



**TEHNIČKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI**  
ZAVOD ZA INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I MANAGEMENT  
KATEDRA ZA ORGANIZACIJU I OPERACIJSKI MANAGEMENT

Red. prof. dr. sc. Milan Ikonić  
Aleksandar Vuković mag.ing. mech.

# PROJEKTNI MENADŽMENT

Rijeka, 2016.

# 1. UVOD

Što su zapravo projekti i zašto ih veliki broj poslovnih sustava uključuje u svoje poslovanje, te zašto je projektni menadžment postao tako poželjan izbor karijere?

Današnji svijet se ubrzano mijenja, a brzina i opseg promjena sve su veći. Neke promjene je moguće izbjegići, ali je nemoguće izbjegići sve promjene [1]. Da bi poslovni sustavi ostvarili svoje osnovne ciljeve, moraju kontinuirano prilagođavati svoje proizvode i usluge potrebama tržišta, odnosno potrebama kupca. Rastući trend potreba za promjenama dovodi do povećanja potreba za projektima.

Projekt predstavlja organizacijski koncept, sredstvo kojim se promjene (inovacije) na najbezboljniji, najjeftiniji i najbrži način mogu implementirati, pa nije slučajnost da je projektni menadžment postao središnji model upravljanja promjenama.

Projekti se u osnovi razlikuju od "normalnog" poslovanja, a upravljanje njima ima svoje posebnosti. U cilju jednostavnijeg i uspješnijeg upravljanja projektima posljednjih 50-ak godina razvile su se mnoge tehnike i alati projektnog menadžmenta.

## Primjeri:

- Svjetska zdravstvena organizacija (engl. World Health Organization, WHO) godinama provodi projekt cijepljenja protiv dječje paralize u Indiji. U projektu, koji je vođen prema točnim terminskim fazama cijepljeno je 4,2 milijuna djece na području od 50 000 kvadratnih milja.
- NASA-ini timovi (projektni timovi) napravili su i poslali sofisticirane robote i sonde na druge planete u Sunčevom sustavu, čime su ostvarili cilj povećanja ukupne ljudske spoznaje o Zemlji kao dijelu svemira.
- Istraživači u području nanotehnologija manipuliraju različitim tvarima na molekularnoj razini stvarajući materijale koji posjeduju nevjerojatan potencijal razvoja proizvoda, proizvodnih dijelova, građevinskih i strojnih konstrukcija, vodiča električne struje, odjevnih predmeta itd.

Pitanje je bili se nekim drugim pristupom upravljanja ovako opsežnim zadacima postigli jednakо kvalitetni rezultati.

## 2. TEMELJNI POJMOVI

Industrijsko inženjerstvo predstavlja kreativnu primjenu usvojenih znanstvenih načela i tehničkih znanja u cilju implementacije inovacija, vlastitih poboljšanja te provjerenih praksi koje daju proizvodu u kojem se primjenjuju, a time i poslovnom sustavu koji ga proizvodi, novu dodatnu vrijednost. Inoviranje, oblikovanje i konstruiranje novih proizvoda, projektiranje i unapređenje proizvodnih sustava, uvođenje sustava kvalitete, kao i mnoge druge aktivnosti u poslovnom sustavu, imaju značajke jednokratnog, vremenski i budžetom ograničenog poduhvata. Takav poduhvat naziva se projekt, a da bi se on uopće izvodio, potrebno je posjedovati znanja iz projektnog menadžmenta. Da bi se on izvodio dobro ili izvrsno, potrebno je imati dobra ili izvrsna znanja iz područja projektnog menadžmenta.

Frese, istražujući upotrebu i definicije pojmljiva projekta i projektni menadžment zaključuje da projekt označava dijelove programa ili dijelove sustava, dok se pored naziva projektni menadžment upotrebljavaju i izrazi kao što su program menadžment i sistem menadžment, [2]. Frese nadalje tvrdi da u literaturi nema jedinstvene definicije za te pojmove. Budući da se pojmovi projekt, program i sustav u svojim osnovnim obilježjima podudaraju, a razlike proizlaze samo iz kompleksnosti osnovnog zadatka ili prema organizaciji koja se tim zadatkom bavi (vlada - program, poduzeće - projekt), autor zaključuje da pojmovi projektni menadžment, programski menadžment i sistemski menadžment imaju u odnosu na mogućnosti strukturiranja i s obzirom na probleme koje rješavaju, u biti, isto značenje.

Ipak i pored Freseovih zaključaka razmotrit će se definicije pojmljiva projekta, projektnog menadžmenta, projektnog menadžera, projektnog tima. U tim definicijama potražiti će se obilježja projekata od kojih zavisi njihovo organiziranje, planiranje i upravljanje, jer se ono razlikuje od planiranja i upravljanja standardnom proizvodnjom.

### 2.1. PROJEKT

Postoji veliki broj definicija pojma projekta, tako se projekt prema PMI [3], definira kao:

- Bilo koji zadatak ili posao za koji se može jednoznačno definirati cilj
- Cjelovit niz aktivnosti potrebnih za ostvarenje planiranog cilja
- Jednokratan zadatak koji čine aktivnosti međusobno povezane logičkim redoslijedom, a kojima ja svrha zajednička i trajanje ograničeno
- Vremenski određena proizvodnja jedinstvenog proizvoda, usluge ili rezultata.

Sintezom dolazimo do toga da pojам projekt podrazumijeva **cjelovit i jednokratan zadatak s logičkim redoslijedom međusobno povezanih aktivnosti kojima je svrha zajednička, čije je trajanje ograničeno i za koji se može jednoznačno definirati cilj.**

Za bolje razumijevanje projekta i njegovo jednostavnije planiranje potrebno je poznavati **projektну strukturu, koja se sastoji od pet osnovnih elemenata:**

1. Svaki projekt ima svoj **početak, trajanje i završetak**
2. Projekt se, **najčešće**, sastoji od nekoliko faza
3. Svaka faza se, uobičajeno, sastoji od niza poslova (zadataka ili aktivnosti).
4. Prilikom izvođenja svake aktivnosti **troše se određeni resursi** (novčana sredstva, vrijeme, rad, oprema)
5. Svaku aktivnost sa njezinim resursima treba planirati, nadzirati i završiti.

Posljednjih desetljeća često se koristi definicija **uspješnosti projekta** koja tvrdi da je **uspješan onaj projekt koji je završen**, odnosno:

1. Dovršenje **projekta unutar određenoga vremenskog perioda**
2. Dovršenje projekta **unutar planiranog budžeta**
3. Dovršenje projekta **na razini kvalitete izvedbe unutar zadanih specifikacija.**

Vodeći teoretičari i praktičari projektnog menadžmenta prihvaćaju tu definiciju uspješnosti projekta, ali joj pridodaju i druga ograničenja:

4. Dovršenje projekta **na način da ga klijent/korisnik prihvati**
5. Dovršenje projekta s dogovorenom **minimalnom razinom promjena unutar početno planiranog obujma**. Promjene u projektu su neizbjegljive, one imaju potencijal da sruše projekt i snažno negativno utječu na moral projektnog tima, te se moraju minimizirati i moraju biti prihvачene od projektnog menadžera i kupca
6. Dovršenje projekta **bez promjena toka informacija unutar temeljne organizacijske strukture**. Većina projektnih menadžera sebe promatra kao samosvojne poduzetnike (osobito kada je projekt već započeo), a često osjećaju težnju i potrebu da vlastiti projekt izdvoje iz operacija poslovnog sustava kojem pripadaju. To im se, **najčešće**, ne dozvoljava, pa su projektni menadžeri prisiljeni upravljati projektom unutar zadanih smjernica politike, pravila, procedura i direktiva poslovnog sustava unutar kojeg su poduzeti i čije resurse troše
7. Dovršenje projekta **bez promjene korporativnih odnosa**, (eng. *corporative culture*). Svi poslovni sustavi imaju tzv. unutarnje korporativne odnose. Svaki projekt je jedinstven i ima vlastiti ustroj unutar poslovnog sustava. U skladu s ovim ograničenjem projektni menadžer ne bi smio podržavati praksu da se članovi projektnog tima ne ponašaju sukladno korporativnim odnosima.

## 2.2. PROJEKTNI MENADŽMENT

Projektni menadžment (upravljanje projektom) je usredotočen na sam projekt.

Pojam menadžmenta odnosno upravljanja javlja se uvijek kada više ljudi radi na nekom problemu. Tada se javlja potreba za utjecajem na njihov rad (planiranjem, koordinacijom, kontrolom) pa se u tom smislu govori o upravljanju ili vođenju.

Dakle, ovisno o sadržaju poslovnih zadataka, pod menadžmentom se može podrazumijevati **upravljanje kad se radi o zadacima tehničke prirode ili se može podrazumijevati vođenje kada su zadaci orijentirani ljudima**. Slijedi dakle da su upravljanje tehnikom i vođenje ljudi dva osnovna područja menadžmenta.

Projektni menadžment podrazumijeva posjedovanje i primjenu određenih znanja, vještina, metoda i tehnika kod izvođenja projektnih aktivnosti, a kako bi se ispunili ciljevi projekta, [3] ili

Projektni menadžment se poistovjećuje s vještinom i znanjem upravljanja ljudskim i materijalnim resursima unutar projekta, a kako bi se postigli zadani ciljevi u planiranom opsegu, vremenu i proračunu i unutar zadane kvalitete, uz prepostavljeno zadovoljenje svih sudionika projekta. Pritom, potrebno je organizirano upravljati projektima ukoliko su projekti složeni. Nadalje, ukoliko je projekt suočen s promjenjivom okolinom i/ili s ostalim vanjskim faktorima postoji potreba za koordinacijom i disciplinom između organizacijskih cjelina.

Buble piše da se pojам projektnog menadžmenta prevodi u teoriji organizacije kao projektna organizacija, [4]. Takvo shvaćanje prisutno je i kod Ferišaka, [5].

Dobrenić ima drugo mišljenje. On smatra da je projektni menadžment najbolje opisati kao **vođenje projekta**.

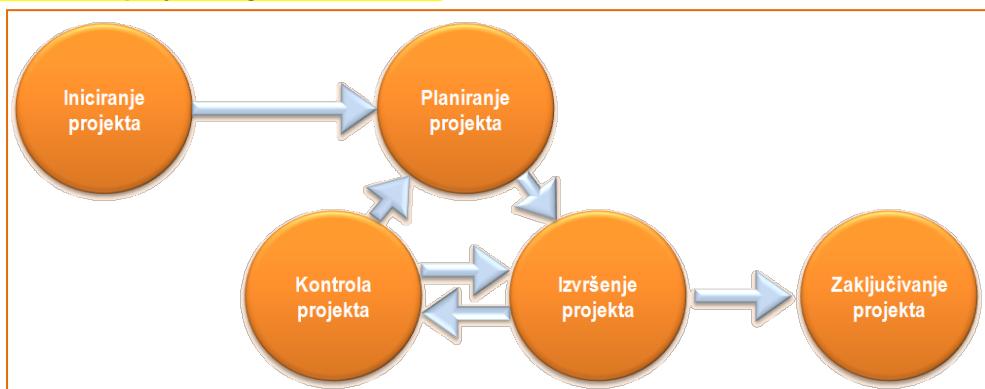
Projektni menadžment je **menadžerska disciplina stvorena da bi uobličila promjenu**, Verzuh [6], pri čemu vrijednost, korisnost projektnog menadžmenta raste korištenjem drugih menadžerskih modela ili disciplina.

Najveća promjena u poslovnom sustavu je razvoj novog proizvoda (engl. *New Product Development, NPD*) kao realizacija potrebe okoline. Projektni menadžment daje okvirni plan razvoja novog proizvoda od ideje do realizacije, [7]. Autor navodi i razrađuje ključne aktivnosti i točke odlučivanja koje je potrebno proći da bi novi proizvod izašao na tržište te da bi tržište prihvatiilo novi proizvod. Unutar NPD-koncepta postoji više projekata, iz čega slijedi zaključak da bi se NPD kvalitetno završio potrebno je efikasno voditi projekte.

Projektni menadžment podrazumijeva primjenu znanja, vještina, metoda i tehnika u **svim fazama izvođenja projekta**: početnoj/inicijalnoj/konceptualnoj fazi projekta, fazi planiranja, fazi izvršenja i fazi kontroliranja te fazi zaključivanja i pisanja projektnih izvješća u cilju dostizanja projektnih zahtjeva, slika 2.1.

Pod **tehnikama projektnog menadžmenta** podrazumijevaju se definirani postupci rješavanja problema.

Iskustva i način rada projektnog menadžmenta definiran je i standardiziran u **metodama projektnog menadžmenta**.



