povezan je odgovarajućim vezama (da se obave pre, posle ili istovremeno s njim). Ako aktivnost sadrži više podaktivnosti naziva se **Makro aktivnost**

Resurs

Sredstvo za obavljanje aktivnosti. Podrazumeva se da su to : materijal (oprema), radna snaga, mehanizacija (alat) i novac (trošak). Resursima se pridružuje količina, učinak (za svaki zadatak posebno) i cena

(CPM) Metoda kritičnog puta

Kritični put čine aktivnosti koje (na osnovu proračuna mrežnog plana) nemaju nikakvu vremensku rezervu tj. čije kašnjenje prouzrokuje kašnjenje čitavog projekta. U svakom mrežnom planu mora postojati bar jedan kritični put

Vremenske rezerve (zazori)

Vreme za koje se može produžiti trajanje aktivnosti a da ne dođe do kašnjenja celog projekta. Postoji slobodna vremenska rezerva za jednu aktivnost i ukupna vremenska rezerva za grupu aktivnosti

Plan ključnih datuma i događaja (Milestone schedule)

Kontrolne tačke u projektu. Vremenski određuju pojedine faze u projektu.

Cash flow control (kontrola protoka novca)

Prikaz priliva finansijskih sredstava i troškova u projektu

Histogram

Dijagrami korišćenja (uključivanja) resursa

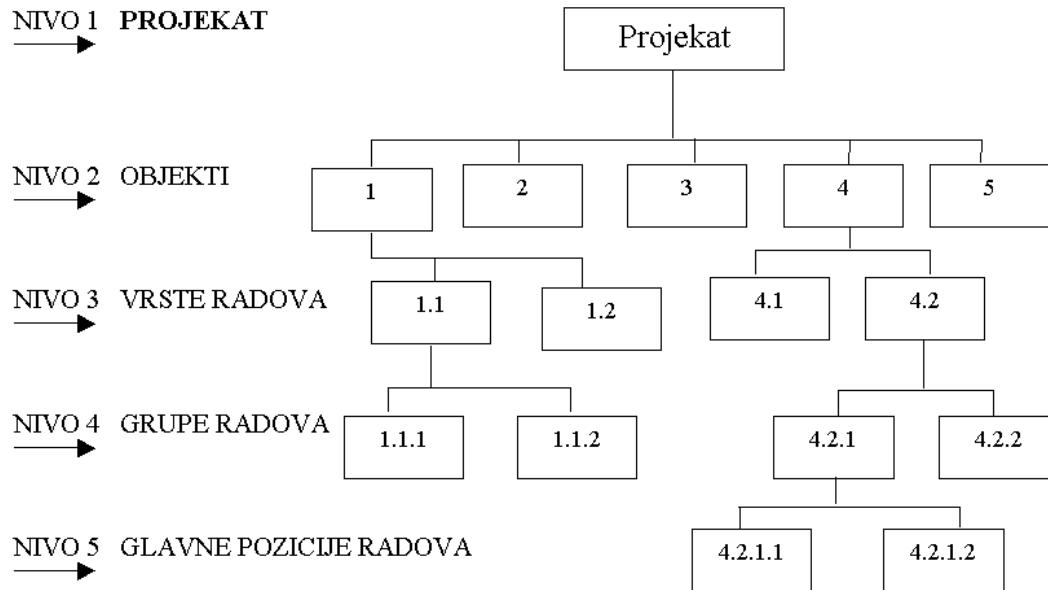
2. SAVREMENE METODE I TEHNIKE UPRAVLJANJA PROJEKTIMA

Savremeno poslovanje podrazumeva postojanje konsekventnog modela za upravljanje projektima. Ostvarenje takvog pristupa je moguće ostvariti samo primenom savremenih metoda i tehnika upravljanja projektima. Primenom tih tehnika na projektu postiže se eliminisanje ili smanjenje rizika usled neizvesnosti i promena, povećanje efikasnosti, usmeravanje pažnje na kritične i važne probleme i stvaranje osnove za upravljanje i kontrolisanje projekta. Danas se može reći da nema malih i velikih projekata, malih i velikih poslova, jer se svima njima upravlja na sličan način (koristeći iste metode i tehnike) i po sličnim procedurama.

2.1 WBS (Work Breakdown Structure) TEHNIKA

WBS (*radna struktura projekta*) je tehnološko, hijerarhijsko ustrojstvo proizvoda i usluga koje nastaju tokom realizacije projekta. To je način da se projekat podeli na smislene i logične celine. Svi složeni sistemi (projekti) se sastoje iz više podsistema. Unutar podsistema (određenih nivoa WBS – a) javlja se niz aktivnosti koje sadrže resurse i troškove i koje su međusobno funkcionalno i tehnološki povezane. Podsistemi (podprojekti) su takođe funkcionalno i tehnološki povezani i mogu biti sastavljeni od velikog broja podsistema (nivoi WBS – a). Upravljanje takvim složenim sistemima se mora vršiti fazno (korak po korak). Takvi sistemi pored složenosti imaju i mnoga vremenska i tehnološka ograničenja, pa po pravilu zahtevaju poboljšanja i optimizacije. Poboljšanja i optimizacije se moraju, takođe, sprovoditi fazno, a to je upravo omogućeno podelom sistema na WBS nivo. Poslednji nivo WBS – a predstavljaju celine koje se ne sadrže u sebi podistem, dakle prosti sistemi (slika 3).

Rad u savremenim softverskim paketima za upravljenje projektima, kao što su MS Project ili Primavera, i počinje definisanjem WBS strukture.



Slika 3. WBS struktura

2.2 OBS (Organization Breakdown Structure) TEHNIKA

OBS (organizaciona struktura projekta) je organizaciono ustrojstvo projekta. Cilj formiranja OBS – a je determinisanje odgovornosti, ovlašćenja i obaveza svih učesnika u projektu i njihovih odnosa tokom realizacije projekta. Takođe, OBS daje potpuno jasan odgovor na pitanje ko šta radi u projektu ili delovima projekta, odnosno pojedinim fazama projekta.

Svrha organizacione strukture projekta je da se utvrdi ko je ovlašćeno lice koje će obaviti posao, koje odgovornosti i ovlašćenja ima to lice i kakav je odnos njegovih ili njenih odgovornosti i ovlašćenja prema drugima u organizaciji i prema rukovodstvu.

Pre početka definisanja OBS – a potrebno je imati WBS i spisak pojedinaca ili organizacionih jedinica koje mogu izvršiti zadatke prikazane na WBS-u. Sledeći korak je kadrovska popuna.

Nakon formiranja OBS – a poznate su sve faze projekta, tehnološka struktura, svi učesnici u projektu, konkretnе odgovornosti i ovlašćenja.

2.3 RBS (Resource Breakdown Structure) TEHNIKA

RBS (redursna struktura projekta) je spisak resursa (radnih) grupisanih po funkcijama i uređenih po hijerarhijskoj strukturi. Sistem koji identificuje "ko radi" posao. Tim koji upravlja projektom koristi RBS da odredi koje su uloge potrebne u izvršenju projektom određenih WBS elemenata.

U najopštijem slučaju resursi su:

Radni (ljudi i mašine)

Materijalni (materijali)

Novac

Fiksni troškovi (Cost/Use) koji se pokreću svaki put kada resurs dodelimo aktivnosti

Troškovi (Cost) (dodeljuju se aktivnosti jednokratno, nezavisno od vremena)

2.4 Metoda ključnih događaja

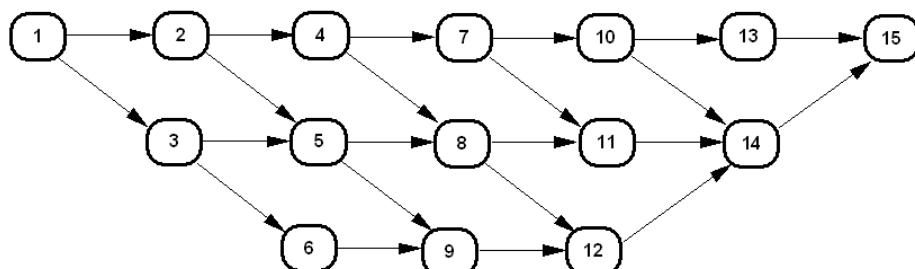
Nakon formiranja WBS – a, OBS – a i RBS-a potrebno je pristupiti utvrđivanju ključnih događaja na projektu (milestone aktivnosti) i izradi plana ključnih događaja. Ključni događaji predstavljaju najvažnije aktivnosti na projektu ili na pojedinim fazama projekta i njihova trajanja su najčešće fiktivna.

Plan ključnih događaja, po pravilu koristi vrhunski menadžment firme i njime se upravlja projektom na strateškom nivou. Važi pravilo da ukoliko se u toku realizacije projekta ključni događaji odigravaju u planiranim granicama, može se očekivati da će se ceo projekat realizovati u planiranom i ugovorenom roku.

2.5 Tehnika mrežnog planiranja

Razvijena 1957. godine za potrebe NASA. Nazvana CPM (Critical Path Method) Metoda kritičnog puta i predstavlja determinističko planiranje. Primenjena je prvi put na projekat "Polaris" 1958. i smatra se da je skratila realizaciju projekta za 2 godine.

Danas se najčešće upotrebljavaju "Precedence" tehnika i CPM metoda, posebno zbog pogodnosti vezanih za pripremu podataka radi izrade mrežnih planova (i ostalih planova) korišćenjem savremenih softverskih paketa. U Precedence metodi aktivnosti se predstavljaju krugovima ili pravougaoncima a veze strelicama (slika 4).



Slika 4. "Precedence" tehnika

Metoda mrežnog planiranja sastoji se u grafičkom prikazu tehnološkog procesa (pomoću mrežnih dijagrama) što daje dobru preglednost toka odvijanja radova.

Na osnovu dijagrama toka tehnološkog procesa treba utvrditi logičan raspored (veze) aktivnosti:

odrediti koje aktivnosti se moraju prethodno završiti da bi otpočela posmatrana aktivnost,
odrediti koje aktivnosti mogu da se odvijaju uporedo sa posmatranom aktivnosti,
odrediti koje aktivnosti mogu otpočeti neposredno posle posmatrane aktivnosti,
da li se neka aktivost može podeliti na više pojedinačnih aktivnosti radi paralelizacije,
mora postojati jedna početna i jedna krajnja aktivnost u mrežnom planu,
mrežna struktura treba da se postepeno širi i postepeno skuplja,
sve aktivnosti osim prve moraju imati prethodnu (prethodne) aktivnost,
sve aktivnosti osim poslednje moraju imati narednu (naredne) aktivnost.

Tehnika mrežnog planiranja obuhvata tri faze:

Analiza strukture:

Spisak aktivnosti (raščlanjenje celokupnog tehnološkog procesa na manje organizacione celine)

Određivanje veza između aktivnost (u skladu sa usvojenom tehnologijom proizvodnje)

Određivanje trajanja aktivnosti (na bazi urađenih statičkih planova)

Određivanje potrebnih resursa (radne snage, mehanizacije, materijala i troškova)

Izrada strukture plana - mreže, koja prikazuje međuzavisnost odvijanja aktivnosti i šematski se prikazuje krugovima.

Analiza vremena:

određivanje početka i završetka aktivnosti

određivanje dinamike angažovanja resursa

Optimizacije mrežnog plana:

Pored konvencionalnog tipa veze kraj - početak (FS, finish to start) sa odgovarajućim tehnološkim zastojima gde je to neophodno, trebalo bi primeniti su i veze:

početak - početak (SS, start to start) i

kraj - kraj (FF, finish to finish).

čime se omogućava realno prikazivanje tehnologije i dinamike građenja.

2.5.1 Veze između aktivnosti

Kraj – Početak (Finish to Start, FS) bez vremenskog zaostajanja

$$RZ_{i+1} = RZ_i + t_{i+1}$$

$$KZ_i = KZ_{i+1} - t_{i+1}$$

Kraj – Početak (Finish to Start, FS) sa vremenskim zaostajanjem tz

$$RZ_{i+1} = RZ_i + tz + t_{i+1}$$

$$KZ_i = KZ_{i+1} - (tz + t_{i+1})$$

Početak – Početak (Start to Start, SS)

$$RZ_{i+1} = RZ_i - t_i + (tz + t_{i+1})$$

$$KZ_i = KZ_{i+1} - (t_{i+1} + tz) + t_i$$

Kraj – Kraj (Finish to Finish, FF)

$$RZ_{i+1} = RZ_i + tz$$

$$KZ_{i+1} = KZ_i + tz$$

i – prethodna aktivnost

$i+1$ – naredna aktivnost

2.5.2 Vremenske rezerve

Ukupna vremenska rezerva Tu

$$Tu = KZ_i - RZ_i$$

$$Tu = KPi - RPi$$

Ukupna vremenska rezerva predstavlja period maksimalno mogućeg odlaganja početka izvršenja aktivnosti.

Ukoliko se početak aktivnosti pomera u okviru intervala ($t_i + Tu$), neće se ugroziti ugovorenog vremena završetka projekta u celini.

Kada je $Tu = 0$, aktivnost je na kritičnom putu

Slobodna vremenska rezerva Ts

$$Ts = RRP(NA) - RZ_i$$

RRP(NA) – najraniji od ranih početaka naredne aktivnosti

RZ_i – rani završetak aktivnosti

Odlaganje planiranog završetka RZ_i posmatrane aktivnosti za vreme koliko iznosi Ts neće nimalo uticati na početke izvršenja ostalih aktivnosti i na njihove vremenske rezerve

Slobodna vremenska rezerva može biti manja ili jednaka ukupnoj vremenskoj rezervi

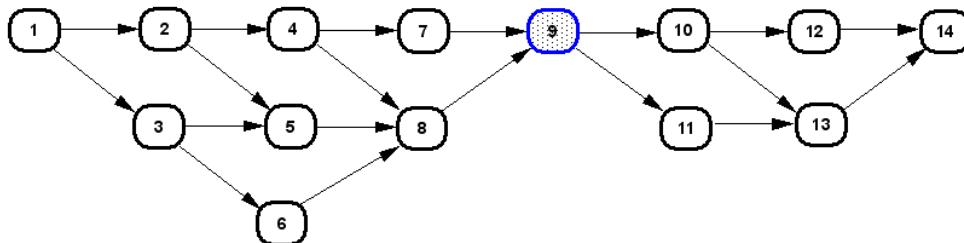
Ako je $Tu = 0 \Rightarrow Ts = 0$

2.5.3 Mrežni plan

Mrežni plan počinje jednom (prvom) aktivnošću i završava se takođe jednom (poslednjom) aktivnošću. Ako ovaj zahtev nije ispunjen po tehnološkom procesu treba

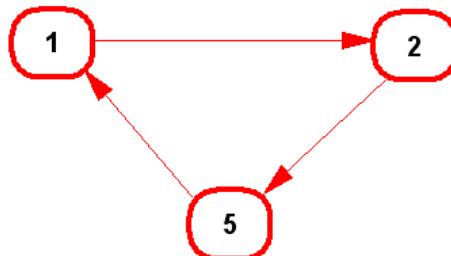
obavezno dodati prvu i poslednju aktivnost ispred i iza stvarnih početnih i krajnjih aktivnosti po tehnološkom procesu.

Kvalitet mrežnog plana ogleda se u što većem broju paralelnih aktivnosti. Ako se mreža iz paralelnog toka sužava na jednu aktivnost pa potom opet širi ta aktivnost pretstavlja usko grlo i treba, ako je moguće, izbegavati takve situacije ili obezbediti dovoljno resursa da ne dođe do kašnjenja te aktivnosti (slika 5).



Slika 5. Sužavanje mrežnog plana

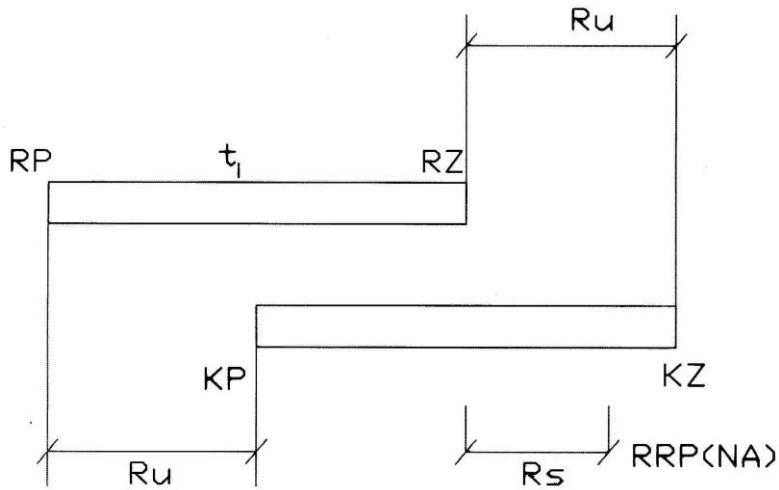
Najčešće greške pri formiraju mrežnog plana koje proračun čine nemogućim su: **Cirkularne veze aktivnosti** (nemoguća kombinacija prethodnih i narednih aktivnosti - slika 6).



Slika 6. Cirkularne veze aktivnosti

2.5.4 Gantogram

Konstruiše se na osnovu mrežnog plana. Nepreglednost mrežnog plana u dinamici eliminiše se gantogramom. Aktivnosti se prikazuju linijama čija dužina zavisi od trajanja aktivnosti. Na slici 7 je prikazan gantogram sa svim dinamičkim parametrima koji su posledica proračuna mrežnog plana.



Slika 7. Gantogram

2.5.5 Ortogonalni planovi

Grafički prikazi izvršenja aktivnosti na objektima koji imaju izraženu jednu dimenziju i mogu se podeliti na deonice ili delove (slika 8). U ovakve objekte spadaju putevi, pruge, mostovi, vijadukti, tuneli, kanali i sl.

Konstruišu se u cilju povezivanja prostora i vremena i radi boljeg uočavanja postignute paralelizacije radova:

U koordinatnom sistemu X – osa (deonice ili delovi objekt); Y – osa (vreme);

Realizacija pojedinih aktivnosti se prikazuje pomoću linija;

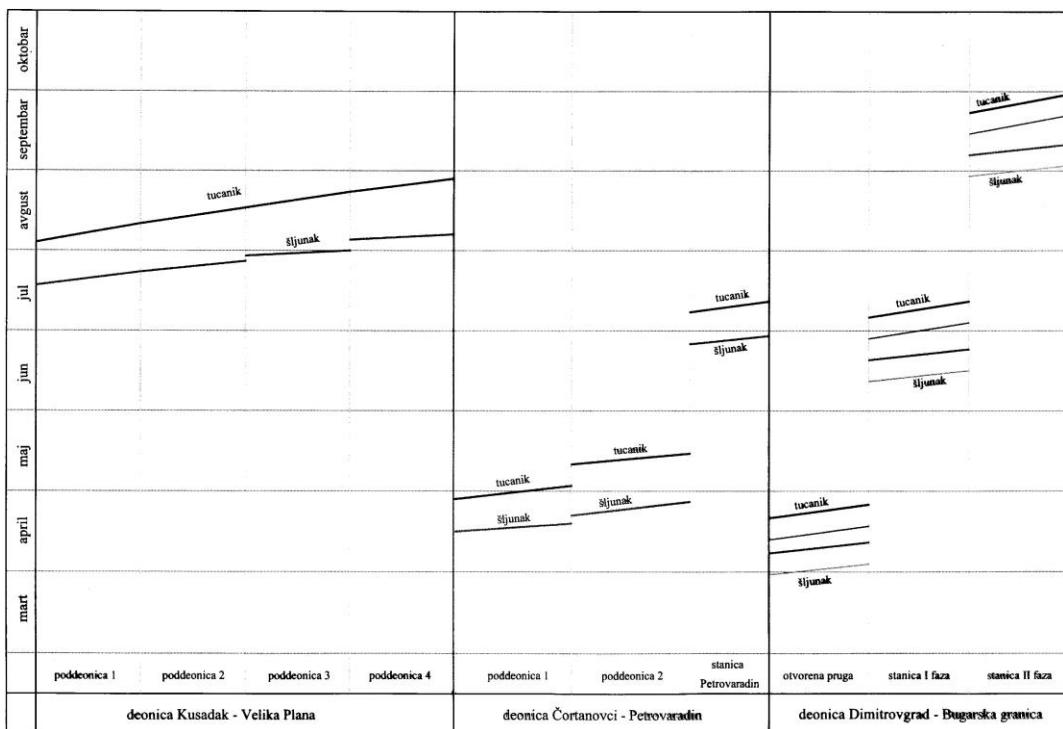
Svakoj tački neke linije odgovara tačno određeno mesto na objektu na kojem se izvodi posmatrana aktivnost i vreme kada se ta aktivnost izvodi;

Ako je nagib linije strmiji u jedinici vremena se izvršava manji rad;

Ako je nagib linije blaži intenzitet radova je veći;

Svako ukrštanje linija je greška, jer to znači da na istom mestu u isto vreme treba izvršavati različite aktivnosti.