Slika 2.1. Faze projektnog menadžmenta

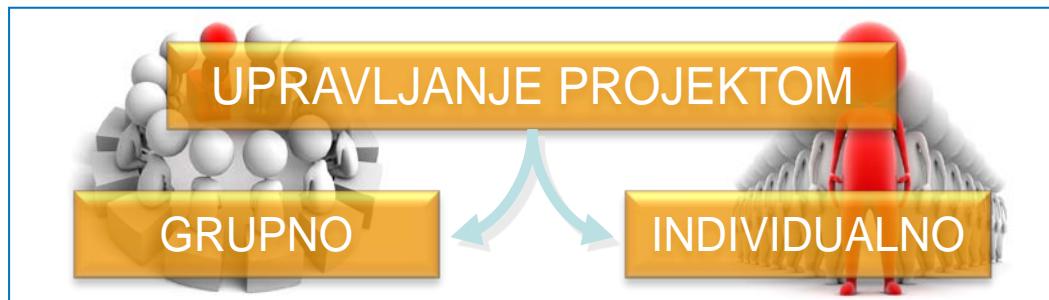
Iz navedenog, može se zaključiti da **projektni menadžment** predstavlja:

- **Znanje, vještine, metode i tehnike** za upravljanje projektima u **svim fazama izvedbe projekta**:
  - planiranje aktivnosti projekta
  - izvršenje i koordiniranje aktivnosti projekta
  - kontroliranje aktivnosti projekta.
- **Upravljanje** opsegom, vremenom, troškovima, kvalitetom, komunikacijom i ljudskim resursima
- **Predviđanje** problema i opasnosti, rizika koji se mogu pojaviti unutar projektnog ciklusa.

Kad upravljanje projektima obuhvaća više projekata koji se istovremeno izvode i koordiniraju, ali nema međusobno uvjetovanih vremenskih ograničenja između projekata govorи se o **multiprojektnom menadžmentu**. Multiprojektni menadžment (upravljanje portfoliom projekata) čest je kod velikih građevinskih tvrtki, kao i kod kapitalnih projekata izgradnje te predstavlja poseban izazov za članove projektnog tima, jer se resursi moraju koordinirati i raspoređivati na više projekata. Multiprojektni menadžment može biti neograničeno korišten kao jedan od načina poduzetnog upravljanja resursima.

Pod programskim menadžmentom se podrazumijeva skup pripadajućih projekata (npr. projekt s nekoliko potprojekata) koji su vremenski ograničeni i međuzavisni (slično kao i projekt).

Zavisno od kompleksnosti projekta, upravljanje projektom može biti individualno ili grupno, slika 2.2.



Slika 2.2. Vrste vođenja projekata

Projektni menadžment sastoji se od procesa, strukture i instrumentarija:

1. Proces projektnog menadžmenta obuhvataju sljedeće glavne faze: proces planiranja, proces izvršenja (proces donošenja odluka, izdavanja naredbi izvršenja aktivnosti) i proces kontroliranja. Oni se dalje mogu raščlaniti u organizacijske procese kao što su: koordinacija, informatizacija, organizacija, prezentacija, motivacija itd.
2. Struktura projektnog menadžmenta uključuje:
  - Stalne strukture su radna mjesta - glavna, npr. direktorskog ili kolegijskog tipa odnosno pomoćna kao npr. timovi
  - Povremene strukture su upravljačka tijela - kao skupštine.

Organizacijsko strukturiranje projekta moguće je prema:

- resursima –
  - korištenje resursa funkcija omogućuje suradnju sa stručnim, funkcijskim strukturama organizacije. Na taj način projektne jedinice mogu bolje uvažavati posebnosti i uvjete funkcijskih, tj. resursnih jedinica.
  - kod čiste projektne strukture navedena problematika nije bitna, jer ona dozvoljava projektnom menadžmentu, što se resursa tiče, da se može isključivo usmjeriti prema zahtjevima projekta. U praksi nalazimo primjere koji pokazuju da je vrlo rašireno raščlanjivanje strukture projektnog menadžmenta u relativno samostalne podsisteme

- **predmetu ili području**

- važno je samo u projektima s predmetnom ili teritorijalnom resursnom zavisnošću (kod matričnog i divizijskog organiziranja projekata).

Strukture i sredstva upravljanja projektima iznimno su različita. Njihov izbor ovisi o geografskom području, vrsti, veličini i kompleksnosti projekta. Projekt može obuhvatiti jednu, dvije ili nekoliko tisuća osoba. Iz toga proizlazi da struktura i sredstva projektnog menadžmenta mogu odgovarati jednostavnoj listi zadataka, ali i kompleksnoj organizaciji sustava čija je svrha izvođenje vrlo složenog projekta.

3. **Instrumentarij projektnog menadžmenta** sačinjavaju **proračun** (engl. *budget*), projektni planovi, izvještaji, projektni formulari, organizacijski propisi i procedure itd., koji svi zajedno **čine formalizirani dio informacijskog sustava projektnog menadžmenta**.

Pored čisto tehničkih znanja za ishod nekog projekta izrazito su važne i **socijalne sposobnosti projektnog menadžera**. Zašto? Zato što upravljanje projektima uvijek predstavlja upravljanje jednokratnom promjenom, a to znači upravljanje krizom ili upravljanje mogućim, jer u svakom projektu nastupaju neplanirane situacije. Dobar projektni menadžer ističe se time što takve situacije (kriza) kontrolira s najmanjim mogućim gubitkom pri čemu koristi otvorene mogućnosti (šanse). Projektni menadžer treba na socijalnoj razini posjedovati iskustvo na područjima **konfliktnog menadžmenta, zatim timskog rada i motivacije**.

U praksi pojedinih poslovnih subjekata, s obzirom na stalnu pojavu projekata, javlja se težnja da se osigura stalnost projektnog menadžmenta i da se poveća njegova efikasnost, naročito kod tehnološki srodnih postupaka. U tom smislu govori se o osnivanju posebnog odjela za projektni menadžment u čijem bi sastavu djelovala i **stalna jedinica za projektno planiranje** (engl. Project Management Office, PMO), čime bi se smanjila opterećenost samog projektnog menadžmenta. Takva jedinica preuzeila bi razne koordinacijske i administrativne zadatke, podršku u fazi planiranja ili koordinaciju malih projekata za koje nije svrhovito imati vlastiti projektni menadžment.

Osnove organizacije i vođenja projekata sveučilišni su kolegiji kod većine studijskih programa u područjima građevine, ekonomije i informatike. Programi kvalifikacija i ospozobljavanja godinama su širom svijeta važna tema u raspravama udruga vezanih uz upravljanje projektima. Nacionalne podružnice omogućuju certifikaciju kvalifikacija i sposobnosti za upravljanje projektima na različitim razinama. Npr. u Njemačkoj je to Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement, u Austriji je to Projektmanagement Austria, a u Hrvatskoj je to Hrvatska udruga za upravljanje projektima, HUUP.

Postoje 2 svjetska udruženja: američko Project Management Institute, PMI, i europsko International Project Management Association, IPMA. IPMA postoji od 1995. godine. Njihova vizija je pokretati i promovirati profesionalizam u upravljanju projektima. To ne bi bilo moguće bez nacionalnih članica kojih je približno 40 širom svijeta i koje surađuju u razvoju i održavanju univerzalnog standarda sposobnosti za upravljanje projektima, izvode programe i ovjere kvalifikacija i sposobnosti s više stupnjeva za upravljanje projektima.

### 2.3. PROJEKTNI MENADŽER

Projektni menadžer je stručnjak na polju projektnog menadžmenta. Primarni mu je cilj osigurati uspjeh projekta minimiziranjem rizika kroz životni ciklus projekta. To se izvodi korištenjem niza metoda i tehnika projektnog menadžmenta pri čemu projektni menadžer postavlja bitna pitanja za projekt, otkriva neizrečene pretpostavke vezane uz projekt, rješava međuljudske konflikte te upotrebljava razne vještine i znanja menadžera. Projektni menadžer ima ulogu voditelja projekta, vođe grupe ili voditelja tima. Dužnost projektnog menadžera je operativno planiranje i vođenje projekta te snosi odgovornost za ostvarenje zadanih ciljeva unutar zadanih termina u okviru izvođenja projekta. Projektni menadžer je osoba odgovorna za uspjeh ili neuspjeh projekta.

Poslovi projektnog menadžera su različiti, a uključuju:

1. **Definiranje ciljeva projekta**, pri čemu treba imati na umu da stanje koje bi trebalo važiti na kraju projekta i mјere koje bi ga trebale ostvariti, nisu dio formuliranja ciljeva. Ako naručitelj nema konkretnе ciljeve projekta, onda je dužnost projektnog menadžera definirati ih s njim
2. **Oblikovanje projektne organizacije**, pri čemu bi projektni menadžer trebao uspostaviti organizacijsku strukturu koja treba **razvijati timski način rada**, smanjivati nered i nesigurnost u radu. U sklopu organizacije projekta prije svega je bitno **definirati uloge članova tima**, integrirati projekt u postojeću osnovnu organizacijsku strukturu poslovnog sustava uspostavljanjem komunikacijskih veza prema osnovnoj organizaciji, izgraditi strukturu projektnog tima
3. **Sastavljanje projektnog tima**, pri čemu su bitni stručnost i broj članova tima. Broj članova ovisan je o vrsti i opsegu poslova koje članovi tima moraju izvršavati. Ako se radi o kreativnijim poslovima jedan projektni menadžer može voditi i do osam ljudi, ali ako se radi o rutinskim, manualnim i fizičkim poslovima, jedan projektni menadžer može voditi tim od više desetaka članova tima. Stručnost članova tima ovisi o složenosti aktivnosti izvršavaju
4. **Vođenje projektnog tima**, čime su detaljno definirani i njegovi ostali zadaci:

- Ishođenje potrebnih odobrenja za projektni plan
  - Odgovaranje na potrebe za promjenom plana
  - Pronalaženje načina rješavanja formalnih prepreka projektu
  - Ostvarivanje kontakta članova projektnog tima prema sponzoru projekta
  - Ostvarivanje kontakta članova projektnog tima prema klijentu-korisniku
  - Sazivanje i vođenje sastanaka projektnog tima
  - Izrada i izdavanje završnog projektnog izvješća
  - Podjela zadaća projekta određenim članovima grupe
  - Pravo planiranja odsutnosti članova
  - Kontinuirano obrazovanje i informiranje grupe s obzirom na cilj projekta
  - Rješavanje konflikata unutar grupe
  - Jačanje osjećaja pripadnosti timu i motiviranje grupe
  - Oblikovanje kreativnog okruženja za rad
  - Davanje smjernica članovima projektnog tima
5. **Definiranje projektnih planova i njihovo vrednovanje**, jer se projekt mora planirati da bi se mogao uspješno koordinirati i voditi. Loše planiranje može dovesti do demotivacije i slabljenja učinkovitosti uloženog rada u projekt
  6. **Projektiranje i razvijanje komunikacijskih veza**, motiviranje članova tima na intenzivnu komunikaciju i međusobno proslijedivanje informacija. Članovi projektnog tima su često podijeljeni prema području rada i naročito paze na ostvarenje vlastitih parcijalnih ciljeva.  
Npr. kod razvoja proizvoda tehnička funkcija ima interes kreirati kvalitetno tehničko rješenje, dok funkcija prodaje vodi računa o minimiziranju troškova. Projektni menadžer treba ujednačiti i uskladiti te različite ciljeve, pomoći da se premoste razlike unutar tima i raditi na razvijanju timskog rada. Ta funkcija projektnog menadžera naziva se upravljanje radnom okolinom
  7. **Nadzor ostvarenja pojedinih aktivnosti, termina i troškova** odnosno njihovo usklajivanje s definiranim ciljevima. Da bi to ostvario, projektni menadžer mora biti pravovremeno informiran i mora voditi zapise o već ostvarenim ciljevima. Može se zaključiti da uspješnost projektnog menadžera ovisi o njegovoj sposobnosti da komunicira s višim razinama u organizacijskoj strukturi te da pronalazi potrebne resurse za izvršenje projekta i dostizanje zadanih ciljeva.

Projektni menadžer ima najveću odgovornost za vođenje procesa projektnog menadžmenta i isporučivanje visokokvalitetnih krajnjih proizvoda ili usluga. Nasuprot **najvećoj odgovornosti** ide **ograničen stupanj autoriteta** prema članovima projektnog tima. U tablici 2.1. prikazana je razina autoriteta projektnog menadžera u ovisnosti o vrsti organizacijske strukture.

Tablica 2.1. Stupanj autoriteta projektnog menadžera u organizacijskoj strukturi

AUTORITET PROJEKTNOG MENADŽERA	ORGANIZACIJSKA STRUKTURA				
	funkcijska (individualna)	matrična			projektna (čista)
		slaba	uravnotežena	jaka	
Slab ili nikakav autoritet	Ograničen autoritet	Ograničen do srednji autoritet	Srednji do jaki autoritet	Visoka do apsolutna razina autorita	

**Projektni menadžeri moraju imati određene osobine** kako bi mogli izvršavati svoje zadatke. U okruženju poslovnog sustava oni moraju imati sposobnost izvršavati zadatke, voditi projektni tim i navesti članove projektnog tima da izvršavaju zadane im zadatke. Moraju posjedovati emocionalnu inteligenciju da bi se održali kao vođe i nametnuli se članovima tima. Učinkovit projektni menadžer treba imati razvijenu moć imaginacije, biti intuitivan, posjedovati stručna znanja (ne mora biti stručnjak u svim područjima) i treba imati kreativne sposobnosti.

Projektni menadžer koji poznaje procese projektnog menadžmenta i stručan je u području u kojem se vodi projekt **ključni je čimbenik u stvaranju konkurentne prednosti** poslovnog sustava na tržištu. Projektni menadžer sudjeluje u identifikaciji problema kod izvođenja projektnih aktivnosti i u koncipiranju projekta. Sposobnost **vodenja ljudi** najvažnija je za svakog projektnog menadžera. On usmjerava ljudi prema ostvarenju strategije i postavljenih ciljeva poslovnog sustava pri čemu ih mora motivirati za prevladavanje problema. Prikupljanje informacija te njihovo transferiranje prema organizaciji također pripada funkcijama projektnog menadžera, stoga je vrlo važno da on posjeduje i osobinu **sistematičnosti**. Svaki projektni menadžer koristi svoja znanja i vještine, naučene i stečene, kao i urođene karakteristike kako bi na najbolji mogući način, izvršavao poslove koji se pojavljuju unutar projekta. *Bennis, Kouzes i Norman, [8,9,10]*, navode 10 najvažnijih kvaliteta projektnog menadžera u tablici 2.2.

Tablica 2.2. Deset najvažnijih kvaliteta projektnog menadžera

RED. BR.	KVALITETE PROJEKTNOG MENADŽERA	OPIS
1	POTICATELJ ZAJEDNIČKE VIZIJE	Efikasan projektni menadžer često se opisuje kao osoba koja ima viziju kamo projekt treba ići te sposobnost da na pravi način tu viziju može artikulirati i prenijeti drugima. Vizionari teže promjenama i imaju sposobnost postavljanja novih granica. Projektni menadžeri koji su ujedno i vizionari pružaju članovima tima osjećaj da njihovo mjesto u projektu ima poseban utjecaj na projekt. Oni potiču ljudi da njihovu viziju dožive kao svoju. <i>Bennis</i> navodi kako takvi projektni menadžeri nude ljudima mogućnost da stvore vlastitu viziju, da sami procijene što vizija znači njima, što znači za njihova radna

		mjesta i njihove živote te da svoju vlastitu budućnost ugrade u tu viziju.
2	DOBAR KOMUNIKATOR	Sposobnost komuniciranja s ljudima na svim razinama gotovo se uvijek navodi kao druga najvažnija osobina, odnosno vještina koju projektni menadžer mora posjedovati. Liderstvo u projektu iziskuje jasnou komunikaciju o ciljevima, odgovornostima, izvršenju, očekivanjima i povratnoj vezi. Otvorenost i izravnost je vrlo važna. Projektni menadžer predstavlja i vezu projektnog tima sa širom organizacijom. Projektni menadžer mora imati sposobnost da efikasno pregovara i nagovara kada je to potrebno, a sve u cilju uspješnog dovršenja projekta.
3	INTEGRITET	Jedna od najvažnijih stvari koje projektni menadžer mora zapamtiti jest da su njegove riječi i djela pokazatelj načina djelovanja cijelom timu. Dobro vodstvo zahtijeva opredijeljenost i vođenje etičkim principima. Obaveza projektnog menadžera je da stvori odnosno da usvoji vlastite etičke principe te da ih se pridržava. Vođenje utemeljeno na integritetu je vrijednost koju će i drugi članovi tima usvojiti.
4	ENTUZIJAZAM	Nitko ne voli vođe koji su negativistički nastrojeni. Projektni menadžer mora imati nastup "Mi to možemo". Ljudi općenito imaju želju pratiti one koji im daju mnogobrojne razloge zašto se nešto može napraviti. Vođe koji su entuzijasti opredijeljeni su svojim ciljevima, a svoju opredijeljenost izražavaju optimizmom. Taj će optimizam ljudi pratiti.
5	EMPATIJA	Empatija je sposobnost projektnog menadžera da suočjeća s članovima tima neovisno o svojim osjećajima. "Lijepo je kada projektni menadžer zna da svi mi imamo život izvan poslovnog okruženja".
6	KOMPETENCIJA / STRUČNOST	Članovi tima moraju vjerovati da projektni menadžer zna što radi. Kompetencija za vođenje projekta često ne uključuje poznavanje tehničkih pojedinosti i tehnologije u svakom segmentu projekta. Prava kompetencija projektnog menadžera mora biti sposobnost da uspješno vodi druge do zadanih ciljeva. Najbolji način da bi se dokazala ta kompetencija je uspješno dovršavanje projekta.
7	SPOSOBNOST DODJELJIVANJA ZADATAKA	Povjerenje je osnovni element u odnosu projektnog menadžera i projektnog tima. Povjerenje se pokazuje odnosom prema drugima: koliko se dozvoljava članovima tima da sudjeluju u različitim fazama projekta, periodima i načinu kontrole. Pojedinci koji nemaju sposobnost da vjeruju drugima često ne uspijevaju biti uspješni projektni menadžeri.
8	HLADAN POD PRITISKOM	U savršenom svijetu projekti se završavaju na vrijeme, u ograničenom budžetu i bez većih zapreka. Svijet nije savršen, a projekti se često suočavaju s većim i manjim problemima. Kada je projektni menadžer suočen sa stresnom situacijom, a on je shvati kao interesantnu priliku da se promjeni ishod projekta, tada ga možemo smatrati liderom.
9	POSJEDOVANJE VJEŠTINA <i>Team Buildinga</i>	Osoba koja izgrađuje tim, eng. <i>Team Builder</i> , definira se kao snažna ličnost koja povezuje tim, stvara cjelinu od jedinki i usmjerava je k zajedničkom cilju. Da bi se stvorio projektni tim od grupe pojedinaca, projektni menadžer mora poznavati procese i dinamiku te transformacije. Projektni menadžer mora razviti ili usvojiti stil vođenja i implementirati ga tijekom te transformacije.
10	SPOSOBNOST RJEŠAVANJA PROBLEMA	Iako efikasan projektni menadžer dijeli odgovornost za rješavanje problema s članovima svoga tima, on mora posjedovati sposobnost da i individualno riješi problem koji se pojavio.

## 2.4. PROJEKTNI TIMOVI

Suvremena organizacijska teorija (bihevioristička) u središte svojeg razmatranja postavlja čovjeka i kreativno korištenje njegovih potencijala. Moderne organizacijske strukture poslovnih sustava karakteriziraju decentraliziranost, mali broj razina, fleksibilnost, inovativnost i adaptabilnost. Takva je i projektna organizacijska struktura.

Promjene su danas vrlo složene i zahtijevaju različita znanja, iskustva i sposobnosti, a to se rješava formiranjem i korištenjem projektnih timova. Kod izgradnje efikasnog projektnog tima treba voditi računa o pravilnom strukturiranju tima da bi se postigla optimalna kombinacija potrebnih znanja i vještina članova tima.

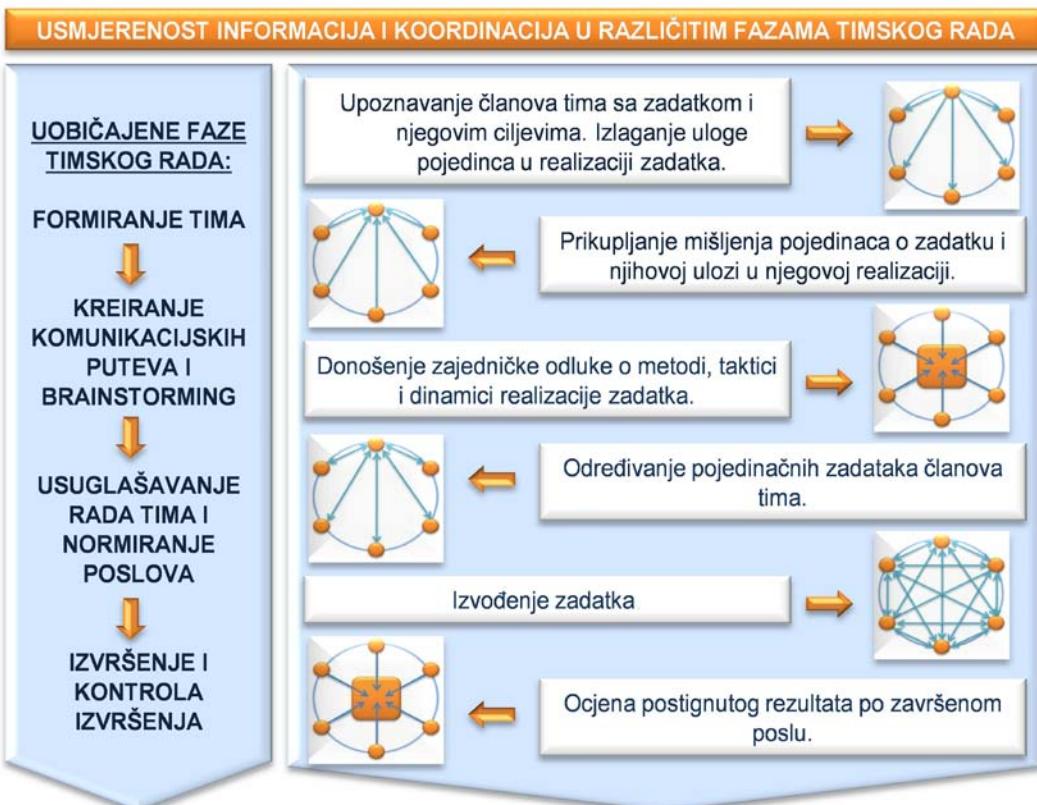
Pod timskim radom na projektu podrazumijeva se rad ograničenog broja osoba koje rade na izvođenju precizno resursno definiranog i po trajanju ograničenog zadatka, čiji rad koordinira voditelj tima.

Projektni tim je prema tome organizirana skupina ljudi koja prema unaprijed dogovorenom planu radi na zajedničkom ostvarenju projektnih ciljeva. Da bi projektni tim mogao funkcionirati, potrebno je svim članovima tima u projektu dodijeliti uloge, zadatke i odgovornosti, bez čega projektni tim neće dobro funkcionirati, odnosno neće kvalitetno ostvarivati ciljeve projekta. Timovi moraju biti fleksibilni i orijentirani na zadatke odnosno na aktivnosti koje je potrebno izvršiti. Da bi rad tima bio uspješan, treba ostvariti:

- **Kooperaciju među članovima tima.** Ostvara se na način da se:
  - da odgovarajuća važnost svakom članu tima
  - ne izdaju kontradiktorni zadaci ili zapovijedi
  - obrazlože razlozi zbog kojih dolazi do promjena u zadacima ili postupcima
  - svakom članu tima da mogućnost isticanja pri izvršenju zadatka
  - nastoje poboljšati uvjeti rada svakog člana tima
  - upozna svakog pojedinca u timu s kriterijima ocjene njegovog rada
- **Demokratsko rukovođenje** timom koje se zasniva na prestižu, sposobnostima i poštenju
- **Koordinaciju među članovima tima**, temelji se na zajedničkoj raspravi o pojedinim problemima te na zajedničkom donošenju zaključaka i raspodjeli zadataka, slika 2.3
- **Disciplinu** koja neće biti zasnovana samo na autoritetu, već na temelju obveza i odgovornosti svakog pojedinca
- **Visok moral tima** koji proizlazi iz uvjerenja, sposobnosti, svrshishodnosti i mogućnosti izvršenja zadataka tima.

Broj članova tima ovisi o količini poslova, raspoloživosti i sposobnosti potencijalnih sudionika. Raspoloživost članova tima ovisi i o vremenu koje imaju na

raspolaganju. Ako su **članovi tima visoko motivirani** za sudjelovanje u radu tima, ako su k tome stručni i sposobni, projekt će se realizirati u zadanom roku čak i s manjim brojem članova. Međutim, ako projekt zahtijeva određenu količinu poslova za koju članovi tima nemaju dovoljno znanja, sposobnosti ili vremena, poslove i zadatke potrebno je raspodijeliti na veći broj sudionika, odnosno članova tima



Slika 2.3. Primjer koordinacije procesa izmjene mišljenja pri timskom radu

**Pet vrijednosti koje tim mora posjedovati da bi se postigao željeni učinak su:**

- međusobno povjerenje
- zajednička vizija budućnosti
- kontinuirana razmjena informacija
- definirana uloga projektnog menadžera te
- jasno razrađena procedura donošenja odluka.

Međutim, biti član tima ne znači da nije vidljiv utjecaj pojedinca kao člana tima i ne znači da se sudjelovanjem u timu umanjuje mogućnost pojedinca da napreduje na hijerarhijskoj ljestvici, sukladno svojim sposobnostima i zalaganju.