Analizom prve varijante ortogonalnog plana uočavaju se propusti i definišu moguće izmene u cilju poboljšanja tehnološkog procesa i usklađivanja rada angažovanih resursa. Planirane promene se unose u računar i dobija se nova varijanta mrežnog plana na osnovu kojeg se definije poboljšana varijanta ortogonalnog plana. Broj iteracija do konačne (optimalne) varijante zavisi od prvih koraka u planiranju



Slika 8. Primer ortogonalnog plana

3. SOFTVERSKI PAKETI ZA UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

PRIMAVERA PROJECT PLANNER

Primavera Project Planner for the Enterprise

Višekorisnički softver, koji radi ravnopravno u jednoprojektnom i višeprojektnom okruženju

Zasniva se na centralnoj relacionoj bazi podataka i sistemu zaštite pojedinačnih zapisa u njoj, tokom punog višekorisničkog režima rada na nivou projekta

MS PROJECT

Microsoft Office Project

Verzija bez serverske podrške

Microsoft Project Professional

Novi Microsoft Office softver za upravljanje projektima predviđen da se koristi, sa Microsoft Project Server – om za upravljanje projektima u preduzeću

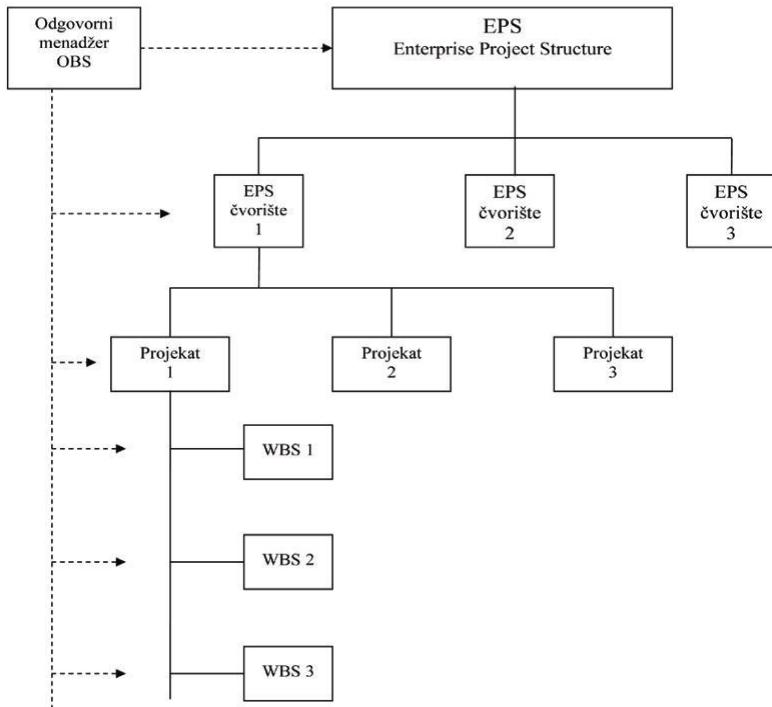
Microsoft Project Server centralno smešta informacije o projektima i resursima koje obrađuje Microsoft Project Professional

3.1 Sličnosti i razlike

3.1.1 Hjerarhijske strukture

Već na samom početku rada (prilikom pokretanja programa) u Projectu i Primaveri postoje određene razlike u primeni. Iako za oba programa važi da je još pre početka rada na novom projektu potrebno imati definisaniu hjerarhijsku strukturu projekata ili grupu projekata, kojima će novi projekat biti dodeljen, ipak, postoji razlika u početnim postupcima. U Projectu su oni uglavnom slični onima koji se sreću u ostalim Microsoft Office softverima.

Početak rada u Primaveri je složeniji. Pri pokretanju Primavere neophodno je smestiti projekat u odgovarajuće EPS čvorište (slika 9), definisati šifru projekta, ime projekta, planirani start, završetak i odgovornog menadžera (direktora projekta). EPS (Enterprise Project Structure) – Projektna struktura preduzeća je hjerarhijsko ustrojstvo projekata u bazi podataka. EPS je sastavljen od korena i čvorišta. Svaki koren u EPS-u može biti raščlanjen na mnogo čvorišta. Čvorišta su različiti nivoi unutar EPS-a. Čvorišta mogu predstavljati organizacione celine u preduzeću, faze projekta ili pojedina gradilišta. Svaki projekat mora biti uključen u neko od čvorišta. Svakom čvorištu se može dodati neograničen broj projekata.



Slika 9. EPS - Enterprise Project Structure

Nakon izvršavanja početnih procedura, u cilju uspešnog upravljanja projektom, potrebno je definisati WBS. U Projectu se do WBS – a dolazi, prethodnim formiranjem niza sumarnih ili zbirnih aktivnosti, unutar kojih se nalaze nizovi podaktivnosti, korišćenjem opcija *Indent* (uvlačenje) i *Outdent* (isturanje). Pomoću ove dve opcije se jednostavno dolazi do organizovanja aktivnosti po različitim nivoima, odnosno do stvaranja sumarnih aktivnosti i podaktivnosti. Project zatim automatski stvara WBS strukturu, čija je hijerarhija, kao podrazumevana vrednost u programu, numerički označena.

Rad u Primaveri počinje formiranjem WBS-a. Podrazumeva se da je pre unošenja prve aktivnosti, već formiran WBS (sa strogom i planiranom hijerarhijskom strukturom), i u tom slučaju se svaka novo uneta aktivnost dodaje izabranom nivou WBS – a. Primavera grupiše aktivnosti, vodi troškove i prati proračun mreže vodeći se WBS-om.

Još jedna tehnika u upravljanju projektima, u kojoj se uočava razlika u primeni Projecta i Primavere, je OBS (Organization Breakdown Structure). OBS (organizaciona struktura projekta) je organizaciono ustrojstvo projekta, odnosno globalna hijerarhija, koja predstavlja odgovorne menadžere projekata i delova projekata u preduzeću. Primavera podržava OBS strukturu, za razliku od Project – a kod koga ova opcija ne postoji.

3.1.2 Mrežno planiranje

U mrežnom dijagramu aktivnosti, pored međusobnih veza, imaju svoja trajanja, resurse i cenu, odnosno troškove. Veze između aktivnosti koje oba programa podržavaju su:

Finish-to-Start (FS)

Start-to-Start (SS)

Finish-to-Finish (FF)

Start-to-Finish (SF)

Sva četiri tipa veza mogu se iskazati sa ili bez vremenskog zaostajanja, koje je suštinski važno za proces upravljanja projektom. Project i Primavera na različit način iskazuju vremensko zaostajanje. Primavera ga iskazuje u danima, a Project u danima i procentima. Preporučuje se korišćenje procenata za iskazivanje vremenskog zaostajanja u vezama u odnosu na iskazivanje u danima, jer sistem, u tom slučaju, ranije signalizira kašnjenje narednih aktivnosti, a i takva situacija više odgovara tehnološkim procesima (npr. u građevinarstvu, kada prođe 50 % od betoniranja zidova tipskog sprata, može da se počne sa montažom tavanica).

U Projectu se dodavanjem slova "e" iza vrednosti zaostajanja dobija opcija *elapsed* i u tom slučaju se zaostajanje odnosi na kalendarske dane, bez obzira na važeći kalendar. I trajanje aktivnosti, u Projectu, ima opciju *elapsed duration* (oznaka *ed*) i podrazumeva količinu vremena potrebnu da se aktivnost završi, zasnovanu na 24 – časovnom radnom vremenu, sedam dana u nedelji, bez obzira na nedelje i praznike i ostale neradne dane. U Primaveri se opcija za proračun zaostajanja na osnovu 24 – časovnog radnog vremena, sedam dana u nedelji, pokreće izborom kalendara "*24 hours calendar*".

Pored vremenskog zaostajanja, važnu ulogu ima i korišćenje različitih tipova veza između aktivnosti. Za izradu baznog plana sasvim je dovoljno svakoj aktivnosti dodeliti po jednu prethodnu i jednu narednu aktivnost. Kasnije u toku upravljanja projektom, a posebno u procesu replaniranja i ažuriranja mrežnog dijagrama, jednostrukе, proste veze nisu dovoljne, već je potrebno usloviti i početke i krajeve aktivnosti. Čest slučaj u realizaciji projekata je da neke aktivnosti ne počnu na vreme, neke počnu pre vremena, nekima se trajanje skraćuje, a nekima povećava. Primavera podržava duple veze između aktivnosti, za razliku od Projecta. Taj problem se u Projectu, ipak, rešava uvođenjem fiktivne aktivnosti, koja traje nula dana i zove se milestone aktivnost. Fiktivna aktivnost se postavlja između aktivnosti koje je potrebno duplo (dvostruko) vezati, a zatim ona obezbeđuje drugu vezu, koju je nemoguće drugačije uspostaviti.

I Project i Primavera automatski proračunavaju mrežni plan, a na osnovu njega i ostale dinamičke parametre, primenom metode kritičnog puta – CPM (Critical Path Method). Posebno, Project pruža mogućnost PERT proračuna. PERT METODA (Program Evaluation and Review Technique) se koristi za planiranje i upravljanje projektima u uslovima neizvesnosti. Reč je o metodi probabilističkog mrežnog planiranja. Primavera nema opciju PERT. U prethodnim verzijama Primavere prikaz mrežnog dijagrama (plana) se zvao PERT što je tada značilo – pure logic, non timescaled, označavajući pri-

tom da je reč o logičkom prikazu projekta bez vremenske skale, što je bila karakteristika gantogramskog prikaza. Ipak u ovoj verziji Primavere prikaz mreže se zove Activity Network (u Project – u se zove Network Diagram). Gantogramska prikaz o oba programa se zove isto – Gantt Chart.

Ulazni podaci za oba programa su:

spisak aktivnosti sa trajanjem

veze između aktivnosti

kalendar

resursi

troškovi

Kao izlaz se dobijaju sledeći izveštaji:

mrežni plan svih radova

gantogram svih radova

histogram radne snage

histogram finansijskih ulaganja

kumulativna kriva finansijskih ulaganja

3.1.3 Resursi

Nakon formiranja mrežnog dijagrama, stvorena je osnova za upravljanje i kontrolisanje projekta i/ili delova projekta. Sljedeća faza u upravljanju projektima primenom softverskih paketa je formiranje baze resursa i troškova na projektu i njihovo dodeljivanje aktivnostima. I u Projectu i Primaveri prvo se formira baza resursa, koji se tek nakon definisanja određenih parametara dodaju aktivnostima. U Primaveri bazu resursa je moguće hijerarhijski formirati, ali oba softvera podrazumevaju formiranje baze resursa i osnovnih parametara koji ih opisuju nakon čega je moguće dodavati resurse aktivnostima. Pre dodeljivanja resursa aktivnostima, potrebno je definisati tipove proračunavanja aktivnosti i taj postupak se Projectu i Primaveri razlikuje. Radi se o sledećem. U toku realizacije projekta, project manager vrši razna podešavanja resursa, količine radnog vremena i trajanja aktivnosti. Najčešći i najtipičniji poslovi u upravljanju realizacijom projekta su: Prebacivanje resursa sa jednih (ne kritičnih) na druge (kritične) aktivnosti, dodavanje resursa da bi se aktivnost brže ili na vreme završila, menjanje količine rada potrebnog da se aktivnost uspešno završi i podešavanje datuma početaka i/ili završetaka aktivnosti. Promenom jedne od nabrojanih promenljivih, menjaju se ostale, a softverski paketi te promene, odnosno njihove posledice, automatski proračunavaju. Taj proračun predstavlja jedan od najvažnijih proračunskih procesa tokom upravljanja projektima korišćenjem softverskih paketa.

Međuzavisnost između duration (trajanja), work (količine rada) i jedinica resursa (units) u Projectu se može iskazati sledećom formulom:

Duration = Work/Units

U kombinaciji sa opcijom fiksna količina rada (effort driven), postoji pet različitih kombinacija tipova proračunavanja aktivnosti:

- fixed units (effort driven);
- fixed units;
- fixed work (effort driven);
- fixed duration;
- fixed duration (effort driven).

U Primaveri se međuzavisnost između duration (trajanja), units (ukupne resursne jedinice – broj sati za celu aktivnost) i resource units/time (pojedinačne resursne jedinice – broj sati na dan) iskazuje sledećom formulom:

$$\text{Duration} = \text{Units}/(\text{Resource units}/\text{time})$$

Slično kao u Projectu, u Primaveri postoje četiri tipa proračunavanja aktivnosti, samo što se u Primaveri oni nazivaju tipovi trajanja (duration type):

- Fixed units/time fixed units;
- Fixed units fixed duration;
- Fixed duration & units;
- Fixed duration & units/time.

Logika upravljanja projektima korišćenjem navedenih opcija u oba softvera i odgovor na pitanje šta program menja, a šta ne, kada se jedan parametar fiksira, a ostali zadaju ili proračunavaju, biće prikazani u sledećim tabelama:

Tip aktivnosti	Kada se promeni Units, menja se:	Kada se promeni Duration, menja se:	Kada se promeni Work, menja se:	Kada se doda ili oduzme resurs, menja se:
fixed units (effort driven)	Duration	Work	Duration	Duration
fixed units	Duration	Work	Duration	Work
fixed work (effort driven)	Duration	Units	Duration	Duration
fixed duration	Work	Work	Units	Work
fixed duration (effort driven)	Work	Units	Units	Units

Tabela 1. Proračunavanje i promena parametara za izabrani tip aktivnosti u Projectu

Tip trajanja aktivnosti	Kada se promeni Units, menja se	Kada se promeni Duration, menja se:	Kada se promeni Units/time, menja se:	Kada se doda ili oduzme resurs, menja se:
Fixed units/time	Duration	Units	Duration	Duration
Fixed units	Duration	Units/time	Duration	Duration
Fixed duration & units	Units/time	Units/time	Units	Units/time
Fixed duration & units/time	Units/time	Units	Units	Units

Tabela 2. Proračunavanje i promena parametara za izabrani tip aktivnosti u Primaveri

U Primaveri postoji pet tipova aktivnosti:

Task dependent (resursi na aktivnosti se prilagođavaju kalendaru aktivnosti)

Resource dependent (resursi na aktivnosti se prilagođavaju kalendaru resursa)

Level of effort (trajanje aktivnosti zavisi od njenih prethodnih i/ili narednih aktivnosti, aktivnost je bez ograničenja i razmatra se kao aktivnost koja je u toku)

Start milestone (aktivnost označava početak glavne etape u projektu)

Finish milestone (aktivnost označava kraj glavne etape u projektu)

U Projectu start milestone i finish milestone aktivnosti su samo milestone aktivnosti. U Primaveri se podrazumeva da je trajanje milestone aktivnosti isključivo nula. U Projectu je podrazumevana vrednost takođe nula, ali program dozvoljava da se milestone aktivnostima dodele trajanja i različita od nule. U tom slučaju prikaz milestone aktivnosti u mrežnom planu ili gantogramu je isti, ali se mrežni plan proračunava, sa dodeljenim trajanjem, kao da se radi o aktivnosti koja nije milestone.

3.1.4 Troškovi

Pored resursa i cene resursa, aktivnostima je često potrebno dodati i određene troškove, koji se stvaraju nezavisno od upotrebe resursa. Takvi troškovi su na primer: nabavka neke opreme i/ili materijala, putovanja, konsultantske usluge ili razne vrste obuka (kursevi, seminari) zaposlenih

U Projectu ovim troškovima se upravlja na dva načina:

Cost/Use – trošak koji se pokreće svaki put kada resurs dodelimo aktivnosti

Cost – poseban tip resursa koji se dodeljuje aktivnostima i nezavisan je od trajanja aktivnosti i količine radnog vremena

Project dozvoljava dodavanje troškova na nivou aktivnosti nezavisno od resursa, odnosno resource sheet-a. Takvim troškovima se upravlja preko opcije “fixed cost” u gantogramskog delu predviđenom za kolone. Fiksni troškovi se mogu definisati kao troškovi koji ostaju konstantni nezavisno od trajanja aktivnosti ili rada izvršenog od strane resursa ili cost resursa (što su najčešće prevoz i ishrana, i prvo se definišu kao resurs i tek onda dodeljuju aktivnostima).

U Primaveri ovom vrstom finansija na projektu se upravlja preko opcije Expenses. U Primaveri opcija Expenses (troškovi), pruža nešto više mogućnosti za upravljanje finansijama na projektu i moguće je uspostaviti veoma razgranatu troškovnu hijerarhijsku strukturu. I jedan i drugi softver dozvoljavaju da se ovaj trošak prikaže na početku aktivnosti, uniformno tokom trajanja aktivnosti ili na kraju realizacije aktivnosti.

3.1.5 Čuvanje i prenos podataka

Čuvanje i prenos podataka sasvim je drugačije rešen u Projectu i Primaveri. U Projectu to je uobičajen postupak, identičan onom u svim Microsoft Office – ovim softverima, s tim što projekat obrađen u Projectu ima ekstenziju mpp. Prenos projekta obrađenog u Primaveri vrši se korišćenjem formata XER. U Primaveri, pored XER formata, postoji mogućnost da se projekat sačuva sa ekstenzijom mpp., a zatim se koristi kao uobičajen Project – ov dokument.

3.2 Tipovi podataka u Project-u

3.2.1 Razlika između % Complete, % Work Complete i Physical % Complete

3.2.1.1 % Complete

Tip podatka: Podatak se unosi ili ga Project proračunava

Kako se proračunava: Kada je aktivnost formirana, procenat izvršenja je 0. Čim aktivnost počne da se realizuje, unosi se aktuelno trajanje, preostalo trajanje ili aktuelna količina radnog vremena. Project tada proračunava:

$$\% \text{ Complete} = (\text{Actual Duration} / \text{Duration}) * 100$$

Ako se vrednost unosi u polje % Complete field, Project automatski proračunava aktuelno i preostalo trajanje.

3.2.1.2 % Work Complete

Slično kao i % Complete samo što upravljanje ide preko Work, a ne preko Duration, pa je formula za proračun:

$$\text{Percent Work Complete} = (\text{Actual Work} / \text{Work}) * 100$$

3.2.1.3 Physical % Complete

Tip podatka: Podatak se unosi

Physical % Complete se unosi u procentima i koristi kao moguća alternativa za proračun BCWP (budgeted cost of work performed – budžetska cena izvršenog rada)

Za razliku od % Complete, nezavistan je od ukupnog trajanja ili aktuelnog trajanja aktivnosti.

Primer:

Projekat izgrade zida od kamena se sastoji od 100 komada kamena pakovanih u pet redova, po 20 kom., po visini. Prvi red od 20 kom. se postavlja za 20 minuta, ali drugi za 25 minuta zbog savladavanja visinske razlike. Za postavljanje trećeg reda je potrebno 30 minuta, četvrtog 35 i poslednjeg petog 40 minuta, što daje ukuno trajanje od 150 minuta. Nakon postavljanja prva tri reda može se reći da da je procenat fizičkog izvršenja 60% (postavljeno je 60 od 100 kom.). Ipak, potrošeno je je samo 75 od ukupnih 150 minuta, pa je u smislu trajanja izvršeno samo 50% projekta.

3.2.2 Razlika između *Fixed Units*, *Fixed Work* i *Fixed Duration*

3.2.2.1 Fixed Units

Definicija: Units je količina resursa dodata aktivnosti. Max. units je maksimalan broj raspoloživih resursa. Npr. ako imamo 3 radnika max. units je 300% ili 3 radnika u punom radnom vremenu.

Primer:

Neka imamo jedan resurs na raspolaganju u punom radnom vremenu od osam sati dnevno. Setovali smo aktivnost sa 10 dana trajanja i 80 sati rada. Ako je potrebno da još jedan resurs u punom radnom vremenu, asistira na aktivnosti, Project će preračunati trajanje aktivnosti. Aktivnost sada traje 5 dana sa dva resursa i 80 sati rada. Ako sada hoćemo da aktivnost završimo za 8 dana, umesto planiranih 10, Project će preračunati rad na aktivnosti. Aktivnost sada traje 8 dana sa 64 sati rada i jednim resursom. Ako smo saznali da će aktivnosti biti potrebno 20 sati dodatnog rada, Project će preračunati trajanje aktivnosti. Aktivnost sada ima 100 radnih sati, trajanje 12.5 dana i jedan pridruženi resurs.

3.2.2.2 Fixed Work

Definicija: Work na nivou aktivnosti je količina radnog vremena koja se zahteva da se aktivnost izvrši. Work na nivou resursa je ukupna količina broja radnih sati svih aktivnosti kojima je resurs pridružen.

WORK JE RAZLIČIT PODATAK OD DURATION!

Primer:

Aktivnost iz prethodnog primera je tipa fixed-work. To znači da će aktivnost imati količinu radnog vremena koju smo joj dodali, ni manju ni veću. Neka aktivnost ima jedan resurs u punom radnom vremenu, sa 8 sati dnevnog rada i neka traje 10 dana sa 80 sati rada. Ako je potrebno da još jedan resurs u punom radnom vremenu, asistira na aktivnosti, Project će preračunati trajanje aktivnosti. Aktivnost sada traje 5 dana sa dva resursa i 80 sati rada. Ako sada hoćemo da aktivnost završimo za 8 dana, umesto planiranih 10, Project će preračunati broj resursa na aktivnosti. U cilju izvršenja aktivnosti, sada imamo 80 sati rada tokom 8 dana, ali sa 1.25 resursa. Potrebno je izršiti alokaciju resursa sa još 25% na ukupno 125%. Ako smo saznali da će aktivnosti biti potrebno 20 sati dodatnog rada, Project će preračunati trajanje aktivnosti. Aktivnost sada ima 100 radnih sati, trajanje 12.5 dana i jedan pridruženi resurs.

3.2.2.3 Fixed Duration

Aktivnost iz prethodnog primera je tipa fixed-duration. To znači da se aktivnost mora završiti u trajanju koje smo odredili. Neka aktivnost ima jedan resurs u punom radnom vremenu, sa 8 sati dnevnog rada i neka traje 10 dana sa 80 sati rada.

Ako je potrebno da još jedan resurs u punom radnom vremenu, asistira na aktivnosti, Project će preračunati work. Kada je samo jedan resurs bio pridružen aktivnosti, tada je imao 80 radnih sati da završi aktivnost. Kada smo dodali još jedan resurs aktivnosti, svaki resurs sada ima 40 sati rada tokom istih 10 dana trajanja aktivnosti, sa ukupno 80 sata rada. Ali dodavanjem drugog resursa moguće je izmeniti alokaciju oba resursa na 50%, čime ih stavljamo na raspolaganje od 50% na drugim aktivnostima.