**Tablica 2.3.** Pitanja koja pomažu formiranje efikasnog projektnog tima

RBr	DEFINIRANJE	PITANJA
1	Svrhe	Shvaćaju li članovi zašto su baš oni dio tima? Znaju li kako pomoći organizaciji u ostvarenju ciljeva? Znaju li kolika je važnost tima za organizaciju? Uklapa li se tim u organizacijske norme i vrijednosti?
2	Cilja	Je li tim preuzeo odgovornost i stekao preduvjete za ostvarenje cilja? Je li tim definirao ciljeve, vremenske granice i odredio kako će mjeriti svoj uspjeh? Podržava li vodstvo odluke tima i stoji li iza njih?
3	Očekivanja	Je li vodstvo obznanilo svoja očekivanja od tima i očekivane rezultate? Shvaćaju li članovi tima zbog čega je tim stvoren? Osigurava li organizacija dovoljno ljudi, vremena i novca za tim? Poklanja li vodstvo timu dovoljnu pažnju tijekom životnog ciklusa projekta?
4	Predanosti	Žele li članovi biti dio tima? Shvaćaju li važnost svog zadatka? Jesu li predani ostvarenju očekivanih rezultata? Kako ciljevi projekta utječu na ciljeve pojedinih članova i jesu li komplementarni? Shvaćaju li kako kroz rad na projektu usavršavaju svoje vještine?
5	Mogućnosti	Osjeća li tim kako uključeni ljudi imaju odgovarajuće znanje, vještine i kapacitete? Ima li tim odgovarajuću pomoć? Ima li tim sve resurse za uspješno obavljanje projektnog zadatka?
6	Kreativnosti	Želi li organizacija doista neke promjene? Cijeni li kreativno razmišljanje i nove ideje? Nagrađuje li razuman rizik i poboljšanja? Osigurava li potrebne materijale?
7	Suradnje	Shvaća li tim što je temski rad i kako se razvija? Rade li članovi tima efikasno zajedno? Shvaćaju li svi svoje i tude uloge i odgovornosti? Je li tim postavio norme i pravila u slučaju sukoba i drugih problema? Koristi li se tim odgovarajućom strategijom?
8	Komunikacije	Jesu li članovi svjesni svojih prioriteta? Osigurava li organizacija potrebne informacije timu redovito i na vrijeme? Komuniciraju li članovi međusobno jasno i iskreno? Koliko često članovi tima komuniciraju?
9	Posljedica	Osjećaju li se članovi odgovorno za dostignuća tima? Postoje li nagrade i priznanja za uspjeh? Rješavaju li članovi probleme zajedno? Vidi li tim svoj udio u uspjehu organizacije?
10	Koordinacije	Postoji li zajedničko vodstvo koje koordinira timove? Jesu li prioriteti planirani po odjelima? Rade li timovi zajedno efikasno? Nastoji li organizacija modernizirati tradicionalna razmišljanja?
11	Kontrole	Ima li tim dovoljno slobode i moći na putu do ostvarenja cilja? Razumiju li članovi tima svoja ograničenja? Koliko ima zadovoljavajućih rješenja problema? Je li organizacija odredila način kontrole? Tko je odgovoran?

U stručnoj literaturi se najčešće obrađuje nekoliko vrsta projektnih timova. Ti se timovi **razlikuju počevši od strukture, preko uloge voditelja i obveza pojedinih članova pa do toga tko raspoređuje i kontrolira resurse nužne za realizaciju** projekta. *Wheelwright i Clark* razlikuju sljedeće tipove razvojnih projektnih timova, [12]:

• **Funkcijski timovi** – su najčešći u velikim i kompleksnim organizacijama. Odlikuju se time što tim (ili barem njegov dio) radi pod nadzorom specijaliziranih projektnih menadžera (koji dolaze iz pojedinih organizacijskih odjela) i funkcijskih menadžera. Rad takvih timova planira se unaprijed s detaljnim specifikacijama i organizacijskim procedurama u kombinaciji s povremenim sastancima ograničenim uglavnom na pitanja discipline u provedbi unaprijed isplaniranih ciljeva. Taj tip projektno-razvojnih timova kao prednost ima:

- optimalno korištenje resursa koji su mu dani na raspolaganje
- ekspertnost
- kontrolabilnost i odgovornost.

dok su nedostaci:

- nedostatak širine
- birokratska rigidnost i krutost
- sporost
- razjedinjenost i
- orijentacija na funkcijski zadatak umjesto na cjelinu projekta.

• **Timovi "lake kategorije"** – njihova glavna značajka su predstavnici funkcija tzv. komunikacijski vezisti, koji imaju ulogu projektnih menadžera. Ovisno o fazi u kojoj se projekt nalazi, izmjenjuju se i predstavljaju pojedine funkcije. Odgovornost za rad na projektu s vremenom se prebacuje s jedne funkcije na drugu, ovisno o procesima unutar projekta i prethodnom sporazumu o kontroli, a u skladu s procedurom koja ne teče ni lagano ni brzo. Njihov osnovni zadatak je raspoređivanje i usmjeravanje različitih projektnih aktivnosti. Najveći broj strateških odluka umjesto njih donose njihovi funkcijski menadžeri dok su odluke koje oni donose operativne naravi. Projektni menadžer "lake kategorije" je netko čije iskustvo, status i utjecaj nisu toliki da bi mogao imati odgovornost u raspoređivanju resursa (uključujući i ljudi) u okviru projekta, već to ostaje u ovlasti funkcijskih menadžera.

• **Timovi "teške kategorije"** – oni čiji menadžeri imaju potpunu odgovornost za uspjeh ili neuspjeh projekta. Pod time se podrazumijeva integracija funkcija i uključivanje mišljenja klijenata (tržišta) u proces izvođenja projekta. Jezgru tih timova čine lideri koji dolaze iz pojedinih funkcija i većina projektnih odluka je iz domene njihovih funkcija. Jaka strana tih timova je njihova ekspertiza i lakše raspolaganje ključnim resursima, dok slabu stranu čini njihova nejasna odgovornost u slučaju da dođe do konfliktova između ciljeva projekta i funkcije.

- **Autonomni timovi ili "timovi tigrova"** – također timovi "teške kategorije" čiji su članovi izvučeni iz svojih pojedinačnih funkcija i dodijeljeni projektu. U svojoj čistoj formi članovi tima su zasebno smješteni dok vođenje pripada projektnom menadžeru koji ima punu kontrolu nad resursima i ekskluzivno pravo ocjenjivanja individualnih performansi svih članova tima. Samim time projektni menadžer ima praktično neograničenu slobodu u izboru dinamike rada, u odabiru alata i tehnika kojima će se pritom koristiti, on određuje kakve će izvore angažirati i čiju i koliku će pomoći tražiti.
- **Autonomni timovi bez izrazitog ega** – timovi koji nisu jako vezani za postojeću organizacijsku strukturu već je rad prepušten pojedincima. U takvim je timovima veoma teško načiniti podjelu projekta na pojedine segmente te pojedinim članovima tima dati točna zaduženja. Zaduženja se daju cijelokupnom timu, a raspodjela se obavlja u samom timu odnosno oni se međusobno nadopunjavaju na svakom segmentu projekta. Projektni menadžer je obično jedan od članova tima koji također radi na projektnom zadatku, ali uz to obavlja sve poslove projektnog menadžera. Takva vrsta tima osobito je česta na informacijskim projektima kad je ego pojedinih programera toliko velik da je potrebno svim članovima projektnog tima dati jednak mogućnosti za ostvarenje ambicija.

**Kirurški timovi** – njih čini takva skupina osoba kojima su potpuno jasno raspodijeljeni zadaci, a pritom pojedini članovi tima i ne pomišljaju raditi poslove za koje je zadužen drugi član. Premda takvi timovi ne postižu sinergiju i oni su ponekad nužni kad se radi o projektima visoke rizičnosti, gdje nisu dopustive improvizacije i pogreške. Takav je tim potpuna suprotnost prije navedenom autonomnom timu bez izrazitog ega. U takvom timu ego svih njegovih članova dolazi do punog izražaja, jer je svaki član zadužen samo za poseban dio koji je uska domena njegove vještine i njegova znanja.

### 3. PROJEKTNI MENADŽMENT I ORGANIZACIJSKE STRUKTURE

Proces globalizacije i posljedično sve jača konkurenčija, kraći životni ciklusi proizvoda, složeniji odnosi među kompanijama, kupcima i zaposlenicima neki su od razloga koji prisiljavaju menadžment na promjenu načina upravljanja s ograničenim materijalnim, organizacijskim i finansijskim resursima. Naravno da su brzina, učestalost i intenzitet promjena veći kod velikih međunarodnih složenih poduzeća koja imaju više vrsta proizvoda. Promjene su tada zapravo stalne. U istom trenutku promjene su u jednom dijelu organizacije tehnološke (po proizvodu), u drugom dijelu organizacije promjene dolaze s tržišta (sezonske), u trećem dijelu promjene su na finansijskom ili poreznom polju (teritorijalnom) ili promjene dolaze kao sistemske (nacionalna legislativa).

Tradicionalne, osnovne strukture su krute, birokratizirane i jednostavno su neprikladne i ne dozvoljavaju organizaciji da se adaptira u onom dijelu na koji promjene iz okruženja vrše pritisak. Osnovni način ostvarenja organizacijskih promjena ostvarivati će se putem projekata. Većina poslovnih sustava već danas, a posve sigurno i u budućnosti, ostvaruje razvoj uspješnim izvođenjem projekata koji stvara nove vrijednosti u poslovanju, nudi nove proizvode i usluge.

Tijekom godina projektni menadžment evoluirao je od organizacijske inovacije do faktora opstanka i pokretača razvoja modernog poslovanja te do razvoja budućih konkurentnih prednosti pojedinih poslovnih sustava.

Poslovni sustavi koji ne ostvaruju svoje ciljeve putem projekata posljedično nemaju sustav efikasnog upravljanja projektima. Međutim, postoje poslovni sustavi čije se poslovanje sastoji uglavnom od projekata. Takvi poslovni sustavi mogu se svrstati u dvije kategorije:

1. Poslovni sustavi koji svoje prihode ostvaruju izvodeći projekte za treća lica (građevinske tvrtke, projektne biroje, konzultantske firme, podugovarače različitih djelatnosti, nevladine udruge i sl.)
2. Poslovni sustavi koji su usvojili "poslovanje putem projekata". Takvi poslovni sustavi upravljaju ukupnim poslovanjem pomoću projekata. Funkcije takvih poslovnih sustava organizirane su za praćenje više projekata istovremeno, a kao ispomoć projektnim menadžerima formira se ranije pomenuti Ured za upravljanje projektima (engl. *Project Management Office, PMO*).

Rastom projekta po obimu posla, po broju uključenih ljudi, po važnosti projekta za poslovni sustav, po veličini i broju alociranih resursa u projektu, voditelj projekta **postaje čelnim čovjekom operacije razvoja ili inovacije u poslovanju** koja sama po sebi ima veliki utjecaj na poslovni sustav u cjelini.

**Uspjeh svakog započetog projekta uvjetovan** je ne samo sposobnošću, znanjem i iskustvom projektnog menadžera i projektnog tima nego i **organizacijskom strukturom poslovног sustava u kojem se projekt odvija**. Da bi projekti bili uspješni, potrebno je stvoriti pogodno okruženje u poslovnom sustavu, odnosno odrediti **mjesto i važnost projekta u organizacijskoj strukturi poslovног sustava**, pri čemu treba voditi računa o prednostima i nedostacima izvođenja projekata u određenim organizacijskim strukturama.

**Projektne organizacijske strukture** su, kako znamo, najčešće dijelovi organizacijske strukture poslovног sustava koja je puno veća od samog projekta. Čak i kada je projekt predstavljen kao samostalni poslovni sustav (ili predstavlja zajednički poduhvat više poslovnih sustava, partnerstva) u njemu će se osjećati utjecaj osnovne organizacijske strukture koja podupire (sponzorira) projekt. Pritom treba držati na umu da poslovni sustavi nastoje uspostaviti one organizacijske strukture koje im omogućuju ostvarenje vlastitih ciljeva.

**Projektni menadžment rijetko ima priliku utjecati na osnovnu organizacijsku strukturu poslovног sustava**, a gotovo nikad na njeno preoblikovanje. Potpuno je logično i samorazumljivo da kod multinacionalnih kompanija nije moguće očekivati transformaciju njihove osnovne organizacijske strukture pri započinjanju svakoga većeg projekta. Pritom, dobro je znati da su četiri oblika organizacijskih struktura uključena u izvedbu projekta:

1. Organizacijska struktura na razini poslovног sustava koji izvodi projekt
2. Organizacijska struktura na razini pojedinih dijelova poslovnih sustava koji sudjeluju u izvedbi projekta (npr. **pojedinih funkcija**)
3. Organizacijska struktura **projekta** odnosno odnos organizacije i ljudi unutar projekta
4. **Raspodjela poslova projekta** tj, način kako je posao na projektu podijeljen na manje poslove, **potprojekte**.

Bilo da poslovni sustav sudjeluje u izvedbi nekoliko projekata ili je u potpunosti orijentiran na jedan projekt, kad god se vode projekti unutar poslovног sustava, ključne su dvije odluke:

1. Potrebno je donijeti odluku **kako povezati projekt u osnovnu organizacijsku strukturu** u kojoj se projekt izvodi
2. Potrebno je donijeti odluku **kako organizacijski strukturirati sam projekt**.