Ako sada hoćemo da aktivnost završimo za 8 dana, umesto planiranih 10, Project će preračunati rad na aktivnosti. Aktivnost sada traje 8 dana sa 64 sati rada i jednim resursom. Ako smo saznali da će aktivnosti biti potrebno 20 sati dodatnog rada, Project će preračunati broj resursa, tako da se dodatni rad izvrši u okviru od 10 planiranih dana. Aktivnost sada ima 100 radnih sati, trajanje 10 dana i 1.25 pridruženih resursa. Potrebno je izršiti alokaciju resursa sa još 25% na ukupno 125%.

3.2.3 Tri tipa podataka u upravljanju projektom

Operiše se sa tri tipa podataka:

Baseline - Planirane vrednosti

Actual - Stvarne vrednosti

Current - Tekuće vrednosti

Planirane vrednosti su vrednosti iz baznog plana sa kojima se upoređuje tok izvršenja radova.

Stvarne vrednosti se odnose na završene aktivnosti u mrežnom planu.

Tekuće vrednosti se odnose na naredne aktivnosti u mrežnom planu koje tek treba da se izvrše.

3.2.4 Finansijski pokazatelji projekta

Earned value analysis je metod za merenje finansijskih pokazatelja projekta. Tri su ključna pokazatelja Earned value analysis:

BCWS – budgeted cost of work scheduled (budžetska cena (trošak) planiranog rada)

ACWP – actual cost of work performed (aktuelna (stvarna) cena izvršenog rada)

BCWP – budgeted cost of work performed (budžetska cena izvršenog rada)

3.2.4.1 BCWS

BCWS - Budžetski troškovi pojedinih aktivnosti onako kako su planirane, zasnovani na troškovima resursa i fiksnim troškovima koji su pridruženi tim aktivnostima. BCSW je baseline (planirani) trošak do određenog datuma (status date) koji smo izabrali. Nije aktivan dok se projektu ne dodeli baseline. Pokazuje koliko je od budžeta trebalo da bude potrošeno na aktivnosti do određenog datuma (status date) u pogledu baseline troškova i dodeljenih resursa.

Primer:

Na nivou aktivnosti

Baseline trošak za aktivnost je 500 € i ravnomerno je raspoređen tokom trajanja aktivnosti. Baseline start aktivnosti je prvi jun, dok je baseline finish prvi avgust. Ako je danas (status date) prvi jul, tada je BCWS za tu aktivnost 250 €., budući da aktivnost treba da je izvršena 50 %.

Na nivou resursa

Resurs "r" ima BCWS od 100 € na jednoj dodeljenoj aktivnosti i 200 € na drugoj. U resource sheet-u resurs "r" dobija BCWS od 300 € do status date.

3.2.4.2 ACWP

ACWP – aktuelni (stvarni) trošak koji se zahteva da bi se završile sve ili određeni delovi aktivnosti do status date. Pokazuje stvarne troškove nastale od rada koji je već izvršen od strane resursa na aktivnosti do statusnog datuma projekta ili današnjeg datuma. Normalno, Project 2007 dovodi u uzajamnu vezu stvarne troškove (actual costs) sa stvarnim radom (actual work)

Kako se računa:

Kada je aktivnost prvi put kreirana, ACWP je 0.00. Kako aktivnost napreduje (% completion) Project 2007 izračunava aktuelan (stvaran) trošak izvršenog rada. To je trošak aktuelog rada plus fiksni trošak. Način obračuna ACWP zavisi od finansijskih podataka u resource sheet-u, stvarnog rada, fiksnih troškova i status date. Project 2007

sračunava ACWP čak i uslučaju da resursi nisu pridodati aktivnostima, na osnovu pridodatih fiksnih troškova i % completion.

Primer:

Na nivou aktivnosti

Treba nam izveštaj ACWP za poslednji petak. Unesemo poslednji petak kao status date i zatim pregledamo troškove na aktivnosti koja ima 10 časovno trajanje. Dodeljeni resursi zarađuju 20 € na sat i izvršili su 5 sati stvarnog rada poslednjeg petka i preostalih 5 sati npr. danas. Korišćenjem status date - poslednji petak Project 2007 proračunava ACWP na 100 €. Setovanjem status data na današnji dan Project 2007 proračunava ACWP na 200 €.

Na nivou resursa

Treba nam izveštaj ACWP za poslednji petak. Prvo datum poslednjeg petka setujemo kao status date. Resurs koji pratimo je dodeljen na 15 različitih aktivnosti tokom trajanja projekta. Dodaćemo kolonu ACWP u resource sheet-u da vidimo koliko je ovaj resurs koštao do poslednjeg petka. Na kraju projekta ACWP kolonu, na nivou resursa, koristimo da vidimo koliko je od budžeta bilo potrošeno za taj resurs u cilju korisnih informacija u analizi troškova i budućim planiranjima.

3.2.4.3 ACWP

Vrednost rada koji je izvršen do status date. To je zaista zaradena vrednost (earned value). Pokazuje koliko je od budžeta aktivnosti potrošeno dajući aktivnostima stvarno vreme izvršenja

Kako se računa

Kada je aktivnost kreirana, BCWP je 0.00. Čim je prvi baseline sačuvan i progres na aktivnosti zabeležen (aktuuelan rad, aktuelno trajanje ili percentage of work complete), Project 2007 sračunava BCWP. Taj proračun je zasnovan na percentage of work complete kao poređenje sa baseline trajanjem aktivnosti. Project 2007 tada sračunava kumulativne baseline troškove i predviđa vrednost za koju stvarni troškovi aktivnosti treba da budu, dajući aktivnosti napredovanje (progress) do tačke u baseline trajanju aktivnosti.

Primer

Na nivou aktivnosti

Baseline trajanje aktivnosti je 8 dana, i njeni baseline troškovi su 400 €. Jedan dodeljeni resurs je izvršio je aktivnost 25 % i to poslednjeg petka. Ukoliko je poslednji petak status date, tada je BCWP 100 €. Kada resurs izvesti (izvrši) da je izvršio 50 %, tada BCWP postaje 200 €.

Na nivou resursa

Čim resurs započne izvršenje aktivnosti (kao stvarni rad, stvarno trajanje ili percentage of work complete) i baseline je sačuvanProject 2007 sračunava BCWP za resurs i to kao sumu BCWP vrednosti za sve dodeljene resurse. Resurs "r" ima BCWS od 100 € na jednoj dodeljenoj aktivnosti i 200 € na drugoj. U resource sheet-u resurs "r" dobija BCWS od 300 €.

3.2.4.4 BAC – Baseline cost

Baseline trošak je sračunat kao suma svih planiranih troškova od svih svih pridruženih resursa plus fiksni trošak na aktivnosti. To je ista vrednost kao i Cost polje kada je baseline sačuvan. $\text{Baseline Cost} = (\text{Work} \times \text{Standard Rate}) + (\text{Overtime Work} \times \text{Overtime Rate}) + \text{Resource Per Use Cost} (\text{cost/use} + \text{cost}) + \text{Task Fixed Cost}$

Primer

Imamo aktivnost sa 10-časovnim trajanjem i jedan resurs dodeljen sa 20 € na sat. Baseline cost za aktivnost će tada biti 200 €. Kada je aktivnost 50 % završena Actual cost su 100 €, dok baseline ostaju 200 €.

3.2.4.5 CPI (cost performance index)

CPI pokazuje odnos budžetskih (ili baseline) troškova izvršenog rada i stvarnih (aktuelnih) troškova izvršenog rada do status datuma. CPI je odnos BCWP (budgeted cost of work performed) i ACWP (actual cost of work performed):

$$\text{CPI} = \text{BCWP} / \text{ACWP}$$

Primer

Očekivali smo da će nakon dva dana, 50 % četvorodnevne aktivnosti koštati 6000 dinara (BCWP). Ali aktivnost je napravila stvarne ukupne troškove od 7000 dinara za prva dva dana. CPI te aktivnosti iznosi 0.86 ili 86 %.

3.2.4.6 CV (cost variance)

Pokazuje razliku između koliko je nešto trebalo da košta i koliko stvarno košta da bi se postigao tekući (sadašnji) nivo završetka (kompletiranja) radova do statusnog ili današnjeg datuma. CV je razlika između BCWP (budgeted cost of work performed) i ACWP (actual cost of work performed)

Project 2007 CV računa kao:

$$\text{CV} = \text{BCWP} - \text{ACWP}$$

Primer:

Vaš BCWP je 100000 din. Vaš ACWP je 90000 din. Vaš CV je 10000 din., što ukazuje da ste 10000 din ispod budžeta. Obrnuto, negativan CV ukazuje da su tekući troškovi iznad budžeta.

3.2.4.7 CV% (cost variance percent)

Pokazuje odnos CV (cost variance) i BCWP (budgeted cost of work performed) i izražen je u procentima.

Project 2007 računa CV% kao:

$$CV\% = [(BCWP - ACWP) / BCWP] \times 100$$

Primer:

Vaš BCWP je 100000 din. Vaš ACWP je 90000 din. Vaš CV% je 10% što ukazuje da ste 10% ispod budžeta za tekući nivo izvršenja.

3.2.4.8 EAC – estimate at completion

Očekivani ukupni troškovi aktivnosti na osnovu izvršenja do statusnog dana. The expected total cost of a task based on performance up to the status date. EAC se često zove i FAC (forecast at completion). Project 2007 sračunava ovu vrednosot kao:

$$EAC = ACWP + (Baseline cost X - BCWP) / CPI$$

Kada je aktivnost kreirana, resursi pridodati, i baseline sačuvan, EAC ima istu vrednost i značenje kao i planirani troškovi (cost) što je ukupan rad \times cena resursa . Kada je stvarni rad ili stvarni trošak izvršen na aktivnosti, Project 2007 sračunava EAC prema formuli. Prati se samo na nivou aktivnosti.

3.2.4.9 SPI (schedule performance index)

Pokazuje odnos BCWP i BCWS. Koristi se za procenu datuma završetka projekta

Project 2007 ga sračunava kao:

$$SPI = BCWP / BCWS$$

Primer

Imamo četvorodnevnu aktivnost i ukupan planirani budžet je 100 evra.Nakon dva dana BCWS je 50 evra. Međutim, nakon dva dana 60 % rada je izvršeno uz troškove od 60 evra. SPI je 1.2 što ukazuje da smo ispred plana.

SPI veći od 1 ukazuje da smo ipred plana. SPI odnos manji od 1 ukazuje da smo iza plana, odnosno da kasnimo.

Na primer: SPI 1.5 znači da smo uzeli samo 67 procenata planiranog vremena za završetak aktivnosti. SPI 0.8 znači da smo potrošili 25 procenata više vremena na aktivnosti nego što je bilo planirano.

3.2.4.10 SV (schedule variance)

Pokazuje razliku u koštanju između tekućeg napredovanja aktivnosti i njnog baseline plana. SV je razlika budgeted cost of work performed (BCWP) i budgeted cost of work scheduled (BCWS).

Project 2007 ga izračunava kao:

$$SV = BCWP - BCWS$$

Primer:

Baseline plan za aktivnost je predviđao završetak 50 časova rada uz troškove od 500 evra do prvog Juna. Međutim, prvog Juna, procenat završetka aktivnosti je samo 80%. BCWP za aktivnost je tada 400 evra (80% od 500 evra). BCWS je 500 evra, pa je $SV = -100$ evra, što označava u smislu troškova koliko je aktivnost iza baseline plana. Ukoliko je SV pozitivan, aktivnost je trenutno ispred plana u smislu troškova. Ukoliko je SV negativan, aktivnost je trnutno iza plana u smislu troškova. SV je izražena u novcu u istim jedinicama kao i CV

3.2.4.11 SV% (schedule variance percent)

Pokazuje odnos schedule variance (SV) i budgeted cost of work scheduled (BCWS), i izražen je u %. Project 2007 ga računa kao:

$$SV\% = (SV / BCWS) \times 100$$

Primer:

Za određenu aktivnost SV je 50 €. BCWS je 500 €. SV% = 10%, što znači da smo 10% ispred plana za tekući nivo izvršenja (završetka) aktivnosti. Ako je SV% pozitivan procenat, aktivnost je ispred plana. Ako je 0%, aktivnost ide tačno po planu. Ako je negativan procenat, aktivnost je iza plana.

3.2.4.12 TCPI (to complete performance index)

Pokazuje odnos rada preostalog da se uradi i fin. sredstava preostalih da se iskoriste do statusnog datuma. Project 2007 ga sračunava kao:

$$TCPI = (BAC - BCWP) / (BAC - ACWP)$$

Primer (samo na nivou aktivnosti):

Imamo aktivnost da baseline (planiranim) troškom (BAC) od 200 €, BCWP od 125 € i ACWP od 150 €. TCPI je tada 1.5, što ukazuje na slabo izvršenje do statusnog datuma. To znači da je za završetak projekta, u okviru budžeta, potrebno poboljšati izvršenje (učinak). $TCPI > 1$ označava potrebu za povećanjem izvršenja (učinaka) preostalog rada na projektu u cilju ostanka u okviru budžeta (često se radi na smanjenju kvaliteta). $TCPI < 1$ označava da se učinci mogu smanjiti uz ostanak u okviru budžeta, što daje mogućnosti povećanja kvaliteta ili profita

3.2.4.13 VAC (Variance At Completion)

Pokazuje razliku između BAC (Budgeted At Completion) ili baseline (planiranih) troškova i EAC (Estimated At Completion) na nivou aktivnosti i na nivou resursa.

Nivo aktivnosti:

Kada je baseline setovan, VAC polje za aktivnost sadrži 0€. Planirani i budžetski troškovi u ovoj tački su isti, pa je varijansa jednaka 0€. Kada se dogode promene u palnu, ili kada je izvršen određeni napredak u izvršenju aktivnosti, Project 2007 proračunava VAC za aktivnost. U proračun su uključeni troškovi aktuelnog rada plus troškovi cost/use za aktivnost do određenog datuma. Project 2007 sračunava ovaj podatak na sledeći način:

$$\text{VAC} = \text{Budgeted At Completion (baseline cost)} - \text{Estimated At Completion}$$

Primer (na nivou aktivnosti):

Budžetski troškovi za aktivnost su 500 €, zato što smo predvideli 50 €/h za resurs i 10 sati da završi aktivnost

Ukoliko je resursu bilo potrebno samo 5 sati da završi aktivnost, budžetski troškovi iznose 500 €, dok se estimated cost ažuriraju na 250 €. Tada VAC iznosi 250 €, što pokazuje da se projekat nalazi ispod budžeta za aktivnost i to za 250 € do završetka aktivnosti. Ukoliko je VAC negativan, troškovi projekta za aktivnost su iznad budžetske, ili planirane (baseline), sume. U tom slučaju mogu se uvesti promene u količini preostalog rada ili pridruživanju drugih resursa sa nižim troškovima za izvršavanje preostalog rada na aktivnosti. Ukoliko je VAC pozitivan, projektni troškovi su ispod budžeta.

3.2.5 Nivelacija resursa

Često se u upravljanju projektima srećemo sa pojmom preopterećenost resursa. Project 2007 pruža mogućnost rešavanja tog problema. Nivelisanje se izvršava deljenjem aktivnosti ili uzrokovanjem kašnjenja aktivnosti dok resursi prestanu da budu preopterećeni. Jasno je da ova prethodna promena za posledicu može imati kašnjenje nekih aktivnosti i projekta u celini. U procesu nivelacije, Project 2007 ne vrši promene dodeljivanja resusra aktivnostima. Project 2007 niveliše samo radne resurse i ne radi nivelaciju materijalnih i troškovnih resursa. Preopterećeni resursi se lako prepoznaju jer "pocrvene".

Pre nivelacije, mogu se setovati prioriteti aktivnosti, koji pokazuju značaj aktivnosti i njenu raspoloživost za nivelaciju. Vrednost prioriteta može biti između 1 i 1000, što omogućava određivanje količine kontrole koju imamo u procesu nivelacije

Primer: Ukoliko ne želimo da Project 2007 niveliše određenu aktivnost, setovaćemo njen prioritet na 1000. Po default-u vrednosti prioriteta su setovane na 500, što predstavlja srednji nivo kontrole. Aktivnostima sa manjim prioritetom se pre daje kašnjenje i deljenje u odnosu na aktivnosti koje imaju veći prioritet.

Moguće je takođe setovati i raspoloživot celog projekta za nivelicaciju, davanjem prioriteta projektu.

Primer: Šerujemo resurse iz drugog projekta koji je samo resource pool i ako ne želimo nivelicaciju aktivnosti u jednom od sharer fajlova, tada setujemo taj sharer fajl sa prioritetom 1000.

Tools → Level Resources

Dve opcije nivelicacije:

Automatic

Manual

Ručna nivelicacija (po default-u) se odvija samo ako se klikne **Level Now**.

Automatska nivelicacija se odvija trenutno kad promenimo aktivnost ili resurs. Koristi se ako želimo da replaniramo aktivnost kada je resursima dodeljeno više rada nego što njihove mogućnosti dozvoljavaju.

Ako biramo opciju automativ leveling, rasčekiramo **Clear leveling values before leveling**. U tom slučaju, Project 2007 niveliše samo nova i ne nivelišana dodellivanja. Ova opcija je čekirana po default-u, ali tokom automatske nivelicacije ako ostane čekirana može značajno usporiti rad, zato što se sve aktivnosti nivelišu.

Opcija Look for overallocations nudi vremenske periode za osetljivost sa kojom će Project 2007 u toku procesa nivelicacije preopoznavati preopterećenje. Po default-u je day by day.

Pod **Leveling range for** biramo da nivelišemo ceo projekat ili da nivelišemo samo one aktivnosti koje padaju unutar posebnog vremenskog opsega.

U **Leveling order-u** biramo redosled i pravila nivelicacije koja želimo:

ID Only za nivelicaciju aktivnosti u rastućem redosledu njihovih ID brojeva pre uzmanja u obzir bilo kog drugog kriterijuma,

Standard (default) da se prvo ispitaju zavisnosti prethodnih aktivnosti, vremenske rezerve, prioriteti i ograničenja u cilju otkrivanja da li i kako aktivnost treba da bude nivelišana,

Priority, Standard, da se proveri prvo prioritet aktivnosti i tek onda ispitati **standard** kriterijume.

Da bi smo sprečili kašnjenje projekta, čekiramo **Level only within available slack**
U slučaju čekiranja prethodne opcije, dešava se da se dobije error poruka koja označava da Project 2007 ne može da niveliše projekat

Project 2007 ne može da niveliše projekat zato što retko kad postoji dovoljno rezerve u projektu da bi replaniranje moglo da se izvrši bez iscrpljivanja vremenskih rezervi
Da bi dopustili nivelaciju kada resurs radi na aktivnosti nezavisno od drugih resursa koji rade na istoj aktivnosti, čekiramo opciju **Leveling can adjust individual assignments on a task.**

Ako želimo ili očekujemo nivelaciju prekidanjem aktivnosti, stvaranjem deljene aktivnosti, selektuje se **Leveling can create splits in remaining work**

Da bi smo uključili ponuđene resurse, selektujemo **Level tasks with the proposed booking type.**

Ponuđeni resursi su resursi sa još nerešenom dodelom aktivnostima, odnosno dodelom koja još nije autorizovana. To ne umanjuje njihovu dostupnost da rade na drugim projektima.

Ako želimo da izbrišemo prethodne rezultate nivelišanja pre ponovnog nivelišanja, potrebno je kliknuti **Clear Leveling**

Ako nivelišemo ručno, kliknuti **Level Now.**

Ako nivelišemo automatski, kliknuti **OK.**

4. PMI

PMI (Project Management Institute) je međunarodna referentna asocijacija u oblasti upravljanja projektima koja okuplja PM profesionalce širom sveta

PMI je vodeća svetska neprofitna asocijacija u oblasti upravljanja projektima:

Osnovana 1969 od strane grupe Project Manager-a

Više od 420.000 članova među kojima je i veliki broj sertifikovanih Project Manager-a

www.pmi.org

PMI je lociran u SAD, izdaje referentnu knjigu PM standarda pod nazivom PMBOK i svake godine preko mreže svojih ogranača organizuje sertifikaciju PM profesionalaca

Sertifikacije:

Certified Associates in Project Management (CAPM)

Project Management Professionals (PMP)

Program Management Professionals (PgMP)

PMI Risk Management Professional (PMI-RMPSM)

PMI Scheduling Professional (PMI-SPSM)

Program, projekat i podprojekat

Često je potrebno napraviti razliku i razgraničiti dva pojma koja se često ukrštaju i pojavljuju nekad zajedno, a nekad odvojeno. Misli se na pojmove program i projekat. Program je grupa projekata, kojim se upravlja u cilju sticanja koristi, koje nije moguće steći pojedinačnim upravljanjem svakog projekta (ili nekih projekata) posebno. Programi često uključuju čitave serije ponavljačih ili periodičnih poslova: Danas se često govori o razvojnim, infrastrukturnim, građevinskim, stambenim programima od kojih je svaki sastavljen od niza posebnih projekata.

U nekim oblastima primene, upravljanje programom (program management) i upravljanje projektima (project management) predstavljaju potpuno isti pojam, u nekim drugim oblastima upravljanje projektima je podskup upravljanja programom. Ponekad, mada veoma retko, program management može biti podskup upravljanja projektima. Različitost značenja pojmove program i projekat i česta nedoumica o čemu se zapravo radi, i kolika je uopšte razlika između njih, upućuje na potrebu pažljivog prilaza diskusiji upravljanje programom *protiv* upravljanja projektima i precizne definicije i razgraničenja ova dva pojma.

Projekti su često podeljeni u više upravljivih komponenti koje nazivamo podprojektima. Podprojekte po pravilu izvršavaju druga preduzeća sa kojima glavni ugovarač sklapa poseban ugovor ili druge funkcionalne jedinice unutar preduzeća koje izvodi ili izvršava

projekat. Jedan od tipičnih primera podprojekta je postavljanje vodovodnih ili električnih instalacija u nekom građevinskom projektu.

Rezultati projekta su jedinstveni proizvodi, usluge ili rezultati.

Upravljanje projektima je primena znanja, veština, alata i tehnika u projektnim aktivnostima kako bi se odgovorilo projektnim zahtevima i postavljenim ciljevima.

Strateško planiranje— Projekat se često koristi za ostvarivanje strateških planova organizacije.

Projekat je najčešće rezultat sledećih strateških činilaca:

Tržišnih zahteva

Strateških prilika/poslovnih potreba

Zahteva klijenata

Tehnoloških napredaka

Pravnih zahteva

Upravljanje portfoliom - skup zajednički grupisanih projekta i program koji omogućavaju efektivnije upravljanje i postizanje strateških poslovnih ciljeva. Fokus u upravljanju portfoliom je u omogućavanju alokacije resursa u projekte i programe i veze sa strategijom preduzeća.

Upravljanje programom - skup povezanih, vođenih i kordinisanih projekata koji ostvaruju kontrolu i ciljeve koji ne bi bili ostvareni ukoliko bi se projektima upravljalo individualno(pr. Treninzi u okviru kompanije).

4.2 Faze i životni ciklus projekta

Svaki projekat sadrži određeni stepen neodređenosti i nesigurnosti, budući da predstavlja jedinstveni poduhvat. Organizacija koja sprovodi projekte po pravilu ih deli u nekoliko faza u cilju obezbeđenja boljeg upravljanja kontrolom i vezama između tekućih aktivnosti. Ukupno posmatrano, faze projekta se zovu životni ciklus projekta.

4.2.1 Karakteristike faza projekata

Svaka faza projekta je označena završetkom jedne ili više isporuka (predaja), koje predstavljaju opipljive i verifikovane rezultate rada kao što su, na primer, studije izvodljivosti (opravdanosti), biznis planovi, idejni projekti, glavni projekti itd. Isporuke, a prema tome i faze su deo opšte posledične logike, projektovane u cilju obezbeđenja pravilne definicije proizvoda projekta. Završetak faze projekta je generalno označen kao

prikaz ključnih isporuka i izvođenja projekta u cilju: a) određivanja da li projekat treba nastaviti i preći u sledeću fazu i b) otkrivanja i korigovanja grešaka. PMI ove završne faze projekta naziva phase exits ili kill points. Svaka faza projekta uključuje skup definisanih proizvoda, koji je projektovan sa ciljem da se uspostavi željeni nivo upravljanja kontrolom. Većina ovih stavki su u vezi sa osnovnim fazama, koje od njih i preuzimaju nazive, a neki od njih (misli se na nazive) su na primer: zahtevi, projektovanje, izgradnja, početak, obrt (promet), itd.

4.2.2 Karakteristike životnog ciklusa projekta

Životni ciklus projekta služi da definiše početak i kraj projekta. Na primer, ako organizacija identificuje određenu priliku (mogućnost) na koju bi htela da se odazove, odluku o preduzimanju projekta će doneti putem izrade studije izvodljivosti. Definisanje životnog ciklusa projekta će odrediti da li je se ta studija izvodljivosti tretira kao prva faza u projektu ili kao poseban samostalan projekat.

Definisanje životnog ciklusa projekta će takođe odrediti koje su prelazne akcije na kraju projekta uključene, a koje nisu. Na ovaj način definisanje životnog ciklusa projekta, se može koristiti u povezivanju projekta sa tekućim operacijama koje sprovodi organizacija.

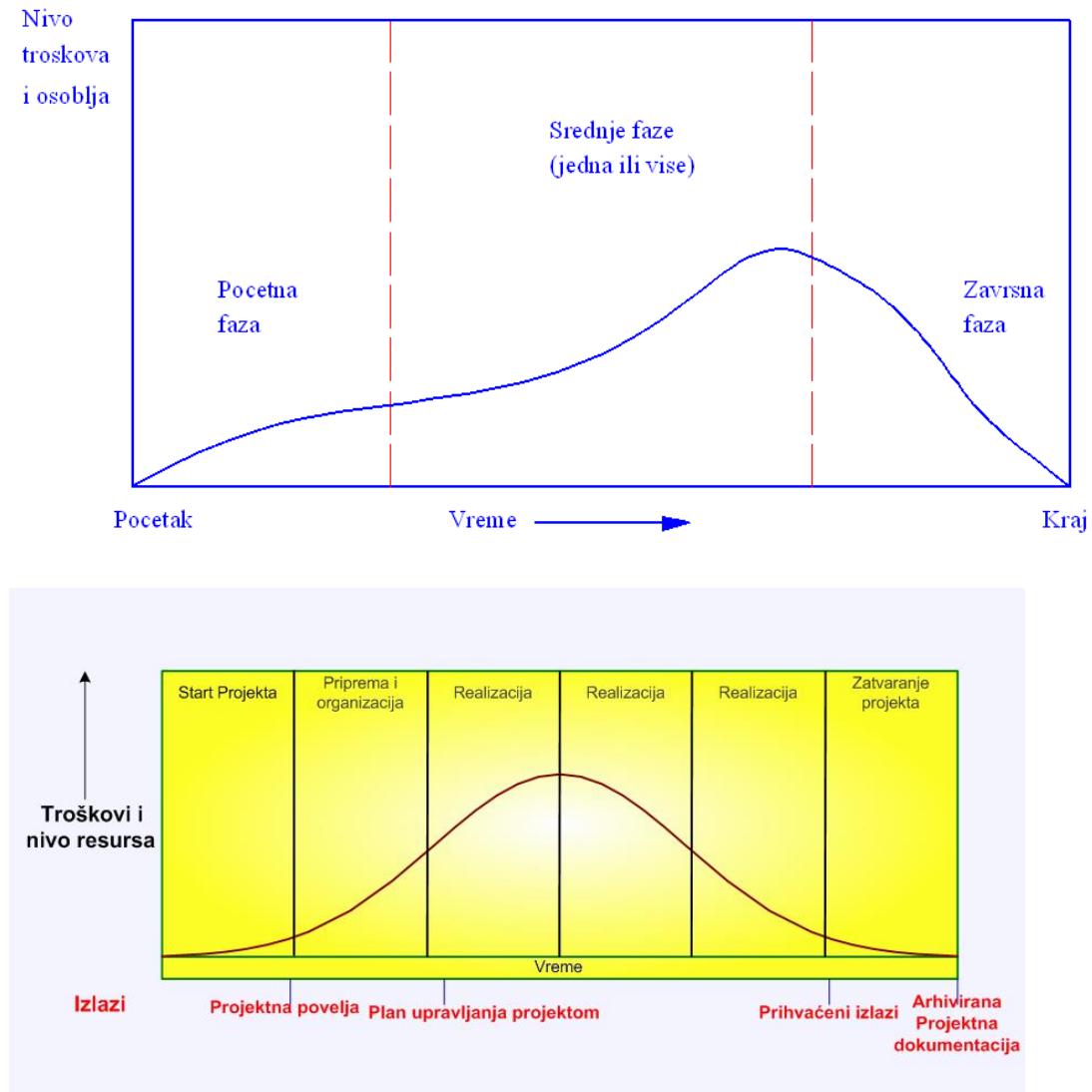
Posledica (ishod) neke faze u većini životnih ciklusa projekata, po pravilu, uključuje neku formu transfera tehnologije. Isporuke iz prethodnih faza su obično odobrene pre početka radova na sledećoj fazi. Međutim, često se dešava da naredna faza otpočne pre odobrenja o isporučljivosti prethodne faze, odmah nakon odluke o tome da su obuhvaćeni rizici postali prihvatljivi. Ovaj običaj preklapanja faza PMI naziva fast tracking.

Životni ciklus projekta obično definiše: a) koji tehnički posao treba da bude urađen u kojoj fazi i b) ko treba da bude uključen u kojoj fazi projekta. Opisi životnog ciklusa projekta mogu da budu veoma opšti, ali i veoma detaljni. Ovi drugi mogu imati veliki broj obrazaca, dijagrama, čeklista (checklists) koje omogućavaju i strukturu i konzistenciju projekta. Takav detaljan pristup, u modernoj terminologiji, se zove metodologija upravljanja projektima.

Većina opisa životnih ciklusa projekata deli veliki broj zajedničkih karakteristika:

Pre svega, nivo troškova i osoblja uključenog u projekat je veoma nizak na početku, sve viši kako se ide ka kraju, i rapidno opada pri samom završetku projekta. Ovaj model je prikazan na slici 10. Zatim, verovatnoća uspešnog završetka projekta je najmanja, a kao posledica toga rizik i neizvesnost su najveći na početku projekta. Kako projekat napreduje, ukoliko se uopšte nastavi, progresivno raste verovatnoća **uspešnosti njegovog završetka. Na kraju, ali ne i najmanje važno, sposobnost i mogućnost stakeholder – a (više reči o stakeholder – ima malo kasnije) da utiču na konačne karakteristike**

proizvoda i konačne troškove projekta je najveća na početku i progresivno opada u kasnijim fazama. Ono što najviše doprinosi ovom fenomenu, po nekim čak i paradoksu, je to što promene troškova i korekcije grešaka rastu kako projekat napreduje.



Slika 10. Nivo troškova i osoblja na projektu kroz vreme

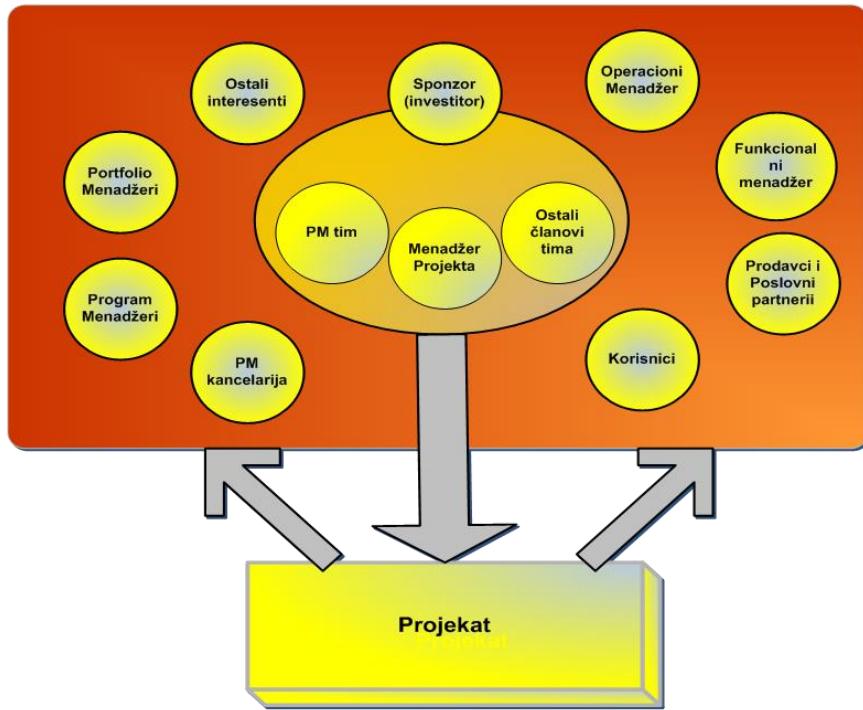
Potrebno je posebnu pažnju usmeriti i na razlikovanje dva pojma, koji se često poistovjećuju, ali se ne odnose na iste stvari. To su životni ciklus projekta i životni ciklus proizvoda. Na primer, projekat preduzet sa ciljem da se na tržište izbací novi deo komjuterske opreme ili okruženja je samo jedna faza ili etapa u životnom ciklusu tog proizvoda. I pored toga, što mnogo životnih ciklusa projekata ima slična imena faza sa sličnim zahtevanim rezultatima rada, samo nekoliko ih je potpuno identično. Većina ima cetiri ili pet, ali neki imaju devet ili više faza.

Podprojekti unutar projekta mogu takođe imati jasno izdvojene životne cikluse projekta. Na primer, jedna građevinska firma koja je dobila posao da projektuje novu poslovnu zgradu je prvo uključena u fazu definisanja projekta, a zatim i u fazu realizacije projekta, posmatrano sa aspekta budućeg vlasnika zgrade. Sam proces građevinskog projektovanja se sastoji od posebnih serija faza projekta, od idejnog rešenja, preko glavnog projekta i realizacije do okončanja projekta.

4.3 Stakeholderi

Stakeholder-i su pojedinci ili organizacije koji su aktivno uključeni u projekt, i čiji interesi mogu pozitivno ili negativno da utiču na rezultat izvođenja projekta, ili na uspešan završetak projekta. Tim koji upravlja projektom mora, pre svega, identifikovati stakeholder – e, zatim odrediti njihove potrebe i očekivanja, i konačno upravljati njihovim očekivanjima. Ključni stakeholderi u skoro svakom projektu su: Project manager – odnosno osoba koja je odgovorna za upravljanje projektom, Kupac – pojedinci ili organizacija/organizacije koje će koristiti projekat, Organizacija koja izvodi/izvršava projekat, Naručilac projekta, i razne organizacije koje finansijski na bilo koji način prate projekat (PMI ih označava kao sponzore). Takođe, stakeholderi su vlasnici različitih kategorija, isporučiocci, vladine agencije, ministarstva, zainteresovani građani, i različite kategorije lobističkih organizacija. Upravljanje njihovim očekivanjima je složen zadatak, budući da stakeholderi imaju veoma različite ciljeve, i zbog toga se često između njih javlja konflikt. Analiza ovih i sličnih konflikata spada takođe u jednu od posebnih oblasti upravljanja projektima. U takve analize je uključeno dosta matematičkih teorija i aparata kao što su teorija grafova, protočne mreže i budući da se uglavnom radi o nepreciznim i nedostajućim ili nedostupnim podacima teorije rasplinutih i grubih skupova.

Generalno, a potvrđeno i u teoriji i praksi, razlike između stakeholdera treba da budu rešene u korist kupca. Ovo nikako ne znači da potrebe i očekivanja ostalih stakeholdera treba da budu zanemarena. Pronalaženje odgovarajućeg rešenja za takve različitosti može biti jedan od glavnih izazova i ciljeva upravljanja projektima.



Slika 11. Stakeholderi

Uloga Menadžera projekta

Menadžer projekta je osoba dodeljena projektu od strane organizacije, čiji je glavni zadatak postizanje projektnih ciljeva;

Funkcionalni menadžer – upravlja i vrši nadzor administrativnih oblasti u okviru organizacije (marketing, prodaja itd);

Operacioni menadžer – odgovoran je za dobro funkcionisanje “jezgra” poslovanja u organizaciji (istraživanje i razvoj).

4.4 Uticaji organizacije

Projekti su najčešće deo organizacije koja je značajno veća od samog projekta. Čak i u slučaju da je projekat organizacija (npr. joint venture, partnering), projekat će još uvek biti pod uticajem organizacije, a u suprotnom organizacija će urediti da to bude upravo tako.

4.4.1 Organizaciona kultura i stil

Većina organizacija ima razvijene kulture koje su veoma jedinstvene i pregledne. Te kulture se odražavaju na podelu dobiti, norme, verovanja i očekivanja; na politiku i procedure; na pogled u vezi odnosa u upravi, i na brojne druge faktore. Organizaciona kultura često ima direktni uticaj na projekat. Na primer, tim koji predlaže neuobičajen ili čak visoko rizičan pristup će lakše dobiti naklonost u jednoj organizaciji agresivnijeg nastupa.

4.4.2 Organizacione strukture

Struktura organizacije koja izvršava (izvodi) projekat često ograničava raspoloživost ili uslove pod kojima resursi postaju raspoloživi (stavljuju se projektu na raspolaganje). Organizacione strukture se mogu okarakterisati kao spektar koji se rasprostire od funkcionalne do projektne, sa različitim varijacijama matričnih struktura između. Tabela 3 prikazuje ključne karakteristike odnosa u projektima za glavne tipove organizacionih struktura preduzeća.

Tabela 3.

Organizacioni tip	Funkcionalna	Matrična			Projektna
Projektne karakteristike		Slaba matrična	Uravnotežena matrična	Jaka matrična	
Ovlašćenja Project manager-a	Mala ili nikakva	Ograničena	Niska do srednja	Srednja do visoka	Visoka do skoro potpuna
Procenat dodeljenog osoblja u punom radnom vremenu na projektu	Praktično nula	0-25%	15-60%	50-95%	85-100%
Uloga Project Manager-a	Povremena	Povremena	Stalna	Stalna	Stalna
Uobičajeno zvanje za ulogu Project Manager-a	Koordinator - Lider projekta	Koordinator - Lider projekta	Project manager - Project officer	Project manager - Program menadžer	Project manager - Program menadžer
Administrativno osoblje u upravljanju projektom	Povremeno	Povremeno	Povremeno	Stalno	Stalno

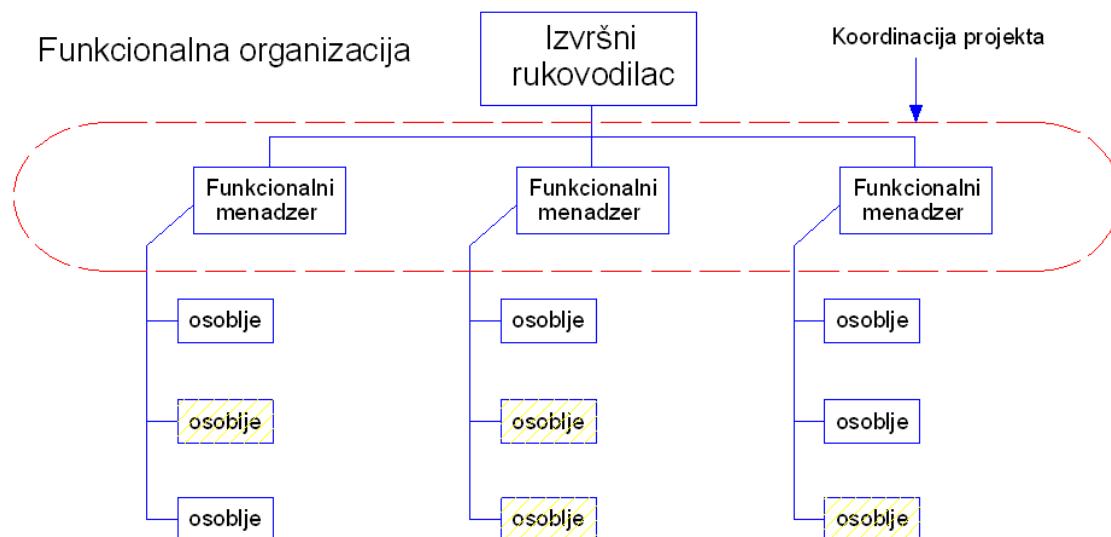
Klasična funkcionalna organizacija (slika 12) prestavlja hijerarhiju u kojoj svaki zaposleni ima jednog jasno definisanog prepostavljenog. Osoblje je grupisano prema stručnosti, kao što je proizvodnja, marketing, inženjering, i vođenje finansija na najvišem nivou, sa npr. inženjeringom dalje podeljenim na mašinstvo i elektro. Sagledani obim posla je često limitiran do granica funkcija: Odeljenje inženjeringu će u funkcionalnoj organizaciji obaviti svoj posao nezavisno od odeljenja za **proizvodnju ili marketing**. Na

primer, kada je u čisto funkcionalnoj organizaciji preduzet razvoj novog proizvoda, faza dizajniranja se najčešće naziva dizajn projekta i uključuje isključivo osoblje inženjering odeljenja.

Na suprotnom kraju spektra je projektna organizacija (slika 13) u kojoj su članovi tima najčešće pripojeni (raspoređeni). Većina organizacionih resursa je uključena u rad na projektu, i project manager-i imaju mnogo nezavisnosti i ovlašćenja u radu. Projektnе organizacije često imaju organizacione jedinice koje se zovu odeljenja. Takve grupe podnose izveštaje direktno project manager-u ili obezbeđuju podršku uslugama na različitim projektima.