Primjer: Nokia, da ne bi zaostala u razvoju i kako bi adekvatno reagirala na ideje koje su imale potencijal stvaranja prihoda od 500 milijuna do 1 milijarde US\$ u vremenskom periodu od 3 do 5 godina, osnovala je zasebnu organizacijsku jedinicu Nokia Ventures Organization (NVO). Predsjednik uprave Nokia objasnio je kako je njegova organizacija imala potrebu za jednom takvom organizacijskom jedinicom na korporativnoj razini, jer se nove inicijative nisu najbolje uklapale u postojeću organizacijsku strukturu. Prijasnjia organizacijska struktura imala je problem. Ideje koje su se smatrале potencijalno dobrima postajale su problem koji bi se prebacivao između ili protezao kroz postojeće organizacijske funkcije, tako da nitko nije htio preuzeti odgovornost za njih i svi su ih se pokušavali rješiti. Stoga je cilj novoformirane NVO poslovne jedinice bio da preuzme odgovornost za nove ideje koje su se uklapale u prethodno definirane kriterije, a s krajnjim ciljem poboljšavanja Nokijine pozicije na tržištu, [13].

### 3.1. PROJEKTNA ORGANIZACIJSKA STRUKTURA

Projektna organizacijska struktura nastala je šezdesetih godina u SAD-u na poticaj Ministarstva za istraživanja svemira, a kako bi se okupilo ljudske, materijalne i finansijske resurse za pojedine projekte financirane od strane tog ministarstva, koji bi se nakon obavljenog zadatka raspustali. Projektnu organizaciju karakterizira **orientacija na zadatak u granicama predviđenih troškova projekta i u predviđenom vremenu** za njegovu realizaciju. Projektna organizacijska struktura pripada **organским** odnosno **adaptivnim** organizacijskim strukturama.

Osnova uspjeha projekta su raspodjela poslova unutar projekta, dodjeljivanje specifičnih zadaća pojedincima unutar organizacije, kontrola tijekom izvedbe i integracija dijelova u prethodno definiranu cjelinu. Kako je projekt iniciran radi rješavanja specifičnih problema unutar poslovnog sustava, već je gore rečeno, javljaju se dva problema:

- Kako vezati projekt za poslovni sustav poduzeća
- Kako organizirati sam projektni tim/projekt.

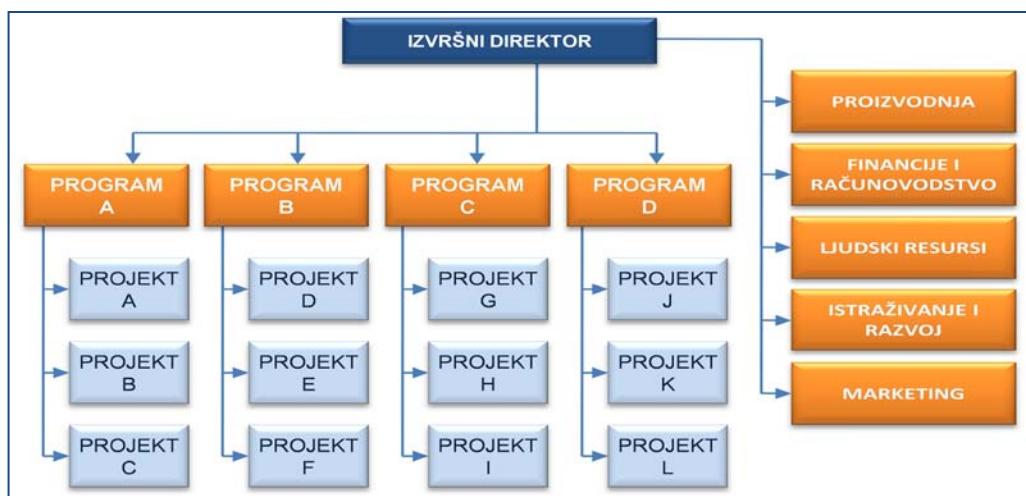
**Individualna projektna organizacija** ima izdvojenog voditelja projekta ili projektnog menadžera, dok sve potrebne resurse privremeno dobiva iz postojeće organizacijske strukture. Individualna projektna organizacija neznatno mijenja postojeću organizacijsku strukturu poduzeća. Izdvajanje menadžera (voditelja) projekta iz postojeće strukture, dok se projekt ne završi i njegovo direktno podčinjavanje menadžeru poduzeća, jedina je promjena u organizacijskoj strukturi.

Koristi se kod manjih zadaća, za koje se poslovni sustav odluči poslužiti **postojećom strukturom**, a vođenje projekta se dodjeljuje tzv. **funkcijskim** menadžerima. Projektne organizacijske strukture individualnog tipa uglavnom služe kao **nadopune postojeće osnovne strukture** poslovnog sustava bez obzira na to je li u pitanju funkcijska, divizijska ili matrična organizacijska struktura. Projekti se po

orientiranosti posla mogu usporediti s divizijskim jedinicama, od kojih se razlikuju po tome što su **nestalni** oblik organizacije.

Dakle, individualna projektna organizacijska struktura najčešće je nadodana struktura na osnovnu organizacijsku strukturu poslovnog sustava, po svojoj orijentaciji je nestalna, traje samo za vrijeme projekta i za određeni zadatak, a u okviru troškova predviđenih za projekt.

**Čista projektna organizacija** koristi se za složene i velike projekte. Članovi tima dolaze iz postojećih organizacijskih jedinica ili izvan poslovnog sustava i formiraju jednu zasebnu organizacijsku jedinicu odnosno projektnu skupinu (tim) kojom rukovodi voditelj projekta i koji je odgovoran samo menadžeru poduzeća. Po završetku projekta tim se raspушta, a članovi tima vraćaju se u svoje matične organizacijske jedinice ili ako su došli izvan sustava, ostaju bez angažmana. Kod čiste projektne organizacijske strukture projekt je u potpunosti odvojen od osnovne strukture poslovnog sustava, što je vidljivo na slici 3.1.



Slika 3.1. Čista projektna organizacijska struktura

**Prednosti čiste projektne organizacijske strukture su [9]:**

- Voditelj projekta ima puni autoritet nad projektom
- Svi članovi tima direktno su odgovorni voditelju projekta
- Linije komunikacije su kratke, kako unutar tima tako i prema upravi PS
- Jako poistovjećivanje (identifikacija) članova s projektnim timom
- Motivacija članova tima je velika i orijentirani su na rješavanje zadataka
- Centraliziran sustav odlučivanja omogućuje brzo donošenje odluka
- Jedinstvo rukovođenja
- Jednostavna i fleksibilna struktura projektne organizacijske jedinice.

**Nedostaci čiste projektne organizacijske strukture prema istom autoru su:**

- Kada unutar matrične organizacije imamo više čistih projektnih organizacijskih jedinica, javlja se problem popunjavanja kadrovima
- Kadrovi i resursi (tehnički posebno) zadržavaju se u timu i kada nisu više potrebni ili ih je nemoguće dobiti kada su potrebni
- Funkcijske organizacijske jedinice uskraćuju potrebljeno znanje članovima projektnog tima
- Članovi tima nedosljedno provode politike ili procedure matične organizacije
- Članovi tima ne žele dijeliti stanje u poduzeću (pogotovo loše) pa to uzrokuje rivalstvo s ljudima iz matične organizacije
- Neizvjesnost članova tima vezana uz situaciju/stanje nakon projekta.

### 3.2. PROJEKT KAO DIO FUNKCIJSKE ORGANIZACIJSKE STRUKTURE

Vođenje projekata u funkcionalnoj organizacijskoj strukturi traje već dva stoljeća. Funkcijska organizacijska struktura bila je prva osnovna struktura u kojoj su se provodili projekti, a ona je i danas za određene projekte osnovna organizacijska struktura na koju nadodajemo projektnu organizacijsku strukturu.

U funkcionalnoj organizacijskoj strukturi poslovnog sustava, koja se često naziva i klasična odnosno tradicionalna, podjela rada, grupiranje i povezivanje poslova te formiranje organizacijskih jedinica izvršava se u skladu sa vrstom poslova unutar odgovarajućih poslovnih funkcija. U svakoj funkciji poslovnog sustava objedinjeno se izvršavaju srodni ili slični poslovi čime se dobiva na stručnosti, efikasnosti i kvaliteti kod izvršenja zadataka.

Kada se govori o utjecaju organizacijske strukture na projekte, funkcionalna organizacijska struktura stoji dijametralno suprotno od projektne organizacijske strukture. Kod projekata vođenih unutar funkcionalne organizacijske strukture potrebno je da projektni menadžer nadgleda odvijanje poslova tako da svaki funkcionalni tim (član tima) predla projekt sljedećem timu (članu tima) u takvom stanju da ga ovaj može nastaviti bez problema. **Posao na projektu prenosi se od jednog funkcionalnog člana tima do drugog**, sve dok se ne privede kraju kao što je to prikazano na slici 3.2.

**Prednosti vođenja projekata u funkcionalnoj organizacijskoj strukturi su:**

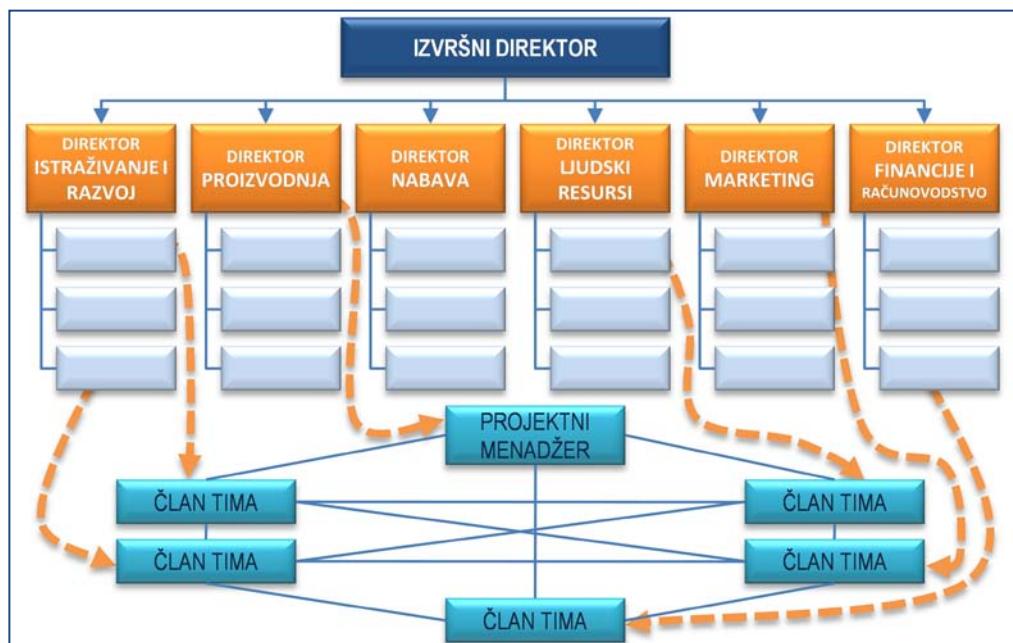
- Maksimirana je fleksibilnost projektnе organizacije (broj članova tima se prema potrebi povećava, smanjuje, zamjenjuje, kao i ostali potrebni resursi koji se uzimaju iz funkcija matične strukture)
- Specijalistička znanja članova tima podupiru efikasnost rada na projektu
- Tehnološki kontinuirano vođenje projekata
- Postojanje institucijskih okvira prilikom planiranja projekta

- Nema opasnosti od narušavanja projektnog kontinuiteta
- Nema natjecanja oko potpore za izvedbu projekta
- Unaprijed su definirani i uspostavljeni vertikalni komunikacijski kanali.

**Nedostaci vođenja projekata u funkcijskoj organizacijskoj strukturi su:**

- Ne postoji jak centralni autoritet projekta
- Projektni resursi su rasuti i podijeljeni po osnovnim funkcijama
- Korisnik projekta nije u fokusu zbiranja, već osnovna djelatnost
- Funkcije usmjeravaju projekt tj. ciljeve projekta prema svojim ciljevima
- Postoji nekoliko razina komuniciranja po vertikali između projektnog menadžmenta i korisnika
- Tendencija slabljenja motivacije s vremenskim odmakom projekta
- Nije pogodno za složene projekte
- Mala brzina reakcije.

Funkcijski princip organizacije, odnosno princip centraliziranosti, suprotan je projektnom pristupu koji podupire decentraliziranost.