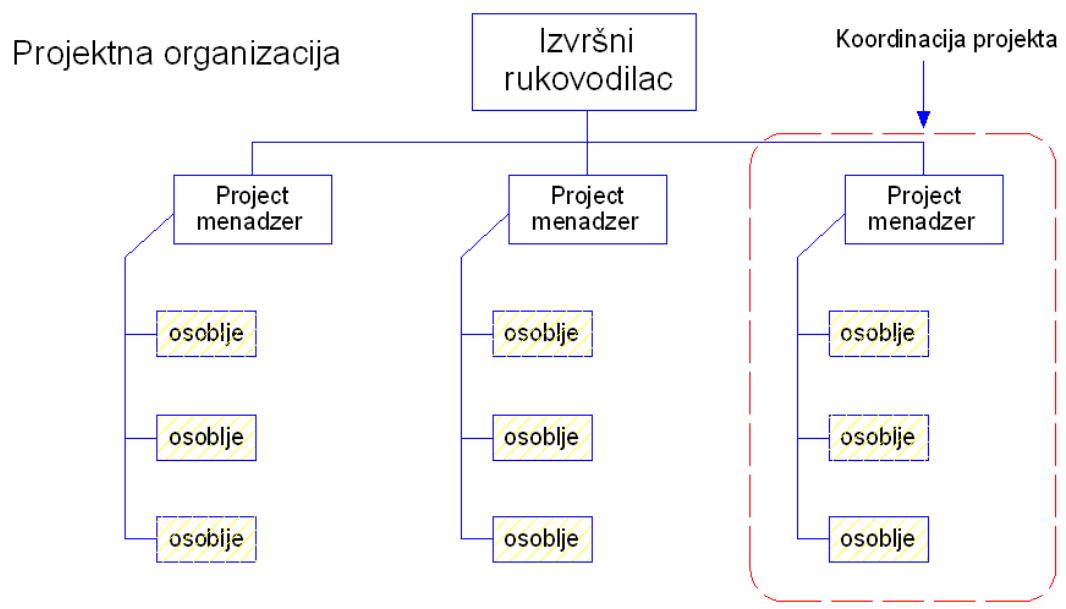
Matrične organizacije (slike 14, 15 i 16) su kombinacija funkcionalnih i projektnih karakteristika. Slabe matrice podržavaju većinu karakteristika funkcionalnih organizacija i uloga project menadžera je više slična koordinatoru nego menadžeru. Na sličan način, jake matrice imaju mnogo karakteristika projektne organizacije – stalne project menadžere sa značajnim ovlašćenjima i stalnim administrativnim osobljem.

Danas većina modernih organizacija uključuje sve navedene strukture na različitim nivoima organizacije. Takve organizacije, u savremenom upravljanju projektima, se nazivaju složene organizacije (slika 17).

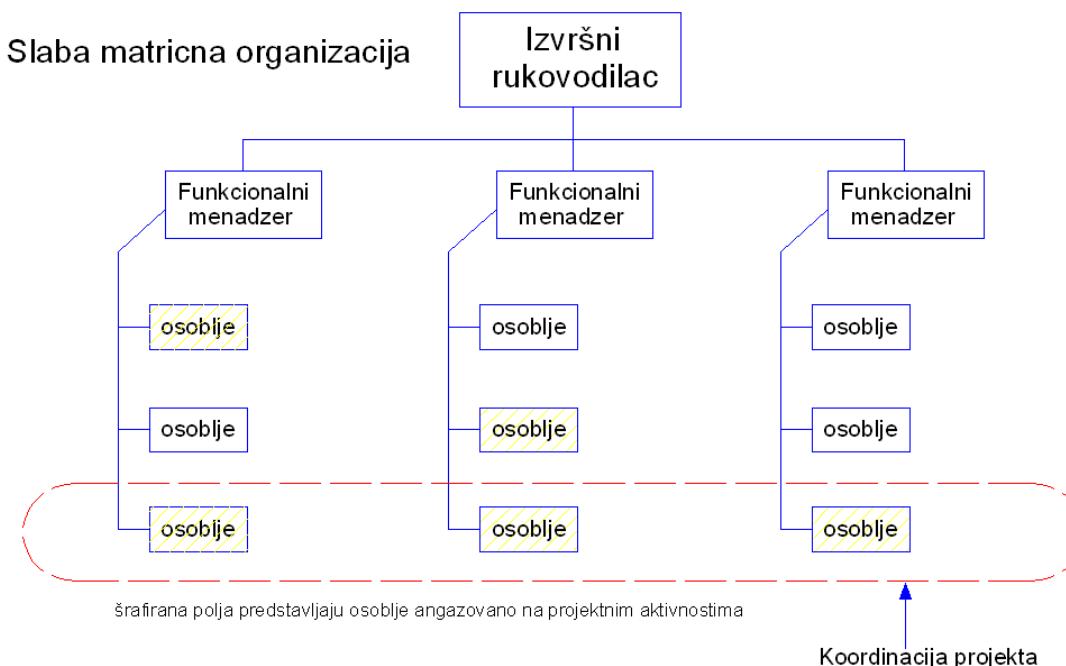


Šrafirana polja predstavljaju osoblje angazovano na projektnim aktivnostima

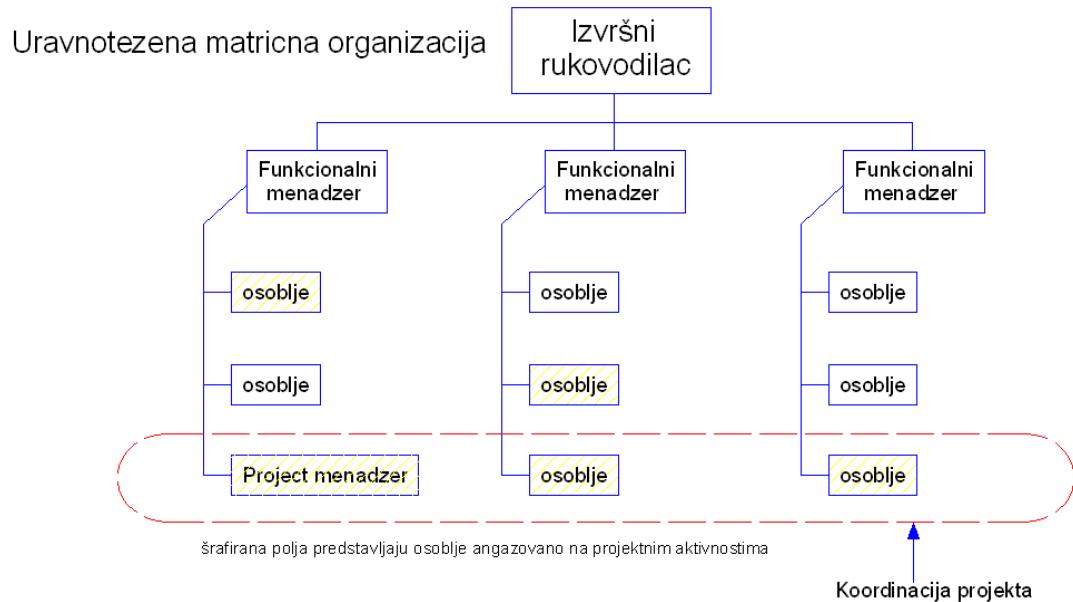
Slika 12. Funkcionalna organizacija



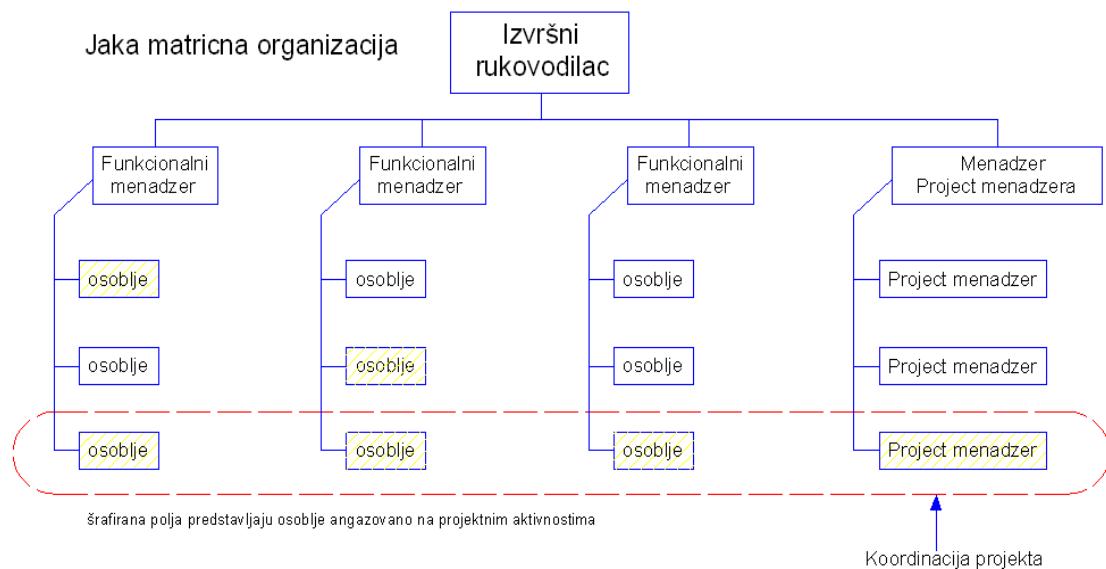
Slika 13. Projektna organizacija



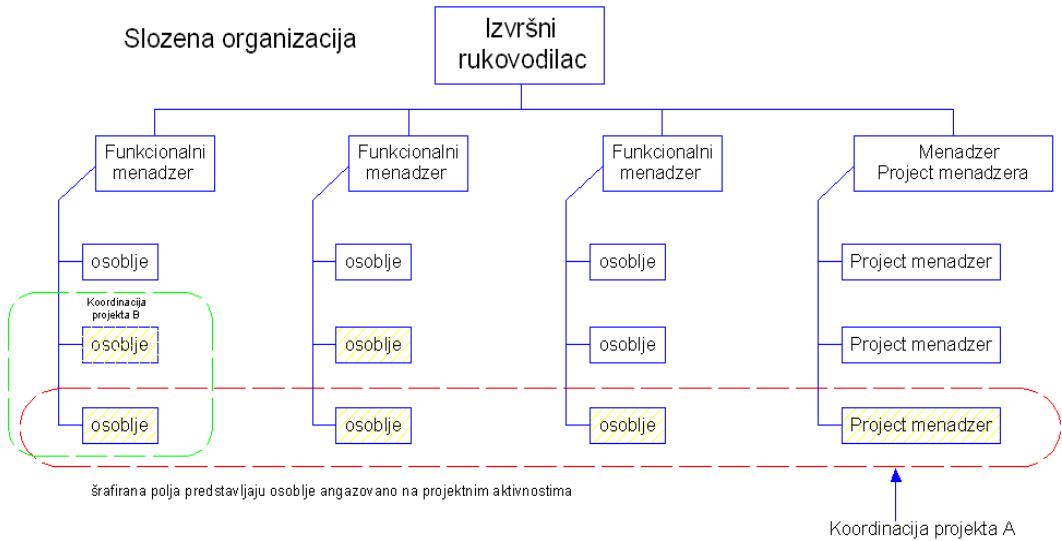
Slika 14. Slaba matrica



Slika 15. Uravnotežena matrica



Slika 16. Jaka matrica



Slika 17. Složena organizacija

4.5 Ključne veštine upravljanja

Liderstvo

Komuniciranje

Pgovaranje

Rešavanje problema

Uticaj na organizaciju

4.5.1 Liderstvo

Pre svega, važno je razlikovati pojmove liderstvo i upravljanje, ali i prihvati neophodnost i važnost oba pojma. Naime, jedan bez drugog najčešće stvaraju slabe ili osrednje rezultate. Upravljanje se odnosi, najviše, na konzistentno stvaranje rezultata koje očekuju stakeholder-i (zainteresovane strane, ključni učesnici u projektu). Sa druge strane, liderstvo uključuje: a) postavljanje i uspostavljanje pravaca – razvijanje vizije budućnosti i strategija za stvaranje promena potrebnih da bi se vizija postigla; b) podešavanje (u smislu dovođenja u željeni nivo ili status) ljudi – prenošenje vizije, rečima ili delima, svima čija saradnja i uloga može biti ključna i/ili važna u postizanju vizije; i c) motivisanje i podsticanje – pomoći ljudima da, pre svega, prevaziđu političke i birokratske barijere koje, ne retko, postoje među njima.

Tokom izvršavanja projekata, naročito velikih po obimu i složenosti, od project menadžera se očekuje da istovremeno bude i lider projekta. Liderstvo, ipak, ne treba ograničavati samo na project menadžera. Ono može biti dokazano od strane različitih pojedinaca u različita vremena tokom sprovođenja projekta. Takođe, **liderstvo se mora dokazati i ilustrovati na svim nivoima projekta (projektno liderstvo, tehničko liderstvo, timsko liderstvo i dr.).**

Naravno, apsolutno je netačna floskula, koja je kod nas postala opšte prihvaćena, “lider se rađa”. To je potpuno besmisленo (a malo i bolesno jer podseća na fašizam i neka druga teška vremena). Liderstvo se uči, lider se postaje stalnim usavršavanjem, osposobljavanjem i dobijanjem određene pozicije u poslu, u ovom slučaju project menadžera. Lider se postaje dobijanjem pravih i tačnih informacija i dodeljivanjem dobrih timova koji, zajedno sa liderom (project menadžerom) upravljuju projektom.

4.5.2 Komuniciranje

Jedan od najčešćih uzroka grešaka, na projektu, je loša komunikacija između ključnih učesnika. Komuniciranje, odnosno sposobnost komunikacije, iz tog razloga, spada u sledeću ključnu veštinu upravljanja.

Komuniciranje uključuje razmenu informacija. Pošiljalac informacija je odgovaran za njihovu jasnost, nedvosmislenost, i kompletnost, tako da ih primalac može primiti u ispravnom stanju. Primalac je odgovoran za proveravanje da su informacije primljene u kompletnom i razumljivom obliku. Komuniciranje se javlja u više oblika: a) pismenom, usmenom, slušajućem i govornom; b) internom (unutar projekta) i eksternom (sa kupcima, medijima, javnošću); c) formalnom (izveštaji, brifinzi) i neformalnom (ad hoc konverzacija) i d) vertikalnom (kroz organizaciju) i horizontalnom (sa jednakima po ovlašćenjima). Veština komuniciranja podrazumeva: formiranje kvalitetnog modela pošiljalac – primalac informacija, izbor medija (kada komunicirati pismeno, kada usmeno, kada neformalno, a kada predati formalan pismeni izveštaj), stil pisanja (struktura rečenica, izbor reči, način obraćanja, izbor aktiv ili pasiv, posebno ako je reč o komunikaciji na engleskom jeziku), tehnike prezentacije (govor tela, pokreta i čitav niz vizuelnih trikova i veština), tehnike upravljanja poslovnim sastancima (pripremanje dnevnog reda, postupanje i reagovanje u slučaju pojave konflikta), itd. Upravljanje komunikacijom na projektu znači primenu prethodno opisanih koncepata i njihovo prilagođavanje posebnim i trenutnim potrebama projekta. Konkretno, između ostalog, ovo znači donošenje odluke kako, kada, u kojoj formi, i koga izvestiti o izvršenju, odnosno napredovanju, projekta.

4.5.3 Pregovaranje

Pregovaranje podrazumeva savetovanje i razgovaranje sa drugim stranama u cilju postizanja sporazuma i/ili uslova sporazuma. Pregovaranje, oko sporazuma, može biti direktno ili uz nečiju pomoć, što uključuje posredništvo ili arbitražu.

Potreba, odnosno neophodnost, pregovaranja se javlja u vezi mnogo spornih pitanja, dosta često i na mnogim nivoima projekta. Tokom izvršavanja određenog projekta,

učesnici u projektu će vrlo verovatno pregovarati oko nekog ili možda oko svih spornih pitanja kao što su: obim, cena i plan projekta, promene obima cene ili plana, uslovi ugovora, raspoređivanje resursa. Sasvim je izvesno da će u toku projekta doći i do konflikta između učesnika oko nekih spornih pitanja. Pregovaranjem, ali i nastalim konfliktima, upravlja isključivo project menadžer.

4.5.4 Rešavanje problema

Rešavanje problema, u procesu upravljanja projektima, uključuje kombinaciju definisanja problema i donošenja odluke. Ova veština upravljanja se odnosi na probleme koji su se već pojavili, za razliku od npr. upravljanja rizicima koji se odnose na potencijalne probleme.

Definisanje problema podrazumeva pravljenje razlike između uzroka i simptoma. Problemi mogu biti unutrašnji (npr. jedan od ključnih izvršilaca je premešten na drugi projekat) ili spoljašnji (npr. dozvola neohodna da bi se projekat započeo kasni). Problemi mogu biti tehnički (razlike u mišljenjima u vezi najboljeg načina za dizajniranje proizvoda), zatim upravljački / menadžerski (funkcionalna grupa ne proizvodi prema planu), i na kraju interpersonalni (sukobi ličnosti ili stilova).

Donošenje odluka uključuje analizu problema u cilju iznalaženja mogućih rešenja i nakon toga, pravljenje izbora između njih. Odluke mogu biti donete ili dobijene (od kupca, od tima ili od funkcionalnog menadžera). Jednom doneta, odluka mora biti sprovedena. Odluke, pored svega, imaju i vremensku dimenziju. Prava odluka ne znači, istovremeno, i da je najbolja, posebno ako je doneta previše rano ili previše kasno.

4.5.5 Uticaj na organizaciju

Uticaj na organizaciju podrazumeva sposobnost da se sve bitno za projekat unutar organizacije efikasno razreši i izvrši. To zahteva razumevanje formalnih i neformalnih struktura svih organizacija uključenih u projekat – organizacije koja ga sprovodi, kupca, finansijera i ostalih zaiteresovanih strana. Uticaj na organizaciju, takođe, zahteva i shvatanje dva mehanizma – moći (ovlašćenja) i politike. Oba pojma ovde se koriste u njihovom najpozitivnijem značenju.

Moć se definiše kao potencijalna sposobnost u uticaju na ponašanje, u menjanju toka događaja, u prevazilaženju različitih otpora ili prepreka, i u pobuđivanju / nagovaranju ljudi da urade neke stvari koje inače (samoinicijativno) ne bi radili ili ne bi hteli da urade. Politika se, u ovom slučaju, definiše kao sprovođenje kolektivnih akcija od strane grupa ljudi koji mogu imati sasvim različite interese. Radi se, zapravo, o želji i spremnosti da se konflikti i poremećaji kreativno iskoriste. Negativni smisao ovih pojmove vodi poreklo iz

pokušaja da se ovi interesi pomire, što vrlo često dovodi do sukoba i negativnih posledica.

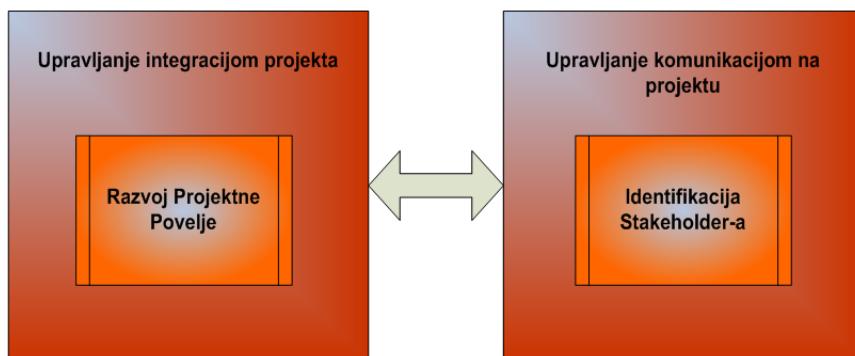
Upravljanje konfliktima i analiza konflikata, kao posebna oblast upravljanja projektima, treba da bude dobro poznata project menadžeru jer se prožima kroz svaku ključnu veštinu upravljanja. Mnoge od ključnih veština, kao što je npr. pregovaranje, mogu se kvalitetno upotrebiti, tek kada je analiza konflikta u potpunosti sprovedena.

4.6 Pet grupa procesa upravljanja projektom

Inicijacija (definiše i autorizuje projekat ili faze projekta)

Autorizacija i utvrđivanje (potreba) projekta

Preliminarni proračun obima projekta



Slika 18. Iniciranje projekta

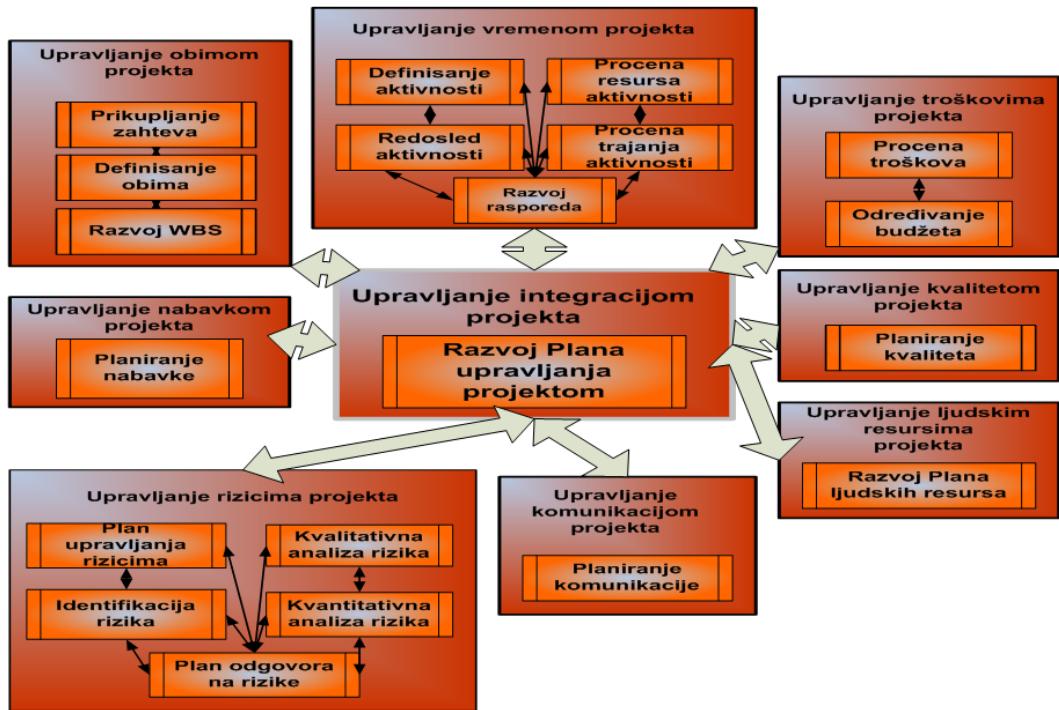
Planiranje (definiše i prečišćava ciljeve i planira tok akcija potrebnih za postizanje ciljeva i obima projekta)

WBS, RBS, OBS, CBS

Activity duration

Network diagram

Risk management



Slika 19. Planiranje projekta

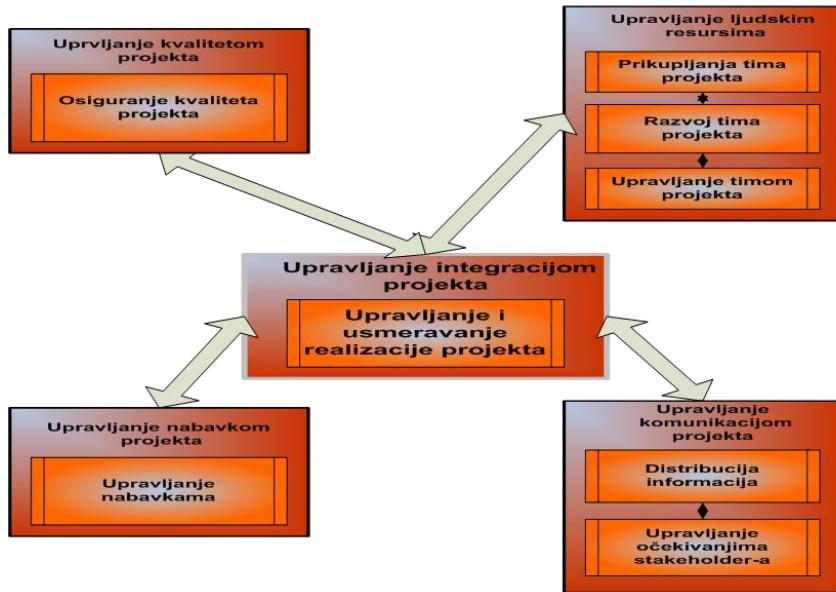
Izvršenje / realizacija (integriše ljude i sve ostale resurse da ostvare plan upravljanja projektom)

Direktno upravljenje izvršenjem projekta

Obezbeđenje kvaliteta izvođenja

Stvaranje i razvoj projektnog tima (OBS)

Protok informacija



Slika 20. Realizacija projekta

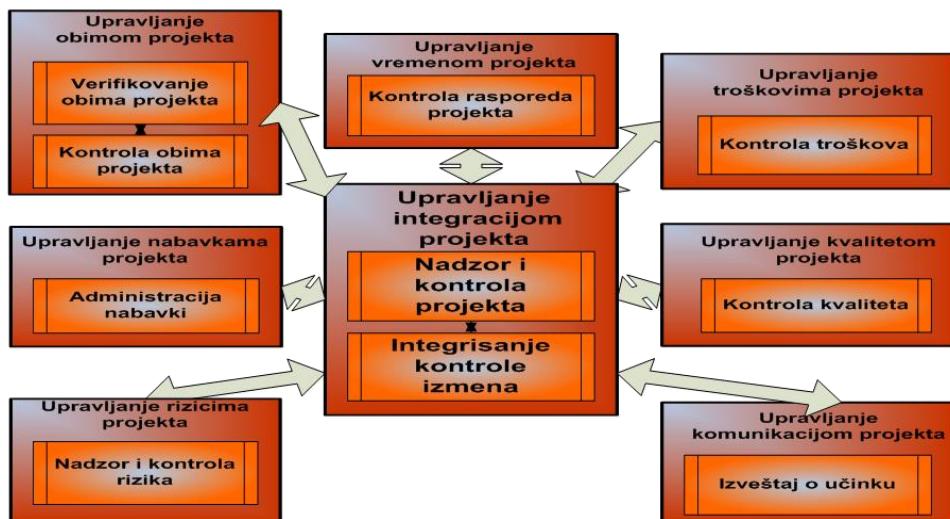
Monitoring i kontrola (ocenjivanje i kontrola napretka u cilju identifikacije odstupanja od plana upravljanja projektom, tako da se mogu preuzeti korektivne akcije da bi se ostvarili ciljevi projekta)

Kontrola obima, dinamike, troškova, kvaliteta

Izveštaji

Upravljanje očekivanjima stakeholder-a

Contract administration

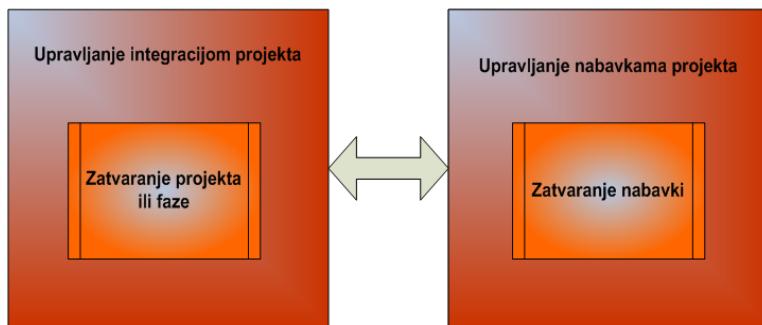


Slika 21. Kontrola projekta

Zatvaranje (formalizacija prijema proizvoda, usluge ili rezultata i dovođenje projekta ili faza projekta u skladan završetak)

Zatvaranje projekta

Zatvaranje ugovora



Slika 22. Zatvaranje projekta

4.7 Devet oblasti znanja upravljanja projektom

Upravljanje formiranjem projekta;

Upravljanje obimom projekta;

Upravljanje vremenom projekta;

Upravljanje troškovima projekta;

Upravljanje kvalitetom projekta;

Upravljanje ljudskim resursima na projektu;

Upravljanje komunikacijama na projektu;

Upravljanje rizikom projekta;

Upravljanje snabdevanjem / nabavkama projekta.

4.7.1 Upravljanje formiranjem projekta

Oblast upravljanja formiranjem projekta sadrži procese i aktivnosti potrebne za identifikaciju, kombinovanje, spajanje i koordinaciju različitih procesa i aktivnosti upravljanja projektom unutar procesnih grupa:

Autorizacija i utvrđivanje (potreba) projekta (razvoj i formiranje projektne povelje)

Preliminarni proračun obima projekta

Razvoj plana za upravljanje projektom

Usmeravanje i upravljanje izvršenjem / realizacijom projekta (izveštaji o učinku, zahtevi za izmenama, plan upravljanja projektom, projektna dokumentacija)

Kontrola i nadzor

Formiranje kontrole nad promenama

Zatvaranje projekta (finalni proizvod, usluga ili rezultat)

4.7.2 Upravljanje obimom projekta

Oblast upravljanja obimom projekta sadrži procese koji treba da obezbede da su u projekat uključeni svi zahtevani radovi, i samo zahtevani radovi, da bi se projekat uspešno realizovao:

Planiranje obima (priključivanje zahteva, proces definisanja i dokumentovanja stakeholder-ovih potreba(želja) kako bi se realizovali postavljeni ciljevi)

Definisanje obima (proces razvoja detaljnog opisa projekta i proizvoda)

Kreiranje WBS-a (proces podele projektnih rezultata (deliverables) i posla (rada) u manje i lakše upravljive delove)

Prihvatanje obima i njegova verifikacija (proces formalnog prihvatanja kompletiranih projektnih rezultata(rezultata))

Kontrola obima (proces praćenja statusa obima projekta i proizvoda i upravljanja promenama na osnovi obima(scope baseline))

4.7.3 Upravljanje vremenom projekta

Oblast upravljanja vremenom projekta sadrži sve procese neophodne za postizanje vremenskog završetka projekta:

Definisanje aktivnosti (proces definisanja i specifikacije aktivnosti(akcija) koje će se izvoditi na projektu kako bi se došlo do krajnjeg rezultata)

Redosled aktivnosti – mrežni plan (proces identifikacije i dokumentovanja odnosa između aktivnosti na projektu)

Proračun ili procena tipova i količina resursa potrebnih za realizaciju svake aktivnosti iz mrežnog plana (proces procene tipa i količine matrijala, ljudi,opreme i zaliha neophodnih za izvođenje svake aktivnosti)

Proračun ili procena trajanja aktivnosti (proces proračuna ili procene broja radnih perioda neophodnih za kompletiranje individualnih aktivnosti sa procenjenim resursima)

Razvoj mrežnog plana (analiza redosleda i trajanja aktivnosti, zahteva resursa i ograničenja. proces analiziranja redosleda aktivnosti,trajanja, potrebnih resursa i ograničenja rasporeda, kako bi se kreirao raspored projekta)

Kontrola proračuna mrežnog plana (proces praćenja statusa projekta, ažuriranja napredka projekta i upravljanje promenama u osnovnom rasporedu)

4.7.4 Upravljanje troškovima projekta

Oblast upravljanja troškovima na projektu sadrži procese planiranja, procene, budžetiranja i kontrole troškova u cilju kompletiranja projekta unutar odobrenog budžeta:

Procena troškova (proces razvoja procene monetarnih resursa (novca) neophodnih za kompletiranje projektnih aktivnosti)

Formiranje budžeta (proces prikupljanja procenjenih troškova individualnih aktivnosti ili radnih paketa kako bi se uspostavila autorizovana osnova troškova)

Kontrola troškova (proces praćenje statusa projekta kako bi se ažurirao budžet projekta i upravljalo promenama na osnovi troškova)

4.7.5 Upravljanje kvalitetom projekta

Oblast upravljanja kvalitetom projekta sadrži sve aktivnosti organizacije koje određuju politiku kvaliteta, ciljeve i odgovornosti tako da projekat zadovolji sve potrebe zbog kojih je i preuzet:

Planiranje kvaliteta (proces identifikovanja zahteva i standarda kvaliteta proizvoda ili projekta, i dokumentovanje načina prilagođenosti projekta tim standardima)

Obezbeđenje kvaliteta (proces revizije zahteva za kvalitetom i rezultata merenja kontrole kvaliteta kako bi se osiguralo korišćenje odgovarajućih standarda tokom samog projekta)

Kontrola kvaliteta (proces praćenja i snimanja aktivnosti realizacije kvaliteta kako bi se ocenile performanse i preporučile neophodne izmene na projektu)

4.7.6 Upravljanje ljudskim resursima na projektu

Oblast upravljanja ljudskim resursima uključuje procese kojima se organizuje i upravlja projektnim timom:

Planiranje ljudskih resursa (proces identifikovanja i dokumentovanja uloga na projektu, odgovornosti, neophodnih veština i razvoj Plana upravljanja resursima)

Fomiranje projektnog tima (proces potvrde dostupnosti ljudskih resursa i prikupljanje tima neophodnog za kompletiranje projektnih zadataka)

Razvoj projektnog tima (proces unapređenja sposobnosti, timske interakcije i okruženja tima, kako bi se poboljšale performanse projekta, team building)

Upravljanje projektnim timom (proces praćenja performansi(учинака), obezbeđenje povratnih informacija, rešavanje problema i upravljanje promenama kako bi se optimizovale performanse projekta, upravljanje konfliktima)

4.7.7 Upravljanje komunikacijama na projektu

Oblast upravljanja komunikacijama na projektu sadrži procese koji su potrebni da obezbede blagovremeno i prikladno stvaranje, skupljanje, distribuciju, čuvanje, skladištenje, povraćaj i krajnje raspolaganje nad informacijama u projektu:

Identifikacija stakeholder-a (proces identifikacije svih ljudi ili organizacija koji utiču na izvođenje projekta i dokumentovanje relevantnih informacija uzimajući u obzir njihove interes, učešće i uticaj na uspeh projekta)

Planiranje komunikacija (određivanje informacija i komunikacionih potreba stakeholder-a)

Distribucija informacija (priključivanje neophodnih informacija i distribucija ka stakeholder-ima)

Upravljanje komunikacijama između stakeholder-a (proces komunikacije i saradnje sa stakeholderima kako bi se zadovoljile njihove potrebe i očekivanja kao i obeležavanje problema, ukoliko se pojavi)

Izveštaji o izvršavanju i izvođenju (proces sakupljanja i distribucije informacija o učincima, uključujući izveštaj o statusu, merenje napredka kao i predviđanje)

4.7.8 Upravljanje rizikom projekta

Oblast upravljanja rizikom sadrži procese koji se odnose planiranje upravljanja rizicima, njihovoj identifikaciji, analizi, reakcijama, nadgledanju i kontroli. Većina ovih procesa se ažurira tokom projekta:

Planiranje upravljanja rizicima (proces definisanja načina upravljanja rizikom na projektu)

Identifikacija rizika (proces određivanja svih rizika koji mogu da utiču na projekat i dokumentovanje njihovih karakteristika)

Kvalitativna analiza rizika (proces prioritizacije rizika za dalju analizu, procenjujući i kombinujući njihovu verovatnoću i uticaj na ciljeve projekta)

Kvantitativna analiza rizika (proces numeričke(brojčane) analize efekta identifikovanih rizika na celokupne ciljeve projekta)

Planiranje odgovora na pojavu rizika (proces razvoja opcija i akcija za uvećanje prilika i smanjenje opasnosti koji utiču na ciljeve projekta)

Praćenje i kontrola nad rizicima (proces implementacije Plana odgovora na rizike, praćenja identifikovanih rizika, praćenje preostalih rizika, identifikacija novog rizika i procena rizičnih procesa tokom projekta)

4.7.9 Upravljanje snabdevanjem projekta

Oblast upravljanja snabdevanjem projekta sadrži procese nabavke i akvizicije proizvoda, usluga i rezultata potrebnih van projektnog tima u cilju izvršenja projekta:

Planiranje nabavki (proces dokumentovanja odluka o kupovini na projektu, specifikacija pristupa i identifikacija potencijalnih prodavaca)

Upravljanje nabavkama (plan ugovaranja, zahtevi za dostavljanjem ponuda, ocenjivanje ponuda, izbor povoljnog dobavljača)

Ugovorna administracija (formiranje ugovora, potpisivanje ugovora, proces upravljanja odnosima u nabavci, praćenje performansi iz ugovora, i određivanje izmena i potrebnih korekcija)

Zatvaranje ugovora (proces kompletiranja svih nabavki na projektu)

Preplitanje i međuzavisnosti između devet oblasti znanja i pet procesnih grupa su prikazani na slici 23.

Oblasti znanja	Procesne grupe na projektu				
	Iniciranje	Planiranje	Realizacija	Kontrola	Zatvaranje
Upravljanje formiranjem projekta	Razvoj projektnе povelje	Razvoj PM Plana	Upravljanje i rukovođenje realizacijom na projektu	Monitoring i kontrola projekta Integrisanje kontrole promena	Zatvaranje projekta ili faze
Upravljanje obimom projekta		Prikupljanje zahteva Definisanje obima Razvoj WB S-a		Verifikacija obima Kontrola obima	
Upravljanje vremenom na projektu		Definisanje aktivnosti Redosled aktivnosti Procena resursa za aktivnosti Procena trajanja aktivnosti Razvoj rasporeda projekta		Kontrola rasporeda projekta	
Upravljanje troškovima na projektu		Procena troškova Određivanje budžeta		Kontrola troškova	
Upravljanje kvalitetom na projektu		Plan Kvaliteta	Garancija kvaliteta	Kontrola kvaliteta	
Upravljanje ljudskim resursima na projektu		Razvoj Plana ljudskih resursa	Okupljanje tima na projektu Razvoj projektnog tima Upravljanje projektnim timom		
Upravljanje komunikacijom na projektu	10.1 Identifikacija stakeholder-a na projektu	Plan Komunikacije	Distribucija informacija Upravljanje očekivanjima stakeholder-a	Izveštaj o učinku	
Upravljanje rizicima na projektu		Plan Upravljanja Rizicima Identifikacija rizika Kvalitativna analiza rizika Kvantitativna analiza rizika Plan odgovora na rizike		Monitoring i kontrola rizika	
Upravljanje nabavkama na projektu		Plan nabavke	Upravljanje nabavkom	Administracija nabavke	Zatvaranje nabavke

Slika 23. Pet grupa procesa i devet oblasti znanja

5. FIDIC

Fédération Internationale des Ingénieurs-Conseils (francuski naziv)

International Federation of Consulting Engineers (engleski naziv)

Međunarodno udruženje inženjera konsultanata (srpski naziv)

5.1 Prednosti ugovaranja po FIDIC - u

Razumljiv, dosledan: Detaljne definicije – Konzistentna struktura;

Fer, Pravičan: Rizik je raspoređen na učesnike tako da ga najbolje mogu kontrolisati i podneti;

Treća strana: Inženjer;

Sveobuhvatan, Fleksibilan: Pokriva mnogo toga potrebnog lako prilagodljiv da ispuni posebne zahteve;

Priznat: Pozitivna slika o FIDIC-u – širom sveta prihvaćena - isprobana

Koristi se u više od 100 zemalja širom sveta;

Više od 50000 primeraka se proda godišnje;
U 2009 godini potisano je preko 70000 ugovora po FIDIC-u;
Zakonska obaveza u nekim zemljama (Rumunija, UAE-Abu Dabi);
Preveden na 30 jezika;
Koristi se za projekte koje finansira EU, ali i u Africi i Aziji;
Jedini pravi međunarodni standard;
Isprobani i testirani u vremenu od skoro 100 godina;
Poverenje hiljada klijenata, izvođača, konsultanata, investitora, pravnika;
Projektovan za praktičnu upotrebu – stvaraju ga i projektuju korisnici;
Engleski jezik je autentičan i zvaničan jezik;
Lak je i jednostavan;
Veoma razumljiv za korisnike čiji maternji jezik nije engleski;
Uvedena je Pod-klauzula 2.4: Finansijski aranžmani Investitora;
Investitor se obavezuje da 28 dana nakon prijema zahteva od strane Izvođača podnese dokaz o zaključenju finansijskih ugovora.

5.2 Pravni aspekti

Srbija je država građanskog (kontinentalnog) pravnog sistema (za razliku od npr. Engleske koja je država običajnog (precedentnog) pravnog sistema).
Pravni sistem Srbije i ključni zakoni su slični kao u Švajcarskoj, Nemačkoj, Francuskoj.
Pravni sistem Srbije je inspirisan Rimskim Pravom
1978 godine Srbija (bivša Jugoslavija) je donela Zakon o Obligacionim odnosima
Jedan od osnovnih principa u tom zakonu je sloboda ugovora i ugovaranja
Deo zakona u vezi ugovora i ugovaranja je zasnovan na Švajcarskom zakonu (Swiss Obligationenrecht)
Srbija je 1958. godine potpisala Konvenciju o priznavanju međunarodne arbitraže (tzv. New York Convention on the Recognition and Enforcement of Foreign Arbitral Awards)
To znači da je međunarodna arbitraža, u Srbiji, pravno moguća i priznata i da može da dođe iz zemalja takođe potpisnika iste Konvencije.

5.3 Tipovi ugovora

Glavni kriterijum za glavno pitanje: Koju FIDIC –ovu knjigu koristiti
Ko radi projektnu dokumentaciju?
Ko snosi rizik za promene u količinama?
Koji je tip radova?
Kolika je cena radova?

5.3.1 Crvena knjiga

Conditions of Contract for Construction for Building and Engineering Works

Naručilac obezbeđuje ceo ili skoro ceo projekat
Moguće je da izvođač deo nečega isprojektuje
Plaćanja na osnovu izmerenih količina i jediiničnih cena
Potreba za modernim multi disciplinarnim ugovorima prepozanata po prvi put
Vrednosti ugovora su preko 500.000 US\$
Inženjer upravlja ugovorom (administrira), nadgleda radove i overava sva plaćanja
Procedura rešavanja sporova je: DAB → amicable settlement → arbitration

5.3.2 Žuta knjiga

Conditions of Contract for Plant and Design-Build
Za elektro, mašinske i građevinske radove po projektu izvodača
Deo projektovanja od strane Investitora: sadržano u Zahtevima investitora
Za Elektro i Mašinska postrojenja i opremu
Potreba za modernim multi disciplinarnim ugovorima prepozanata po prvi put
Plaćanja prema ukupnoj ceni (lump sum) na osnovu plana plaćanja, ali su moguća i merenja
Inženjer upravlja ugovorom (administrira), nadgleda proizvodnju, izradu i radove i overava plaćanja
Procedura rešavanja sporova je : DAB → amicable settlement → arbitration

5.3.3 Srebrna knjiga

Ugovor ključ u ruke
Izvođač preuzima totalnu odgovornost za projektovanje, nabavke i građenje
Izvođač snosi sve rizike osim više sile – nebalansirani rizik
Plaćanja na osnovu fiksne cene ključ u ruke (pomeranja i prilagođavanja samo u ograničenim specifičnim slučajem)
Naručilac plaća više u odnosu na crvenu i žutu knjigu
Polazna osnova za BOT projekte
Projekat je organizovan na stiktno dve strane (bez Inženjera)
Zahtevi Investitora su obično specifikacije performansi (funkcionalna osnova)
Funkcionalni i izvršni kriterijumi su najvažniji
Izvođač snosi glavne rizike, pa Investitor mora da plati više
Izvođač izvršava celokupan Engineering, Procurement, Construction
Kontrolne procedure treba da dokažu psotizanje uslova i rezultata
Konačna cena i vreme su mnogo određeniji
Izvođaču se daje sloboda da koristi sopstvene metode
Izvođač mora da dokaže pouzdanost i preformanse

5.3.4 Zelena knjiga

Kratka forma ugovora

Kratko vreme izvođenja (manje od 6 meseci)

Jednostavni i ponavljajući radovi (radovi na iskopu su dobar primer)

Cena ugovora je ispod 500.000 US\$

Bez Inženjera

Nema veze ko obezbeđuje projekat

Za građevinske, mašinske, elektro i ostale inženjerske rade

Sve potrebne odredbe su u 15 klauzula

Jezik je jednostavan

Inkorporiana je u Standardni tenderski dokument Svetske banke za jednostavne rade

Balansirana podela rizika

Plaćanje na osnovu ukupne cene ili po bilo kojoj drugoj osnovi

5.3.5 Bela knjiga

Model sporazuma (agreement) između Klijenta i Konsultantnata

Preporučuje se za izradu studija opravdanosti i slične studije

Za usluge upravljanja projektima

Objavljena je 2006

5.4 FIDIC ugovor

Svaki FIDIC-ov ugovor se sastoji od:

Contract agreement – Ugovorni sporazum

Pismo o prihvatanju!