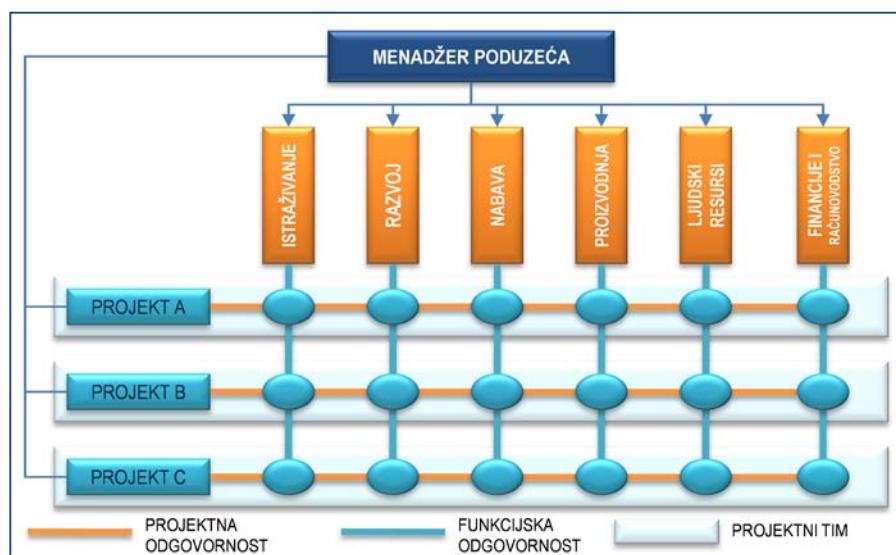
Slika 3.2. Projekt kao dio funkcijске organizacijske strukture

Slijedi da je funkcijска организацијска структура погодна за мање, kratкотрајне пројекте и за пројекте који углавном захтјевaju стручна знања и експертизу једне функције, што произлази из наведених предности, док из недостатака сlijedi да zbog своје rigidnosti

nije pogodna za dugotrajne, složene projekte pri kojima može doći do prekoračenja rokova i budžeta, niti je pogodna za projekte koji su multidisciplinarni i zahtijevaju znanja više funkcija ili izvan organizacije. Kao logično rješenje projekt se tada razbija na niz potprojekata koje će izvoditi funkcionske organizacijske jedinice, čija znanja odgovaraju potrebama projekta.

### 3.3. PROJEKT KAO DIO Matrične organizacijske strukture

Matrična organizacijska struktura nastaje pod utjecajem promjena iz okruženja. Brzina, učestalost i intenzitet promjena veći su kod velikih međunarodnih poduzeća koja imaju više vrsta proizvoda. Promjene su tada praktično kontinuirane. Tradicionalne strukture jednostavno su neprikladne i ne dozvoljavaju organizaciji da se adaptira u onom dijelu na koji promjene u ambijentu vrše pritisak. Tada se u organizaciji i strukturiranju poslova služimo matričnom organizacijskom strukturu. Matričnu organizacijsku strukturu koristimo kad se organizacijskom strukturu mora omogućiti istovremeno zadovoljavanje nekoliko ciljeva odnosno maksimiziranje nekoliko dimenzija istovremeno, npr. proizvoda, tržišta, teritorija, funkcija i projekata, slika 3.3.



Slika 3.3. Funkcijsko–projektna matrična struktura

Matrična organizacijska struktura pogodna je forma za poduzeća koja rade na više projekata odjednom. Osnovna je podjela tada izvršena po funkcijском modelu organizacijske strukture, dok je projektna struktura tada "nadodana". Funkcijski dijelovi strukture su u "servisnom" odnosu prema "nadodanom" dijelu strukture, u našem slučaju projektnom dijelu strukture. Ovlaštenja i odgovornosti ostvaruju se po "vertikali", a upravljanje i vođenje projektom po horizontali.

### **Prednosti korištenja matrične organizacijske strukture:**

- Projekt je u fokusu
- Visoka motivacija svih uključenih
- Široka manevarska sposobnost pri korištenju dostupnih resursa organizacije
- Sva znanja u poslovnom sustavu dostupna su projektu putem članova tima koji djeluju unutar pojedinih funkcijskih jedinica organizacije
- Stručnjaci različitih struka zajedno i simultano rade na istom projektu čime se mijenja njihov pristup problemu odnosno znanjem postaju interdisciplinarni
- Brzina odgovora na zahtjeve korisnika znatno je brža nego kod osnovne funkcijskih struktura, pri čemu se zadržava fleksibilnost projektne organizacije
- Poboljšani tok informacija
- Projektni menadžer ima lakši pristup administraciji poslovnog sustava
- Jednostavnije i bolje raspoređivanje resursa
- Mogućnost napredovanja zaposlenih po hijerarhiji, ali ujedno i rad u intelektualno poticajnom i kreativnom okruženju
- Odlučivanje je u hijerarhiji pomaknuto prema dolje.

### **Nedostaci vođenja projekata u matričnoj organizacijskoj strukturi:**

- Dualna odgovornost i to projektnog menadžera s jedne i funkcijskog menadžera s druge strane.

**Zaključno**, kad projekt ima potrebu za integracijom nekoliko funkcijskih područja i uključuje sofisticiranu tehnologiju, ali nema neprestanu potrebu za stručnim znanjima eksperata, onda je matrična organizacijska forma najprihvativija. Ta forma je posebno prihvativija u situacijama kad su ta znanja neophodna na nekoliko različitih projekata paralelno. Nju će upotrebljavati one kompanije koje simultano provode cijeli niz projekata. Cirkulacija zaposlenih na projektima je stalna.

Na slikama 3.4, 3.5 i 3.6 prikazane su slaba, uravnotežena i jaka projektna struktura unutar matrične organizacijske strukture.

Iako je matrična organizacijska struktura kompleksna, konfliktna i skupa po svojoj definiciji, to je jedina struktura koja maksimizira više strategijskih ciljeva istovremeno. Zbog toga je primjenjujemo onda kada nijedna druga struktura ne rješava složene probleme i ciljeve poslovnog sustava.



Slika 3.4. Slaba projektna struktura kao dio matrične organizacijske strukture



Slika 3.5. Uravnotežena projektna struktura kao dio matrične organizacijske strukture



Slika 3.6. Jaka projektna struktura kao dio matrične organizacijske strukture

**Primjer:** Rad projektne strukture unutar matrične organizacijske strukture moguće je slikovito prikazati kratkom studijom slučaja tvrtke Chrysler. Tvrтka Chrysler je dizajniranje i plasman na tržište automobila manjih modela (poput Neona) te sportskih modela (poput Vipera) organizirala putem projekata. Oblikovanje modela bio je rezultat projekta koјim se paralelno vršilo uključivanje funkcija poslovnih jedinica marketinga, proizvodnje, oblikovanja, konstrukcije, osiguranja kvalitete i dr. pri čemu su korišteni njihovi ljudski resursi s njihovim znanjem, iskustvom. Istovremeno je korišten koncept koji se naziva istodobni inženjering (engl. *Simultaneous Engineering, SE*), što znači istovremeni višedimenzijski razvoj proizvoda. Korištenjem takvog procesa tvrtka Chrysler smanjila je ukupno vrijeme procesa od ideje do plasmana proizvoda na manje od 18 mjeseci, što je samo po sebi predstavljalo znatan pomak.

### 3.4. UTJECAJ ORGANIZACIJSKE STRUKTURE NA PROJEKTNI MENADŽMENT

U prethodno navedenim poglavljima vidljivo je da je vođenje projekata različito u drugačijim okruženjima poslovnih sustava. Organizacijska struktura je najznačajniji čimbenik koji utječe na te različite oblike vođenja projekta. Unutar svake od navedenih struktura može se uspješno voditi projekt, ali postoje neke prednosti i neki nedostaci, navedeni u tekstu, koje je potrebno uzeti u obzir da bi se određeni tip projekta mogao uspješno voditi u specifičnom okruženju.

Tablica 3.1. Utjecaj organizacijske strukture na projektni menadžment

ZNAČAJKE PROJEKTA	ORGANIZACIJSKA STRUKTURA					PROJEKTNA
	FUNKCIJSKA	MATRIČNA			PROJEKTNA	
		SLABA	URAVNOTEŽENA	JAKA		
Autoritet projektnog menadžera	Slab ili nikakav autoritet	Ograničen autoritet	Ograničen do srednji autoritet	Srednji do jaki autoritet	Visoka do apsolutna razina autoriteta	
Postotak punog radnog vremena osoblja dodijeljenog projektu	Najčešće 0 – 10 %	0 – 25 %	15 – 60 %	50 – 95 %	85 – 100 %	
Radno vrijeme projektnog menadžera	Dio radnog vremena	Dio radnog vremena	Puno radno vrijeme	Puno radno vrijeme	Puno radno vrijeme	
Uobičajeni naziv za ulogu projektnog menadžera	Koordinator projekta / Voditelj projekta	Koordinator projekta / Voditelj projekta	Projektni menadžer ili vršitelj dužnosti Projektnog menadžera	Projektni menadžer / Program menadžer	Projektni menadžer / Program menadžer	
Administrativno osoblje projektnog menadžera	Dio radnog vremena	Dio radnog vremena	Dio radnog vremena	Puno radno vrijeme	Puno radno vrijeme	

Postupak prilikom izbora organizacijske forme za određeni projekt je:

1. Identificirati specifični, željeni rezultat/cilj
2. Definirati ključne zadatke
3. Posložiti zadatke u logičan slijed izvršenja
4. Odrediti koji će dio projektnog sustava odradivati koje zadatke i kakva će biti korelacija među dijelovima projektnog sustava
5. Identificirati projektna ograničenja i odrediti karakteristike projekta: tehnološku složenost, potencijalne probleme i sl.

Neki autori pišu kako bi prilikom odabira organizacijske strukture trebalo usmjeriti pažnju na sljedeće kriterije:

1. **Broj projekata i njihovu važnost.** Gotovo su sve organizacije na neki način upletene u koncept projektnog menadžmenta. Česti primjer je instalacija novoga informatičkog sustava upravljanja. Ako ti projekti nisu redovni, **funkcijska organizacijska struktura** potpomognuta projektnim koordinatorima je najbolja. S porastom broja projekata i njihovom važnošću, organizacijska struktura morala bi se pomicati prema **matričnoj s jakom projektnom orijentiranošću**.
2. **Razinu nesigurnosti u projektima.** Kako bi se upravljalo nesigurnošću, implementiraju se kontrolni sustavi s povratnom vezom. Jednostavnije je kontrolirati stvari i imati kontrolu, ako projektni menadžer kontrolira sve raspoložive resurse i dobiva sve informacije. Stoga bi **čista projektna organizacijska struktura** bila prikladna za projekte s visokom nesigurnošću.
3. **Projektnu kompleksnost.** Visoka kompleksnost traži točnu i dobru koordinaciju među projektnim timovima, kao i bržu i neposredniju komunikaciju između članova tima i iz tih razloga zahtijeva **čistu projektnu organizacijsku strukturu**.
4. **Trajanje projekata.** Kratke projekte je najbolje provesti u **matričnoj organizacijskoj strukturi**, dok će vremenski duge projekte najbolje obavljati u **čistoj projektnoj organizaciji**.
5. **Resurse koje projekt upotrebljava.** Kad se zajednički resursi dijele između projekata, najbolje je koristiti **matričnu organizaciju**. To je pogotovo slučaj kod skupih resursa.
6. **Fiksne troškove.** Raspodjelom opreme i usluga između projekata fiksnii se troškovi smanjuju, pa je najoptimalnija **matrična struktura**.

## 4. MODELI PROJEKTNOG MENADŽMENTA

Projektni menadžment je formalna menadžerska **disciplina pomoću koje se planiraju i izvode projekti korištenjem sustavnih i ponovljivih procesa koji su na jednak način primjenjivi na projekte različitih veličina.** Budući da je **projekt ograničen svojim ciljevima, vremenom i resursima, često ga je potrebno optimizirati korištenjem tih triju ograničenja.**

Model procesa projektnog menadžmenta predstavljen je nizom konsekutivnih aktivnosti. Postoji više modela procesa projektnog menadžmenta. Prema Vodiču kroz projektni menadžment (engl. *Project Management Body of Knowledge, PMBOK*) proces projektnog menadžmenta sastoji se od pet faza, [3]:

1. Početna faza (razumijevanje ciljeva projekta i očekivanih rezultata)
2. Faza planiranja
3. Faza izvršenja
4. Faza kontrole
5. Faza zaključivanja.

Navedeni model procesa projektnog menadžmenta najčešće je korišten model u stručnoj literaturi, a budući da nije jednostavan za korištenje, odnosno za operativno izvođenje i vođenje projekta, bit će predstavljen i objašnjen model koji se koristi na *Harvard Business School, HBS*, a koji je prikazan na slici 4.1, [14]:



Slika 4.1. HBS–model procesa projektnog menadžmenta

Prema HBS–modelu proces projektnog menadžmenta sastoји se od tri osnovna skupa aktivnosti:

1. Definicije i organizacije projekta
2. Planiranja projekta
3. Praćenja i upravljanja projektom.

## 4.1. DEFINIRANJE I ORGANIZIRANJE PROJEKTA

**Uspjeh projekta obično se temelji na jasno definiranim ciljevima projekta te na kvaliteti koordinacije projektnih aktivnosti između članova tima.** Slijedi da je radi efikasnog dovršenja projekta potrebno poznavati ciljeve i svrhu projekta, ljudi koji će raditi na projektu kao tim, te način kako će se izvoditi aktivnosti. Prepostavka tome je da je prije samog početka potrebno definirati i organizirati projekt.

### 4.1.1. POSTAVLJANJE PROJEKTNE ORGANIZACIJE

U bilo kojem projektu od iznimne je važnosti **znati tko će što raditi**. Postavljanje uspješne projektne organizacije leži u osiguravanju razumijevanja autoriteta i odgovornosti, komunikacijskih veza te opisa poslova svih članova tima u projektu. Također, potrebno je da se članovi tima čim više identificiraju s projektom i da usmjeravaju sve svoje napore k rješavanju konkretnih problema. U ovom koraku definiranja i organiziranja projekta identificira se i postavlja voditelj, odnosno **projektni menadžer**, određuju se njegovi zadaci, njegova odgovornost i autoritet prema ostalim članovima tima. Projektni menadžer treba biti službeno imenovan u pismenom obliku.