Pismo ponude

Podaci uz Ugovor

Posebnih uslova

Opštih uslova

Zahteva Naručioca

Dinamičkog plana

Izvođačeve ponude

Sporazum o Komisiji za rešavanje sporova

Bonds / Guarantees

Razlika između:

Bonds i

Guarantees

Bonds – moraju se dati opravdani razlozi za plaćanje, odnosno moraju se pružiti dokazi da Izvođač krši svoje Ugovorne obaveze, bond garanciju može da izda i neka velika kompanija.

Guarantees – na prvi poziv banka mora da plati Investitoru.

5.4.1 Opšti uslovi ugovora

1. Opšte odredbe
2. Investitor
3. Inženjer, Predstavnik investitora
4. Izvođač
5. Imenovani podizvodači; Projektovanje, Projektovanje
6. Osoblje i radna snaga
7. Postrojenja, materijali i izrada
8. Početak radova, kašnjenja i obustave
9. Ispitivanja na završetku radova
10. Prijem od strane Investitora
11. Odgovornost za nedostatke
12. Merenja i Evaluacija; Ispitivanja nakon završetka; Ispitivanja nakon završetka
13. Izmene i korekcije
14. Ugovorna cena i plaćanje
15. Raskid ugovora od strane Investitora
16. Obustava i raskid od strane izvođača
17. Rizik i odgovornost
18. Osiguranje
19. Viša sila
20. Odštetni zahtevi, Sporovi i Arbitraža

5.4.2 Podaci uz Ugovor

Podrazumeva se da će sve informacije iz Priloga uz Tender obezbediti Investitor i da će biti sastavni deo Tenderske dokumentacije.

Ako Investitor zahteva od ponuđača da pruže neke informacije tražene u Prilogu uz Tender to mora jasno da stoji u Tenderskoj dokumentaciji.

Sa izuzetkom stavki za koje su Zahtevi Investitora već uključeni, sledeće informacije moraju biti kompletirane pre podnošenja ponude .§ 1.1.1.9 Appendix to Tender

5.4.3 Posebni uslovi ugovora

Uslovi ugovora uključuju Opšte uslove, koji čine deo Ugovora i Posebne uslove koji npr. Sadrže izmene i dopune Opštih uslova

Moraju se raditi veoma pažljivo u cilju izbegavanja bilo kakvih nedoumica i nejasnoća.

Prethodno posebno se mora preduzeti zato što Opšti FIDIC – ovi uslovi imaju mnogo upućivanja – pozivanja na druge Članove, Klauzule, Pod-klauzule.

Tendersku dokumentaciju treba da pripremaju kvalifikovani – iskusni inženjeri.

Takođe za preporuku je da tendersku dokumentaciju pregleda i kvalifikovani advokat – pravnik

Ne postoje Pod-klauzule u Opštim uslovima koje zahtevaju uključenje bilo kog podatka u Posebnim uslovima.

Opšti uslovi upućuju i odnose se na neophodne podatke u Prilogu uz Tender ili (iz tehničkih razloga) u Zahtevima Investitora.

5.5 Strane u FIDIC Ugovoru

5.5.1 Investitor

U Definicijama značenje termina Investitor je dato u Podklauzuli 1.1.2.2 dok su mu prava i obaveze definisani u Klauzuli 2.

Primarna uloga Investitora je da bude ili da predstavlja inicijatora i vlasnika projekta.

Pre formiranja Ugovora, što uključuje odgovornosti za:

Odluku koji radovi će biti izvedeni

Izbor odgovarajuće forme (tipa) ugovora

Pripreme Ugovorne dokumentacije

Pripreme Zahteva Investitora

Tenderske procedure, izbor Izvođača, dodela Ugovora

Obezbeđenje dostupnosti gradilišta i planiranih dozvola

Administrativne dužnosti:

Dužnost da imenuje, zameni i obezbedi Administratora Ugovora / nadzornog organa – FIDIC-ovog Inženjera

Dužnost da ne ometa ovlašćenja i autoritet Administratora Ugovora / nadzornog organa gde Ugovor zahteva da Administrator Ugovora / nadzorni organ deluje u skladu sa Ugovorom prema njegovom nezavisnom mišljenju ili odluci.

Dužnost da nominuje podizvođače ako je to potrebno

Nakon formiranja i zaključenja Ugovora:

Pravo pristupa

Plaćanje radova

Finansijski aranžmani

Konsultovanje sa Inženjerom u cilju pronalaženja sporazuma pre odluke o sporu;

Dozvola i podrška Inženjeru da napravi fer odluku;

Preuzimanje radova

5.5.2 Inženjer

U Definicijama značenje termina Inženjer je dato u Podklauzuli 1.1.2.4 dok su mu prava i obaveze definisani u Klauzuli 3.

Odgovoran je za početak radova jer mora da izda obaveštenje o datumu početka (8.1)

Može da odbije bilo koji podnet program radova (8.3)

Da učestvuje u testiranjima i ovlašćen da odbije bilo koji rad, materijal ili izradu (7.5)

Da radi nadzor nad radovima (7.3)

Da meri radove (12.1 samo Crvena knjiga)

Da određuje novu jediničnu cenu (12.3 samo Crvena knjiga)

Da kontroliše i odobrava projekat (design) ako je to definisano u 5.2 Žute knjige

Da overava plaćanja (situacije)

Da Izdaje TOC, Performance Certificates (10.1 i 11.9).

Da odobrava ili odbija i determiniše Claim-ove (3.5)

Da Izdaje Instrukcije (3.1, 1.5 i 13.1)

Da zahteva od Izvođača predlog (13.3)

5.5.3 Izvođač

U definicijama značenje ovog termina je dato u Podklauzuli 1.1.2.3 dok su mu prava i obaveze definisane u Klauzuli 4 .

Podizvođač: U definicijama značenje ovog termina je dato u Podklauzuli 1.1.2.8 dok su mu prava i obaveze definisane u Klauzuli 4.4

Izvođač projektuje (prema Žutoj knjizi, dok je prema Crvenoj knjizi to proširenje Ugovora), izvodi i završava Radove i otklanja bilo koje nedostatke u Radovima

Obezbeđuje Ugovorom predviđenu opremu i Dokumentaciju

Pre početka Ispitivanja na završetku podneće: projekat izvedenog stanja, uputstva za rukovanje i održavanje

Nabavlja (o svom trošku) Garanciju za dobro izvršenje posla i to u valuti i iznosu koji su navedeni u Podacima uz ugovor, u roku od 28 dana, od prijema Pisma o prihvatanju važeću i primenljivu do otklanjanja svih nedostataka na Radovima

Imenuje Predstavnika Izvođača i daje mu sva potrebna ovlašćenja da deluje u ime Izvođača na osnovu ugovora.

Ne sme podugovoriti sve radove

Izvođač mora dozvoliti adekvatno izvođenje radova i pristup osoblju Investitora, drugim Izvođačima koje je Investitor angažovao, osoblju legalno konstituisanih vlasti i javnih organa uprave

Mora da izvrši obeležavanje Radova u odnosu na originalne kote, linije i ref. nivoe navedene u ugovoru ili dostavljene od strane Inženjera

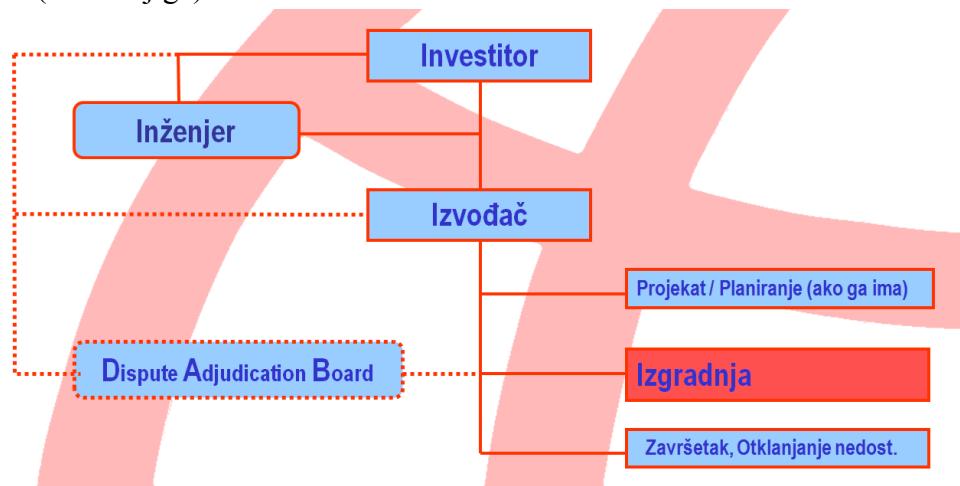
Uspostavlja QMS (sistem upravljanja kvalitetom) i radi prema njemu

Prikupla i tumači podatke o gradilištu

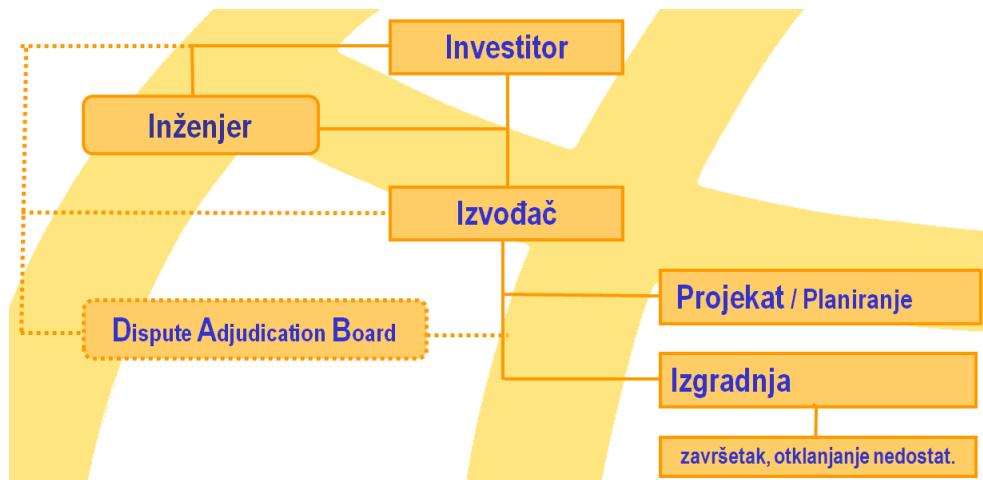
Podnosi program radova

Podnosi izveštaje o napredovanju radova
 Obezbeđuje radove
 Izbegava ometanja građana, ulica i pešačkih staza
 Održava pristupne puteve
 Štiti životnu sredinu
 Vodi evidenciju o osoblju i mehanizaciji
 Vodi građevinski dnevnik i ostalu građevinsku dokumentaciju (građevinsku knjigu, knjigu inspekcije, itd.)
 Vodi računa o zdravstvenoj zaštiti i bezbednosti radnika

Učesnici u projektu i šema upravljanja projektom je data na slikama 24 (Crvena knjiga) i 25 (Žuta knjiga)



Slika 24 Učesnici u projektu i šema upravljanja projektom (Crvena knjiga)



Slika 25 Učesnici u projektu i šema upravljanja projektom (Žuta knjiga)

5.6. Odštetni zahtevi

Odštetni zahtevi su potraživanja jedne ugovorne strane prema drugoj ugovornoj strani. Odštetni zahtevi značajno određuju tok i dinamiku posla, projekta. Odštetni zahtev mogu da podnesu i Investitor i Izvođač (izmena u odnosi na ranija izdanja FIDIC-a, ranije je mogao samo Izvođač).

5.6.1 Odštetni zahtevi Investitora

Investitor može da traži:

Producetak perioda za obaveštavanje o nedostatcima

Nadoknadu troškova (ukoliko je odobren može biti realizovan kao umanjenje Ugovorne cene, odnosno putem redukcije situacija)

Pravo Investitora na odštetne zahteve predviđeno je Podklauzulom 2.5.

Tabela 4. Odštetni zahtevi Investitora

<i>Odštetni zahtev na osnovu člana</i>	<i>Producetak roka za obaveštavanje o nedostatcima</i>	<i>Nadoknada troškova</i>
2.5 - Investitorov odštetni zahtev		•
4.19 - Struja, voda i gas		•
4.20 - Oprema Investitora i besplatni materijali		•
7.5 – Odbijanje		•
7.6 – Otklanjanje nedostataka		•
8.6 – Brzina napredovanja radova		•
8.7 – Naknada štete uzrokovane kašnjenjem		•
9.4 – Ne zadovoljavajući rezultati ispitivanja po završetku radova		•
11.3 – Producetak roka za obaveštavanje o nedostatcima	•	
11.4 – Propusti da se otklone nedostatci		•
13.7 – Prilagođenja zbog izmena zakona		•
14.4 – Schedule of Payments (ako je ostvaren napredak Izvođača manji od onog na kome se zasniva Schedule of Payments)		•
15.4 – Plaćanje nakon raskida		•
18.1 – Opšti zahtevi za osiguranje		•
18.2 – Osiguranje radova i opreme Izvođača		•

5.6.2 Odštetni zahtevi Izvođača

Izvođač može da traži:

Producetak roka za završetak radova

Nadoknadu troškova

Nadoknadu troškova plus dobit

Procedure za odštetne zahteve Izvođača reguliše Podklauzula 20.1

Tabela 5. Odštetni zahtevi Izvođača

<i>Odštetni zahtev na osnovu člana</i>	<i>Producetak roka za kompletiranje radova</i>	<i>Nadoknada troškova</i>	<i>Nadoknada troškova plus dobit</i>
1.9 – Kašnjenje u dostavi Crteža ili Naloga	•		•
1.9 – Greške u Zahtevima Investitora	•		•
2.1 – Pravo pristupa Gradilištu	•		•
4.7 – Obeležavanje	•		•
4.12 – Nepredvidivi fizički uslovi	•	•	
4.24 – Fosilni ostaci	•	•	
7.4 – Ispitivanje	•		•
8.4 – Producetak roka za kompletiranje radova	•		
8.5 – Kašnjenja prouzrokovana merama vlasti	•		
8.9 – Posledice obustave	•	•	
10.2 – Preuzimanje dela radova			•
<i>Odštetni zahtev na osnovu člana</i>	<i>Producetak roka za kompletiranje radova</i>	<i>Nadoknada troškova</i>	<i>Nadoknada troškova plus dobit</i>
10.3 – Ometanje ispitivanja na završetku	•		•
11.8 – Izvođač da istraži (uzroke nastanka defekta)			•
12.4 – Izostavljeni radovi (nije vremenski ograničen)		•	
13.2 – Vrednosna poboljšanja		•	
13.7 – Prilagođenja zbog promene zakona	•	•	
14.8 – Kašnjenje u plaćanju		•	
16.1 – Pravo Izvođača sa suspenduje radove	•		•
17.4 – Posledice rizika Investitora	•		•
18.1 – Opšti zahtevi za osiguranje (kada Investitor preuzme deo obaveza u vezi osiguranja)		•	
19.4 – Posledice više sile	•	•	

Uloga Inženjera

Odlučuje o odštetnom zahtevu u prvom stepenu iznosu (novca) koji treba da se nadoknadi nekoj ugovornoj strane vremenu (dana) produžetka roka koji se dozvoljava ugovornoj strani

Inženjer je dužan da se konsultuje sa obe ugovorne strane i da pokuša da približi njihove stavove u cilju postizanja sporazuma – prijateljskog poravnjanja. Ukoliko to nije ostvareno, Inženjer donosi fer odluku u skladu sa Ugovorom, uzimajući u obzir se relevantne okolnosti i činjenice sa detaljima koji ih opisuju. Obe strane će uzeti u obzir takav sporazum ili odluku osim i dok se to ne promeni prema Klauzuli 20 [Potraživanja, sporovi i arbitraža]. Pokretanje spora ne poništava Odluku, već se ona mora spovesti u delo

5.6.3 Upravljanje odštetnim zahtevima

Ukoliko Izvođač smatra da ima pravo na potraživanje dužan je da o tome obavesti Inženjera. Najava namere da se podnese odštetni zahtev se podnosi Inženjeru, u roku od 28 dana kada je ugovorna strana saznala za činjenice na osnovu kojih će podneti potraživanje. Najava treba da se poziva na Podklauzulu na koju se odnosi potraživanje. Nakon toga, nastaje takozvani cut – off period koji omogućava Inženjeru da sagleda moguće akcije u cilju prevazilaženja problema.

Obaveštenje o najavi potraživanja ili najava potraživanja (Notice of Claim) mora da se podnese u roku u roku od 28 dana od dana kada je postao svestan ili je trebalo da postane svestan, događaja i okolnosti koji mu daju pravo na potraživanje, pošalje najavu potraživanja. Podklauzula 20.1 Uslova ugovora dalje precizira da ukoliko Izvođač ne dostavi takvu najavu u roku od 28 dana, rok za građenje se ne sme produžiti, Izvođač ne sme imati pravo na dodatno plaćanje i Investitor se mora oslobođiti svih odgovornosti u vezi sa potraživanjem Izvođača.

Obaveštenje o najavi potraživanja treba da opiše stanja i događaje sa cilje da omogući Inženjeru da sagleda problem i razmisli o preduzimanju mera. Takođe obaveštenje o najavi potraživanja treba da omogući Inženjeru istraživanje slučaja dok je još aktuelan – tekući. Obaveštenje o najavi potraživanja ne treba da sadrži traženi iznos broja dana ili novca. Treba da bude u skladu sa 1.3 (predat propisno i pismeno). Treba da bude uključen u izveštaj o napredovanju radova koji mora da sadrži spisak podnetih obaveštenja o najavi potraživanja.

Detaljno potraživanje se podnosi u roku od 42 dana od dana od kada je Izvođač bio upoznat sa okolnostima zbog kojih vrši potraživanja. Detaljno potraživanje uključuje sve propratne detalje koji predstavljaju osnovu za potraživanje. Inženjer postupa, prema Podklauzuli 3.5, u roku od 42 dana, nakon prijema odštetnog zahteva i određuje:

Producenje roka;

Dodatna plaćanja.

Inženjer obaveštava ugovorne strane o svojoj odluci, pružajući i detalje koji tu odluku podržavaju.

Ukoliko okolnosti koje su uzrok odštetnog zahteva imaju kontinualno dejstvo, traje dugo: Izvođač svoj odštetni zahtev podnosi kao "privremeni". Izvođač nastavlja da šalje nove privremene odštetne zahteve mesečno. Konačan odštetni zahtev šalje u roku od 28 dana, nakon prestanka delovanja uzroka za odštetni zahtev

Najvažnije kod svakog potraživanja je

1. Osnovanost:

U skladu sa određenim članom Ugovora

Jedna ugovorna strana nije ispunila obavezu koja je jasno navedena u Ugovoru zbog čega su nastupile vremenske i/ili finansijske posledice

Jedna ugovorna strana smatra da ima pravo na plaćanje, jer je to u skladu sa pravnom sistemom u kome se realizuje projekat, bez obzira da li je to navedeno u ugovoru (pravni okvir je definisan u članu 1.4 Uslova ugovora

2. Kvantifikacija (EoT, Costs, Costs + Profit)

Istraživanja su pokazala:

Upravljanje odštetnim zahtevima se skoro uvek izvodi u ad hoc stilu

Informacioni sistemi su slabi da bi podržali odštetne zahteve

Osnovni pojmovi dobrog menadžmenta, kao što su dnevničici, evidencija o prisusutvu radnika i opreme i programi su često neodgovarajući, čak iako su dostupni

Neke aspekte odštetnih zahteva je nemoguće kvantifikovati sa preciznošću čak i sa najboljim mogućim informacionim sistemima na raspolaganju

Tim koji upravlja odštetnim zahtevima treba da slede sledeće procedure (korake u mapi puta):

Prvi korak: Prikupljanje podataka

Drugi korak: Identifikacija odštetnog zahteva

Treći korak: Sistem komunikacije

Četvrti korak: Procena odštetnog zahteva

Peti korak: Upravljanje odštetnim zahtevom

Šesti korak: Zastupanje odštetnog zahteva

Sedmi Korak: Procedure odštetnog zahteva

Osmi korak: Upravljanje sporovima

Prvi korak: Prikupljanje i identifikacija svih ugovornih, zakonskih i menadžment uslova i zahteva u vezi dokumentacije i neohodnih dokaza kao što su:

Zahtevi u vezi izveštavanja (20.1)

Zahtevi u vezi komunikacije (1.3, 8.3)

Early warning proceedings

Pravila o izvođenju dokaza

Zahtevi o programu radova (8.3)

Notification requirements and delays (Sub-Clause 20.1)

Cut off periods

Drugi korak: Identifikacija odštetnog zahteva

Detaljna analiza i studija cele ugovorne dokumentacije (Uslovi ugovora, Employer's Requirements, Specifications) u cilju identifikacije svih mogućih claim-ova

Prikupljanje svih dopunskih pravnih potraživanja i njihovih uslova

Prikupljanje svih važnih podataka iz celokupne dokumentacije

Treći korak: Sistem komunikacije

Postavljanje sistema ranih upozorenja

Dnevna kontrola aktuelnog progrusa radova i poređenje sa programom

Podnošenje novog – ispravljenog programa radova uključujući analizu problema sa aktivnostima koje su na kritičnom putu

Imati na umu činjenicu da se obaveštenje o claim-u često podnosi nakon što je Izvođač trebalo da postane svestan

Četvrti korak: Procena odštetnog zahteva

Postaviti sistem kontrole svih podataka, dokumenata, pisama, instrukcija, crteža

Postaviti sistem interne komunikacije i osigurati da svi unutar tima koji upravlja odštetnim zahtevom budu njime obuhvaćeni, uključujući i donosioce odluka

Proveriti svaku moguću situaciju u odštetnom zahtevu u odnosu na ugovor i zakone.

Peti korak: Upravljanje odštetnim zahtevom

Pripremiti analizu troškova (radne sate, prekovremeni rad, opremu, materijale, režijske i direktnе troškove i njihovo poređenje sa ponudom)

Analizirati kritičan put i vremenske rezerve

Proceniti alokaciju rizika i odgovornost za rizike

Pripremiti Claim dokumentaciju (Ugovor, građevinski dnevnik, specifikacije, crteže, relevantnu korespondenciju, fotografije, prethodne odluke, prethodne odluke Inženjera, Instrukcije, predmer i predračun)

Šesti korak: Zastupanje odštetnog zahteva

Proveriti da li je svaki Claim u skladu sa 20.1 i dati rezime sa kratkim opisom osnova za Claim

Proveriti povezanost klejma sa uslovima ugovora ili zakonom

Ažurirati program radova, ako je potrebno

Potvrditi da je Claim u skladu za zahtevima iz analize koja daje Izvođaču pravo na Claim i hronologijom događaja i korespondencijom

Sedmi Korak: Procedure odštetnog zahteva

Početi pregovore u vezi postizanja sporazuma

Čekati odluku Inženjera ili preduzeti odgovarajuće korake ako se Inženjer ne oglašava, npr. konstatovati da je nastao spor

Analizirati svaki Claim za koji je Inženjer dao determinaciju uticaj na vreme, trošak i profit

Ažurirati program

Pripremati obaveštenje o nameri da se započne sa rešavanjem spora i njegovo upućivanje na komisiju za rešavanje sporova

Osmi korak: Upravljanje sporovima
Proveriti dostupnost DAB-a
Proveriti sve prethodne DAB procedure i odluke
Pripremiti se za DAB
Ako je neophodno inicirati imenovanje DAB-a
Pripremiti upućivanje spora DAB-u
Pripremiti RRRRSoC
Analizirati DAB odluke
Pripremati se za arbitražu

5.7 Sporovi i arbitraže

Odštetni zahtevi i sporovi su dosta blisko povezani. Ipak postoje suštinske razlike i ova dva pojma se moraju razlikovati i pravilno shvatiti. Sama činjenica da strane imaju različite stavove i raspravu o nekom pitanju ne znači da su u sporu.

Spor nastaje ako postoji odštetni zahtev ili drugo pravo koje je odbijeno!

Ukoliko Spor nastane svaka od Strana može da ga pismeno uputi, odnosno da se obrati DAB-u. Ukoliko DAB (Komisija za rešavanje sporova) još uvek ne postoji, u tom trenutku mora da se imenuje.

DAB ima ovlašćenja da pregleda, kontroliše, preispita bilo koju Odluku, Instrukciju, Potvrdu donetu od strane Inženjera. Odluka DAB – a je obavezujuća. Ukoliko bilo koja Strana dostavi obaveštenje o nezadovoljstvu, Odluka DAB – a je privremeno obavezujuća. Ukoliko Strane ne dostave obaveštenje o nezadovoljstvu, Odluka DAB – a je konačna i obavezujuća.

Ukoliko su strane nezadovoljne Odlukom DAB – a, mogu se obratiti, odnosno Spor uputiti, Arbitražnom sudu. FIDIC preporučuje ICC arbitražu. Strane mogu to da promene, ali se to ne preporučuje! Odluka Arbitražnog suda je konačna i obavezujuća. Ne postoji mogućnost ulaganja žalbe ili bilo kakvog produženja procesa nakon odluke Arbitražnog suda.

6.PRIMENA INTELIGENTNIH TEHNIKA U UPRAVLJANJU PROJEKTIMA

Tokom procesa upravljanja složenim i velikim sistemima (projektima), prisutna je neizvesnost i neodređenost. Neizvesnost, u ovom slučaju označava nedostatak potrebnih znanja u upravljačkom procesu. Kao posledica toga, u procesu donošenja odluka, javlja se subjektivnost i, ne retko, donošenje strateški važnih odluka na osnovu iskustva, intuicije i subjektivnih procena. Složeni sistemi (projekti) po pravilu su neoptimalni, jer se odlikuju velikim brojem različitih tehnoloških i vremenskih ograničenja. U cilju efikasnog upravljanja, takvi projekti zahtevaju optimizacije i poboljšanja. Međutim, karakteriše ih, uglavnom i veliki broj nepouzdanih i nesigurnih podataka. Tako se u procesu upravljanja, ovakvim, projektima javljaju dva teška problema. Prvi optimizovati i poboljšavati veliki i složen sistem, dokle god je to potrebno, što je posebno težak zadatak. I drugi, optimizacije sprovoditi rukovodeći se velikom količinom neodređenosti i nesigurnim podacima, koji karakterišu sistem.

U svetu se poslednjih dvadesetak godina intenzivno radi na tehnikama koje rešavaju nepreciznost i neodređenost realnog složenog sistema, i na tehnikama koje se koriste za prikupljanje, obradu i prenošenje znanja. Zajednički naziv za ove tehnike je intelligentne tehnike. Danas se ove tehnike koriste, uglavnom ne pojedinačno već simultano, često kao kombinacija više njih, iako su se pojavljivale tokom različitih perioda, uglavnom druge polovine dvadesetog veka.

Ipak, sve je počelo 1965. godine kada je L.A. Zadeh, professor Univerziteta Kalifornije u Berkliju, objavio svoj čuveni rad Fuzzy Sets (rasplinuti skupovi). Od tada do danas objavljen je neprocenljivo veliki broj radova iz ove oblasti. U igru vrlo brzo ulaze i računari i može se reći da ovaj rad predstavlja uvod u nagli razvoj intelligentnih tehnika i njihove primene u kompjuterskoj teoriji i praksi.

Fuzzy logika se koristi za upravljanje složenim sistemima u kojima je primenom drugih metoda teško utvrditi međuzavisnosti koje postoje između pojedinih promenljivih. U tom slučaju se sistemi nazivaju fuzzy sistemima, a promenljive fuzzy promenljive. U slobodnoj interpretaciji pojma fuzzy logika je "nejasno" rasuđivanje, ili aproksimativno rezonovanje. Početkom devedesetih godina dvadesetog veka Japan se "tresao" od fuzzy groznice, a svetsko tržište je bilo zasuto velikim brojem proizvoda japanske visoke tehnologije zasnovanih na fuzzy logici. Najveće japanske kompanije Toshiba, Hitachi, Sanyo, Cannon, Matsushita, Sony, Mitchubishi i Subary proizvele su različite proizvode čiji je sastavni deo bio fuzzy kontroler. U to vreme godišnja prodaja fuzzy proizvoda japanskih kompanija uveliko premešuje milijarde dolara. Danas japanski i korejski fuzzy proizvodi, pored kućnih aparata i automobila, obuhvataju fuzzy kontrolere za sekvensijalno upravljanje (hemski reaktori, cementare, železare, veliki saobraćajni sistemi) i fuzzy sisteme za prepoznavanje oblika. Posebno je za obradu nejasnih i nepreciznih podataka podesna "fuzzy aritmetika", koja dozvoljava skoro sve aritmetičke

operacije sa fuzzy (nejasnim, netačnim) brojevima. Tako, na primer moguće je sabirati, oduzimati, množiti, deliti i na osnovu toga porediti fuzzy brojeve, pa čak i one izražene kao lingvističke promenljive (malo, srednje, veliko, povoljno, nepovoljno, delimično dobro, dosta izraženo, nije potrebno, potpuno nepotrebno, neophodno delimično potrebno i slično). Na ovaj način moguće je neprecizne parametre poslovanja tretirati kao fuzzy lingvističke promenljive

Grubi skupovi (rough sets) predstavljaju najnoviji logičko – matematički pristup obrade nepreciznog i nepouzdanog znanja. Prvi radovi posvećeni ovoj oblasti objavljeni su 1982. godine, od strane profesora Zdzisława Pawlaka, iz Instituta za kompjuterske nauke sa Varšavskog Univerziteta. Osnovne pretpostavke, na kojima se zasniva teorija grubih skupova, su da su objekti univerzuma povezani sa nekom informacijom (znanjem), i da se objekti koje karakteršu iste informacije ne razlikuju u odnosu na dostupne informacije. Neodredjeni pojmovi, suprotно preciznim pojmovima, ne mogu se okarakterisati u smislu informacija o njihovim elementima. Ova relacija nerazlikovanja je filozofska osnova teorije grubih skupova. Prema rečima profesora Pawlaka, rodonačelnika ove teorije, mnogi softverski sistemi za podršku odlučivanju, bazirani na teoriji grubih skupova, uspešno se primenjuju širom sveta za rešavanje problema u različitim oblastima, kao što su bankarstvo, biznis, istraživanje tržišta, meteorologija, analiza konflikt-a, analiza vibracija, medicina, farmakologija i mnoge, mnoge druge. Od pojave grubih skupova (1982. godine), veliki broj istraživača, u svetu, se bavio definisanjem razlike i sličnosti između teorije rasplinutih (fuzzy) skupova i teorije grubih (rough) skupova. Danas sve više istraživanja je usmereno ka povezivanju ove dve tehnike, tako da se može reći da su najsavremenije tehnike za obradu nejasnih i nepotpunih znanja upravo Rough – fuzzy i Fuzzy – rough tehnike.

Genetski algoritmi su metod kojim se na efikasan način pretražuje jedan složen mnogodimenzionalan diskretan prostor mogućih rešenja. Osnovna ideja je da se zakonitosti koje su teorijom evolucije uspostavljene u živom svetu, primene i na nebiloške pa čak i hipotetične sisteme koji su fazi stvaranja. Iako su znatno ranije nemački naučnici predlagali rešenja koja simuliraju odnose i veze u veštačkim sistemima sa onima u prirodi i živom svetu, rodonačelnik ove ideje je J. H. Holland. On je još 1975. godine razvio genetske algoritme radi proučavanja procesa prilagođavanja kod prirodnih sistema i radi razvoja sistema veštačke inteligencije koji oponašaju modele prilagođavanja. Evolucijski algoritmi su širi pojam od genetskih algoritama i mogu se definisati kao klasa metoda globalne optimizacije zasnovanih na evoluciji.

Neuralne mreže su skup međusobno povezanih jednostavnih procesnih elemenata jedinica ili tačaka, čija je funkcionalnost zasnovana na prirodnim neuronima, osnosno nervnim ćelijama ljudskog mozga. Sposobnost obrade mreže je uskladištena u međujediničnoj povezanosti jačine ili težine, dobijenih procesom prilagođavanja čitavom nizu modela. Ljudski mozak sadrži oko stotinu milijardi nervnih ćelija koje zovemo neuronima. Neuroni komuniciraju preko električnih signala, koji su kratko – živeći naponski impulsi na zidu ćelije. Međuneuronsko povezivanje se dešava posredovanjem elektrohemiskih čvorova koji se zovu "sinapse". Svaki neuron prima na hiljade veza od

drugih neurona i od mnoštva dolazećih signala neki dolaze i do tela ćelije. Tu se signali integrišu i sumiraju i ukoliko rezultujući signal prelazi neki prag, neuron će “izgoreti”, ili generisati naponski impuls kao odgovor. To se prenosi drugim neuronima preko granastog vlakna poznatijeg kao “axon”. Veštački neuroni, na kojima se zasnivaju neuralne mreže, su ekvivalentni biološkim neuronima i predstavljeni su jedinicama ili tačkama. Sinapse su predstavljene kao broj ili “težina”, tako da je svaki ulaz, umnogostručen kao težina pre odlaska u ekvivalent tela ćelije. Tu se težinski signali sumiraju, i snabdevaju tačke aktivacijom, koja se zatim poredi sa unapred zadatim pragom. Ako dođe do prelaska praga, jedinice proizvode visoko – vrednosni izlaz, u suprotnom izlaz je nula.

7. UPRAVLJANJE KONFLIKTIMA

Konflikti su jedna od najkarakterističnijih osobina ili, ako se govori jezikom grubih skupova, atributa, ljudske prirode. Stari su koliko i čovečanstvo i nalaze se na svim nivoima života i delovanja ljudskih bića. Njihovo nepostojanje, odnosno odsustvo konflikata, nije pozitivan pokazatelj. Takva situacija najčešće ukazuje na postojanje samo “jedne istine” ili na to da je samo jedna strana u konfliktu (a može da ih ima i više od dve) u pravu. To na kraju dovodi i do posledice - odsustva konflikata.

U cilju analize konflikata i njihovog rešavanja korišćene su i koriste se različite matematičke tehnike i modeli (između ostalih najviše teorija grafova). Ipak, ne postoji “univerzalna” teorija o konfliktima i matematički modeli konfliktnih situacija su strogo zavisni od oblasti (područja) delovanja.

S obzirom na prisustvo neodređenosti, nejasnoće i nepreciznosti u konfliktima, teorije grubih i rasplinutih skupova su sasvim sigurno pogodni matematički modeli za analizu konflikata. Pre svega potrebno je pojasniti šta je, zapravo, konflikt. U konfliktu se najmanje dve strane, koje se nazivaju agenti (vršioci, činioci, zastupnici, posrednici), spore oko nekog predmeta - spornog pitanja. Generalno, agenti mogu biti pojedinci, grupe, kompanije, države, političke stranke, i dr.

Konfliktne situacije u građevinarstvu su posledica velikog obima građevinske delatnosti, velikog broja učesnika, dugotrajne realizacije i suštine mnogobrojnih problema koji se javljaju i koje treba rešavati tokom te realizacije. Termin konflikt (latinski *conflictus*) znači sukob, spor, nepomirljivost (oko neke situacije).

Konflikt se javlja u osnovi skoro svake odluke koju treba doneti u procesu donošenja odluke u velikoj oblasti građevinske delatnosti. Konfliktna situacija se javlja kako na širokom, društvenom nivou – strateškom nivou (ministarstva, odgovarajuće finansijske institucije, ...), tako i na nivou donosioca odluka u opština, preduzećima, proizvodnim pogonima, radnim brigadama i nivou odlučivanja njihovih strateških partnera ili zainteresovanih strana. Primera ima mnogo: usvajanje urbanističkog plana, planiranje građevinske proizvodnje, usvajanje tehnologije građenja ili načina organizacije preduzeća

ili gradilišta. Mnoge od ovih odluka zavise od mogućnosti donosioca odluke ili od njegove spremnosti i sposobnosti, od uslova okruženja, od društvenog trenutka, itd.

Takođe, neke od ovih odluka su optimalne, bliske optimalnim, ili zadovoljavajuće u odnosu na neke zahteve ili kriterijume, kao i u odnosu na uslove ograničenja ili okruženja. U upravljanju projektom se, često, ne sprovodi prava optimizacija, već se zadovoljava izvestan broj kriterijuma.

U osnovi građevinarstva su odluke bliske optimalnim. Uobičajeno, tehnološki procesi se usvajaju naročito na osnovu iskustva, a potom se ocenjuje svaka varijanta prema mogućnosti da se postigne željeni kvalitet ili dinamika realizacije. Usvajanje tehnoloških procesa na osnovu iskustva predstavlja, praktično, heurističku proceduru.

Poslovni odnosi između investitora i izvođača se odvijaju sve vreme trajanja investicije. Upravo u suprotstavljenim interesima ovih osnovnih partnera realizacije investicija je i suština konflikata. Ovi suprotstavljeni interesi treba da se pomire da bi se projekat uspešno realizovao.

Na kvalitet izvedenih radova utiču aktivnosti koje se dešavaju još u toku pripreme investicije, bilo da su inicirane od strane investitora ili izvođača. Početak i suštinu ovih odnosa kreira investitor još u fazi licitacije. Kvalitet objekta, materijala i opreme se definiše projektnom dokumentacijom. Tokom realizacije objekta dolazi do promene uslova, koji značajno utiču na kvalitet. Oni se, pre svega odnose na: a) mogućnost izvođača da svojom stručnošću i tehnološkom opremljeničeu obezbedi definisani kvalitet; b) mogućnost obezbeđenja projektom definisanog materijala i opreme na tržištu; i c) mogućnost da investitor održi ugovorenou finansijsku dinamiku. Neispunjene, delimično ili potpuno, nabrojanih uslova izaziva nove poremećaje, koji se ogledaju u nemogućnosti da se održi tehnološki redosled i planirana dinamika realizacije.

Za postizanje kvaliteta celokupne investicije najpogodniji je aktivan odnos i korektan stav između izvođača i investitora. Ukoliko obostrano pridržavanje ugovora između investitora i izvođača postane uhodana procedura u njihovoj međusobnoj komunikaciji, smanjuje se mogućnost zastoja u realizaciji projekta. Na ovaj način se postiže zainteresovanost obe ugovorenih strane da se investicija uspešno završi, a objekat postaje zajedničko delo. Na žalost, mora se konstatovati da u praksi ovo nije uvek slučaj, iz razloga različite prirode. Najčešće je to zbog nedovoljne stručnosti i investitora i izvođača, nedovoljne finansijske mogućnosti investitora, a često i nespremnosti i jednih i drugih, naročito u uslovima poremećenog tržišta i nedovoljno trasiranih sankcija za propuste u poštovanju ugovora.

Međutim, osim realizacije građevinskih projekata sa stanovišta investitora i sa stanovišta izvođača radova u praksi postoji i saradnja ostalih učesnika u projektu. Naime, u realizaciji investicionog projekta učestvuje, pored glavnog izvođača radova, i više podizvođača, angažuje se veliki broj radnika i stručnjaka različitih specijalnosti i kvalifikacija, skupa mehanizacija i oprema, i koriste i ugrađuju raznovrsni resursi ogromne vrednosti. Takođe, prisutno je i učešće strateških partnera (finansijskih

institucija, državnih organa), kao i zainteresovanih strana (akcionara). Iskustvo u realizaciji investicija zasniva se i na stanovištu rukovodioca projekta, konsultanta, nadzornih organa, podizvođača, i svi oni imaju ciljeve čiji je konačni rezultat uspešno završeni projekt/objekat, kao rezultat relativnog (ne apsolutnog) zadovoljstva svih učesnika u poduhvatu.

Građevinska firma je, ipak, glavni nosilac radova, bez obzira na vrednost građevinskih radova, jer je vremenski i tehnološki stalno prisutna u životnom ciklusu projekta. Ovo joj, stoga, nameće posebne obaveze i odgovornosti u odnosu na ostale učesnike. Delatnost građevinskih preduzeća kao izvođača radova je posebno kompleksna. U težnji da kvalitetno upravlja realizacijom projekta izvođač treba da grupiše svoje aktivnosti definišući parcijalne ciljeve u sklopu globalnog cilja, a to je uspešna realizacija projekta, u odnosu na rok, cenu i kvalitet objekta/radova. Da li će se ugovoren i cena, rok i kvalitet u potpunosti ostvariti, zavisi od niza faktora, a pre svega od mogućnosti izvođača da uz adekvatno sprovedeno planiranje i uz potreban nivo organizovanosti odgovori na ove zahteve, uz pretpostavku redovne i dogovorene finansijske podrške od strane investitora. Poznavanje tehnologije i uslova pod kojima se odigrava građevinska proizvodnja smanjuje značajno visok rizik od nezadovoljavajućeg kvaliteta objekta. Cilj je da se oceni tehnološki proces po kriterijumu kvaliteta.

Mogući poremećaji u procesu građenja dovode do neizvesnosti u pogledu realizacije i postizanja zahtevanog kvaliteta. Neizvesnost i kompleksnost projekta prouzrokovani su specifičnim karakteristikama građevinarstva u odnosu na ostale privredne grane: a) svaki objekat predstavlja unikat, b) završen građevinski objekat ostaje, a radna snaga i mehanizacija se sele, c) proizvodnja se ostvaruje po narudžbini, i d) vrednost, obim i dužina trajanja projekta zahtevaju veliki broj učesnika i aktivnosti. Navedene karakteristike uslovjavaju specifično upravljanje kvalitetom za svaki objekat u okviru generalne strategije upravljanja projektom.

Na ostvarivanje projektovane tehnologije građenja koja bi rezultirala traženom kvalitetu značajan uticaj ima: a) koordinacija između više izvođača i faza izvođenja radova, b) odgovornost rukovodilaca i izvršilaca, c) redosled u izvođenju aktivnosti, d) vreme od ugradnje do eksploatacije, i e) broj neposrednih izvršilaca i njihova kvalifikaciona struktura. Pobrojano predstavlja nužne uslove za sprovođenje organizacije izvođenja radova i sprovođenje sistema upravljanja kvalitetom na gradilištu.

Zahtevani kvalitet prilikom realizacije građevinskih objekata moguće je ostvariti: a) nabavkom projektom definisanih materijala i elemenata koji se ugrađuju, b) projektovanjem odgovarajuće tehnologije i organizacije građenja i prilagođavanjem dinamičkog plana građenja kriterijumu kvaliteta, c) obezbeđenjem izvršilaca koji su sposobni da kvalitetno izvedu projektovano i planirano, i d) očuvanjem postignutog kvaliteta tokom izgradnje.

Oktobar 2017

dr Darko Plamenac