Projektni tim treba biti jasno definiran, vodeći pritom računa o specifičnim ulogama i o odgovornosti pojedinih članova tima. Važno je osigurati da je cijelokupan posao (projekt) razumljiv članovima tima te da je time izbjegnuto preklapanje poslova. Svi koji izvršavaju neki rad na projektu trebaju biti identificirani kao članovi tima, iako su neki članovi zaduženi za mnogo veći opseg poslova nego drugi. U ovoj fazi procesa projektnog menadžmenta potrebno je **sastaviti popis članova projektnog tima**, kao što je prikazano na slici 4.2.

**Popis članova projektnog tima** je iznimno jednostavan menadžerski alat. Na njemu se identificiraju članovi tima, osnovne organizacijske jedinice kojima članovi tima pripadaju te njihove najvažnije uloge u projektu kao i podaci o kontaktima. Popunjavanjem popisa članova projektnog tima dobiva se prava slika o broju uključenih ljudi u projekt, koliko različitih vrsta poslova (uloga) postoji, koliko je mogućih preklapanja poslova (nastoji ih se zbijeti) te koliku odgovornost za pojedine dijelove projekta pojedini članovi tima imaju. Ispunjavanje popisa prisiljava članove tima da

jasnije i preciznije definiraju strukturu tima i komunikacijske kanale.

POPIS ČLANOVA PROJEKTNOG TIMA	 → Ime i prezime → Organizaciona jedinica → Telefon, fax, mobitel, e-mail, skype → Lokacija, adresa	Opis uloge i odgovornosti u projektnom timu
	 → Ime i prezime → Organizaciona jedinica → Telefon, fax, mobitel, e-mail, skype → Lokacija, adresa	Opis uloge i odgovornosti u projektnom timu
	 → Ime i prezime → Organizaciona jedinica → Telefon, fax, mobitel, e-mail, skype → Lokacija, adresa	Opis uloge i odgovornosti u projektnom timu
	 → Ime i prezime → Organizaciona jedinica	Opis uloge i odgovornosti u projektnom timu

Slika 4.2. Popis članova projektnog tima

Slika 4.3. prikazuje karticu s ključnim pitanjima koja se trebaju postaviti pri postavljanju projektne organizacije.

#### Ključna pitanja pri postavljanju projektne organizacije:

- Tko je projektni menadžer?
- U kojim područjima projektni menadžer ima pravo donositi odluke?
- Da li su autoritet i zaduženja projektnog menadžera definirana, usklađena, dogovorena, zapisana i podijeljena timu?
- Tko su članovi tima?
- Koje su stručnosti članova tima?
- Da li su osobe koje izvode zadatke na projektu identificirane?
- Koje su odgovornosti tima?
- Da li je dovršen popis članova tima?
- Tko je sponzor tima i kome tim podnosi izvješća?

Slika 4.3. Ključna pitanja pri postavljanju projektne organizacije

#### 4.1.2. DEFINIRANJE PARAMETARA PROJEKTA

Najvažniji element svakog projektnog plana je **postavljanje ciljeva i željenih rezultata**. Svrha ovog koraka u procesu projektnog menadžmenta je osigurati pravilno razumijevanje projekta, a to znači da je u ovom koraku potrebno pravilno definirati očekivane izlazne **veličine, djelokrug rada, terminski plan i potrebne resurse**

**projekta.** Sve navedene informacije sadržane su u Izjavi o ciljevima projekta, (engl. *Project Objective Statement*, POS) i u dokumentu Glavni projektni rezultati, (engl. *Major Deliverables*, MD) koji uključuje njihovo definiranje kroz proces "Is/Is Not".

**IZJAVA O CILJEVIMA PROJEKTA** opisuje što bi projekt trebao postići, kada bi to trebalo postići te koliko će stajati da se to postigne, a to se dalje odražava na **opseg projekta**, na **terminski plan projekta** i na **potrebne resurse**. Svaka izjava o ciljevima projekta mora imati sva tri navedena parametra.

**Primjer:** Izjava o ciljevima projekta "NASA Moonshot" glasi: "Poslati čovjeka na mjesec i vratiti ga sigurno na Zemlju do 31. prosinca 1969. za 9 milijardi dolara." ili izvorno: "*Put a man on the moon and return him safely by December, 31st, 1969, at a cost of \$ 9B.*" :

- Dio izjave o ciljevima projekta koji se odnosi na **opseg projekta** trebao bi obuhvatiti osnovu željenih rezultata. Osnova **željenih rezultata** projekta "NASA Moonshot" bila je: "Poslati čovjeka na Mjesec i vratiti ga sigurno". Ako bi i dio navedene osnove željenog rezultata ostao neizveden, npr. dio o sigurnom vraćanju na Zemlju, dio projekta bio bi uspješan, ali se projekt sam po sebi ne bi mogao tako definirati.
- Dio izjave koji se odnosi na **terminski plan** trebao bi obuhvatiti željeni datum završetka projekta. Željeni **datum projekta** "NASA Moonshot" bio je: "Do kraja desetljeća". To je moglo značiti godinu dana prije, šest mjeseci prije ili čak zadnji dan desetljeća. Mora se voditi računa da u ovoj fazi datum označava **željeni dovršetak projekta**, dok će se stvarni ciljani dovršetak znati nakon razrade glavnog terminskog plana projekta.
- Dio izjave koji se odnosi na **resurse projekta** trebao bi obuhvatiti način alociranja resursa projektu. Broj alociranih resursa može se izraziti u jedinici novca ili u jedinici čovjek-sat/čovjek-mjesec ili kombinacijom ovih jedinica. Za projekt "NASA Moonshot" dio izjave o resursima glasio je: "531 milijun dolara u 1961. godini i 7 do 9 milijardi dolara do kraja desetljeća". Vrlo je važno da jedinica kojom će se izraziti resursi alocirani prema projektu bude valjana i prihvatljiva u projektnom okruženju.

Uz navedena **tri parametra (opseg, terminski plan i resursi)** dobra izjava o **ciljevima projekta** ima sljedeće važne karakteristike:

- Napisana je u 25 riječi ili manje (ovo ograničenje nameće potrebu za preciznim definiranjem)
- Pisana je jednostavnim jezikom, izbjegava akronime i žargonske izraze
- Jednostavna je, jasna i precizna
- U idealnom slučaju sadrži dozu vizionarstva stvarajući time izazov i uzbudjenje kao motivacijske faktore.

**GLAVNI PROJEKTNI REZULTATI** daju definiciju opsega projekta koji je naveden u izjavi. Glavni rezultati predstavljaju **osnovnu svrhu projekta** koji jest i mora

biti u središtu zanimanja projektnog menadžmenta. Budući da glavni rezultati služe kao alat kojim se menadžmentu usmjerava pažnja na ključne ciljeve projekta postoji nekoliko općih smjernica koje govore što glavni rezultati trebaju biti i koliko se često trebaju pojavljivati. Osnovno pravilo navodi kako bi projektni menadžer i projektni tim trebali **unaprijed odlučiti na koje će se ključne i značajne rezultate koncentrirati**. Budući da su glavni rezultati vrlo važni za uspjeh projekta, jasno je da je potrebno osigurati njihovo sustavno definiranje i razumijevanje. U tu je svrhu razvijena jednostavna, ali efikasna tehnika. Naziva se "***Is/Is Not***" proces.

**Primjer:** Upalili ste televiziju, vidite sliku, ali ne čujete ton. Tada pojačavate jačinu zvuka (volumen). Ako još uvijek ne čujete zvuk, mogli biste promjeniti program. Ako tada dobijete zvuk, saznali ste nešto o graničnom stanju. Budući da ste dobili zvuk na drugom programu, problem nije (engl. *Is Not*) televizija, nego je (engl. *Is*) problem u prijenosu, odnosno signalu.

Dijelovi "***Is***"-liste su svi oni odgovori koji se pojave kada se postavi pitanje: "Što je rezultat ovog projekta?".

**Primjer:** To znači da ako je rezultat projekta Izvještaj o izvršenom konzaltingu, "***Is***"-lista može uključivati obim izvještaja (pet stranica), vrstu uveza (spiralni uvez), sadržaj (dva poglavlja o marketingu i financijama) te sve drugo što može pojasniti očekivani rezultat. Sadržaj "***Is Not***"-liste ("Nije") čine sve one stvari koje bi se mogle uključiti u rezultate, ali se i ne moraju uključiti, što znači da u primjeru Izvještaja o izvršenom konzaltingu "***Is Not***"- lista može uključivati formalnu prezentaciju izvještaja ili određenu statističku analizu izvještaja.

"***Is/Is Not***"-lista je obrazac po kojem se postavljaju zahtjevi pred menadžment. Uobičajeno je da je u početku svoga stvaranja "***Is***"-lista prilično duga, duža od "***Is Not***"-liste, što dovodi do pretpostavke da se nešto mora izbaciti, odnosno preseliti u "***Is Not***"-listu. Često se dogodi da se u "***Is Not***"-listi nađe nešto čemu, prema mišljenju jednog ili više članova tima, nije mjesto baš tamo. Stoga je ova tehnika definiranja rezultata projekta značajna, jer prebacivanje iz jedne u drugu listu i obrnuto predstavlja izazov menadžmentu i dovodi do detaljnog definiranja glavnih rezultata projekta. Na slici 4.4. prikazana je kartica s ključnim pitanjima koja se trebaju postaviti pri definiranju parametara projekta.

### Ključna pitanja pri definiranju parametara:

- Koji je definirani opseg projekta?
- Kada će projekt biti dovršen?
- Koji resursi trebaju biti alocirani projektu?
- Postoji li jasna i precizna izjava o projektnim ciljevima strukturirana u 25 riječi ili manje?
- Koji su glavni predmeti isporuke i ishodi projekta?
- Jesu li su glavni predmeti isporuke jasno i precizno definirani?
- Postoji li pisana "Is / is Not" lista za svaki glavni predmet isporuke?
- Imaju li glavni predmeti isporuke određen datum završetka?

Slika 4.4. Ključna pitanja pri definiranju parametara projekta

#### 4.1.3. PLANIRANJE OKVIRA PROJEKTA

Značaj planiranja okvira projekta za projektni tim je u definiranju operativnih procedura pri izvođenju projekta. Zajednički, usklađen stav projektnog menadžera i članova tima o ovom pitanju ima veliki utjecaj na uspjeh projekta. Dva su glavna indikatora slabo definiranih operativnih procedura pri izvođenju projekta. Prvi je preveliki broj sastanaka projektnog tima, a drugi su poteškoće pri donošenju odluka. Projekti koji imaju kvalitetno definirane operativne procedure efikasnije se izvode, a članovi tima posjeduju viši stupanj zajedništva, morala i usmjerenosti ka zajedničkom cilju.

Iako postoji veći broj mogućih operativnih procedura koje se mogu primjeniti u projektnom menadžmentu, nekoliko njih je posebno važno istaknuti:

1. Sastanci i vođenje sastanaka
2. Upravljanje otvorenim pitanjima
3. Aktualiziranje i pohranjivanje projektne dokumentacije
4. Proces komunikacije.

Ad 1). Sastanci za većinu projektnih timova predstavljaju primarni način komunikacije i izvršavanja poslova, ali i najsloženiji, najteži dio rada nekih zaposlenika. Definiranjem nekih osnovnih aspekata sastanaka može se postići da budu produktivniji i da daju pozitivni doprinos projektnom menadžmentu. Utvrđivanje standardnog vremena održavanja i sadržaja sastanaka, kao i obveze prisustovanja sastancima primjeri su načina ostvarenja višeg stupnja produktivnosti.

**Ad 2).** Upravljanje otvorenim pitanjima ima sličan utjecaj na uspješnost projekta kao i sastanci. Sustavno upisivanje otvorenih pitanja u za to predviđeni zapis, slika 4.5., omogućava jednostavnije odlučivanje o tim pitanjima, jer sustavno upisivanje usmjerava pažnju tima i projektnog menadžera na to pitanje. Uobičajeno je da zapis za otvorena pitanja vodi projektni menadžer te da se sa tim zapisom koristi za rješavanje svih pitanja koja se ne mogu riješiti odmah. Osoba koja otvara pitanje naziva se **začetnik**, (engl. *Originator*) i zadužen je za upisivanje otvorenog pitanja i navođenja njegovoga mogućeg utjecaja na projekt. Projektni tim ili projektni menadžer identificiraju vlasnika otvorenog pitanja te datum do kojeg se otvoreno pitanje mora razriješiti. Zapis mora biti dostupan svim članovima tima, a o statusu određenog pitanja svi moraju biti informirani na sastancima.

ZAPIS O OTVORENIM PITANJIMA						
Redni broj otvorenog pitanja	Datum	ZAČETNIK	OPIS OTVORENOG PITANJA I UTJECAJ NA IZVRŠENJE PROJEKTA	VLASNIK	Krajnji datum rješavanja otvorenog pitanja	Status

Slika 4.5. Zapis o otvorenim pitanjima

**Ad 3).** Projektni tim trebao bi zadužiti jednu osobu za aktualiziranje projektne dokumentacije (engl. *file*) i njezino **pohranjivanje na točno određenoj lokaciji**. Projektna dokumentacija sadrži sve dokumente koji se odnose na projekt. Način spremanja i čuvanja projektne dokumentacije treba biti definiran, a vlasništvo, lokacija i pravo pristupa moraju biti i formalno određeni pisanim putem. Na slici 4.6 prikazana je kartica s ključnim pitanjima koja se trebaju postaviti pri planiranju okvira projekta.

#### Ključna pitanja pri planiranju okvira projekta:

- Da li je ti postavio pravila prisustovanja sastancima?
- Da li tim redovito vodi zapise o otvorenim pitanjima?
- Da li se zapis o otvorenim pitanjima redovito ažurira i razmatra?
- Na koji se način rješavaju neslaganja i sukobi unutar tima?
- Tko je vlasnik projektne datoteke i tko ju održava?
- Gdje će projektna datoteka biti spremljena?
- Kako će se komunicirati unutar tima?
- Da li je sve navedeno zapisano i pohranjeno u projektnoj datoteci?

Slika 4.6. Ključna pitanja pri planiranju okvira projekta

**Ad 4).** **Definiranje načina komunikacije** među članovima tima kao i medija kojim će se komunicirati je vrlo važno kako bi se uštedjelo vrijeme. Projektni menadžer obično je ovlašten za **komunikaciju prema višem menadžmentu**. Svaki projektni tim prije početka projekta trebao bi osmisliti vlastitu strategiju komunikacije. Mnogi timovi danas odlučuju se za **komunikaciju putem elektronske pošte i elektronskih poruka** koje nisu osjetljive na vrijeme odnosno povratna informacija može kasniti, dok se za kratkotrajne kontakte koristi **izravni kontakt**, ako je moguće komunikacijom putem telefona, premda su u posljednje vrijeme sve češći načini komuniciranja putem web-servisa kao što su *Skype, Facebook, My Space* i slični servisi.

#### 4.1.4. DOKUMENT DEFINIRANJA PROJEKTA

Jednom kada se projekt organizira, kada se definiraju parametri (opseg, terminski planovi i resursi) projekta, a okvir projekta isplanira (utvrde se operativne procedure rada projektnog tima kod izvođenja projekta), informacije koje su dobivene u tri prethodno navedena koraka organiziraju se i kombiniraju u dokument kojim se projekt definira. **Dokument definiranja projekta** (engl. *Project Definition Document, PDD*) daje pregled prve faze procesa projektnog menadžmenta odnosno fazu definiranja i organiziranja projekta.

### 4.2. PLANIRANJE PROJEKTA

#### 4.2.1. Razvijanje strukture raščlanjenih zadataka, WBS

**Svrha strukture raščlanjenih zadataka** (engl. *Work Breakdown Structure, WBS*) je da se na sustavan način identificiraju svi zadaci na projektu. Najčešći uzrok kašnjenja projekata su poslovi i zadaci koji su nemjerno zaboravljeni ili propušteni. Da bi se projekt mogao izvesti, projektni plan mora uzeti u obzir svaki zadatak koji je potrebno izvršiti kako bi se došlo do cilja projekta. WBS je dakle hijerarhijska podjela ukupnih zadataka, vidi na slici 4.7. Higerarhija WBS-a može se graditi tako da se počne s najširom grupacijom poslova koje se još nazivaju **glavne komponente ili poslovi "prve razine"** koji će se razbijati na manje cjeline. To je tzv. *Top-down metoda*.

Također, hijerarhija WBS-a može se graditi tako da projektni tim, korištenjem tehnike zvane **Oluja mozgova** (engl. *Brainstorming*), identificira sve mikrozadatke i da ih grupira u makrozadatke, što je poznato kao **Bottom-up metoda**.

Neovisno o tome koju metodu koristili postoje smjernice koliko detaljno treba razraditi zadatke. Zadaci najniže razine trebali bi imati sljedeća svojstva:

- Trajanje od dva dana do dva tjedna za uobičajene projekte
- Jedan vlasnik zadatka.



Slika 4.7. WBS za projekt programiranja *drivera*

Na slici 4.8. prikazana je kartica s ključnim pitanjima koja se trebaju postaviti pri formiranju strukture raščlanjenih zadataka.

**Ključna pitanja pri formiranju strukture raščlanjenih zadataka:**

- Da li su svi zadaci identificirani?
- Da li su uključeni zadaci koji se najčešće zaboravljaju: planiranje projekta, ciklusi dobivanja odobrenja, testiranja, ispis potrebnih dokumenata itd.?
- Na koji način je definirano trajanje zadataka (sati, dani, tjedni)?
- Jesu li određeni vlasnici zadataka na najnižim razinama?
- Da li je određen samo jedan vlasnik po zadatku?

Slika 4.8. Ključna pitanja pri formiranju strukture raščlanjenih poslova

#### 4.2.2. Razvijanje terminskog plana

Glavno pitanje koje se pojavljuje u većini projekata je: Kada će projekt biti završen? Svrha razvijanja terminskog plana je kreiranje liste termina početaka odnosno završetaka pojedinih aktivnosti u projektu. Na slici 4.9. prikazana je kartica s ključnim pitanjima koja treba postaviti pri formiranju terminskog plana.

### Ključna pitanja pri formiranju strukture terminskog plana:

- Jesu li identificirane sve međuovisnosti?
- Jesu li identificirani svi novonastali zadaci koji bi se trebali pridodati postojećem planu?
- Da li je kreiran mrežni dijagram?
- Da li je dodijeljeno vremensko trajanje zadacima na najnižoj razini?
- Jesu li procjene vremenskog trajanja dužih i nepotpuno definiranih zadataka ispitane i usuglašene unutar tima?
- Da li je kreiran gantogram?

Slika 4.9. Ključna pitanja pri formiranju terminskog plana

Terminski planovi se razvijaju korištenjem dviju grupa podataka:

1. Logičke veze između zadataka
2. Procijenjena vremena trajanja pojedinog zadatka.

Međusobnim kombiniranjem tih dviju grupa podataka i postavljanjem zadataka na vremensku crtu dobiva se terminski plan projekta.

Za efikasno planiranje projekata pogodno je koristiti **tehniku gantograma ili tehniku mrežnog dijagrama**. Pored toga danas je projektnim menadžerima i projektним timovima dostupan velik broj **softvera** koji olakšavaju proces razvoja terminskog plana. O jednom takvom softveru i o tehnikama mrežnog planiranja više će riječi biti u sljedećim poglavljima.

#### 4.2.3. Analiza resursa

Projektni menadžeri moraju sustavno analizirati potrebe za resursima u projektu. Često se javlja potreba za dodatnim, novim resursima, ali se isto tako često problemi ne mogu riješiti niti novim resursima. Može se reći da je efektivno upravljanje resursima, utemeljeno na dobroj analizi resursa, ključnom elementu za uspješno dovršenje projekta i za ostvarenje postavljenih ciljeva. Projektni menadžeri moraju sustavno analizirati potrebe za resursima u projektu. **Analiza resursa omogućava projektnim menadžerima bolje razumijevanje trenutnog stanja resursa čime im se daje mogućnost odlučivanja odnosno donošenje optimalnih rješenja unutar osnovna tri parametra projekta:**

- Opseg projekta
- Terminski plan projekta
- Raspoloživi resursi.

#### Ključna pitanja pri analizi resursa:

- Izvodi li jedan resurs neproporcionalno mnogo zadataka?
- Jesu li neki resursi neiskorišteni?
- Jesu li neki resursi opterećeni radom na paralelnim zadacima i vodi li se o tome računa prilikom analize resursa?
- Jesu li neki vanjski resursi raspoloživi projektu u određenim terminskim razdobljima?
- Posjeduju li vlasnici zadataka znanja i vještine za njihovo uspješno izvršenje?

Slika 4.10. Ključna pitanja pri analizi resursa

Gantogram s dodijeljenim nositeljima zadataka temeljni je izvor informacija za analizu resursa. Projektni menadžer i projektni tim proučavaju gantogram tražeći određene obrasce pojava pri dodjeljivanju resursa, a te pojave su navedene u kartici na slici 4.10. Budući da se može pojaviti veliki broj različitih pojava, ne postoje smjernice koje govore kako se one mogu izbjegić ili ukloniti, ali već samo identificiranje tih pojava olakšava rješavanje problema koji se mogu dogoditi, ako se o njima ne vodi računa.

#### 4.2.4. Optimizacija ograničenja i pronalaženje kompromisnog rješenja

Prvenstveni razlog postojanja projektnog menadžmenta je generiranje potrebnih informacija da bi se na temelju njih mogle donijeti odluke koje projekt dovode do željenog cilja unutar zadanih ograničenja. Kada se govori o dobrom upravljanju projektom obično se govori o odustajanju od savršenog rezultata u jednom dijelu projekta da bi se dobio optimalan ukupan rezultat cijelog konačnog projekta. Pronalaženje kompromisnog rješenja kod planiranja projekta je rezultat dobrog formaliziranja procesa donošenja odluka. Na slici 4.11. prikazana je kartica s ključnim pitanjima koja se trebaju postaviti pri pronalaženju kompromisnih rješenja.

#### Ključna pitanja pri optimizaciji ograničenja i pronalaženju kompromisnog rješenja:

- Uklapa li se opseg projekta i pripadajući zadaci unutar sadržaja izjave o ciljevima?
- Može li se reducirati opseg projekta?
- Može li se promijeniti redoslijed izvršenja zadataka?
- Mogu li se ponovno terminirati resursi ili dodijeliti dodatni resursi zadacima?
- Može li se zadatak izvršiti jednostavnije i bolje te postići isti cilj unutar određenih ograničenja?
- Mogu li se uvesti inteligentna rješenja i postići isti cilj unutar određenih ograničenja?

Slika 4.11. Ključna pitanja pri pronalaženju kompromisnog rješenja

#### 4.2.5. Razvijanje planova za upravljanje rizikom

Razvoj planova za upravljanje rizikom usmjerava pažnju projektnog menadžera i projektnog tima na rizike koji se mogu javiti i omogućava da se njima upravlja. Razlog postojanja planova za upravljanje rizikom (engl. *Risk Management*) je nastojanje da se mogući rizici u projektu smanje na minimalnu mjeru. Članovi projektnog tima često su svjesni postojanja rizika u projektu, ali su rijetko spremni reagirati jer:

- Ljudi ne vjeruju da će se rizik pojaviti kod njih
- Nije predviđeno vrijeme za reakciju na rizik
- Ljudi su uvjereni da će, ako se rizik i pojavi kod njih, moći riješiti nastali problem tako da se utjecaj nastalog rizika ne osjeti na projektu
- Ljudi, općenito, ne vole upravljati rizikom (svijest o riziku stvara im nelagodu).

Upravljanje rizikom ima dvije komponente:

- Kod procjene rizika projektni tim trebao bi identificirati moguće rizike u projektu i procjenjivati njihov utjecaj na odvijanje projekta. Članovi tima najčešće odabiru dva do tri najveća rizika u projektu i razvijaju planove za upravljanje baš tim rizicima.
- Planovi za upravljanje rizicima trebali bi sadržavati:
  - Preventivne aktivnosti koje se mogu poduzeti da bi se smanjila vjerojatnost pojave rizika. Preventivne aktivnosti obično zahtijevaju dodatne zadatke u projektnom planu.
  - Korektivne aktivnosti koje bi se mogle poduzeti kada se rizik pojavi. Zahtijeva se određeni način praćenja i mjerjenja izvedbe projekta da bi se korektivne aktivnosti mogle poduzeti na vrijeme.

Uobičajeno je da se plan upravljanja rizikom radi u pisanoj formi. U mnogo slučajeva pojedinac iz projektnog tima zadužen je za praćenje izvedbe projekta u cilju efikasnog reagiranja na pojavu rizika. Na slici 4.12. prikazana je kartica s ključnim pitanjima koja se trebaju postaviti pri razvoju planova za upravljanje rizikom.

##### Ključna pitanja pri razvijanju planova za upravljanje rizikom:

- Jesu li rizici u projektu identificirani?
- Jesu li rizici u projektu definirani prema prioritetima?
- Jesu li poduzete akcije koje će smanjiti vjerojatnost pojave rizika?
- Postoje li planovi za slučaj pojave rizika?
- Na koji način će se prepoznati trenutak pojave rizika u projektu?
- Tko je odgovoran za upravljanje projektnim rizicima u projektnom timu?

Slika 4.12. Ključna pitanja pri razvoju planova za upravljanje rizikom

### 4.3. PRAĆENJE STANJA PROJEKTA

**Praćenje stanja projekta** podrazumijeva snimanje stvarnog stanja pomoću pokazatelja kao što su: "tko je što učinio", "kada je posao završen" i "po kojoj cijeni". Praćenje stvarnog stanja je osnova upravljanja projektom, za razliku od planiranja koje može izvoditi osoba specijalizirana za te poslove temeljem informacija koje dobiva od projektnog menadžera. Projektni menadžer treba u svakom trenutku znati koliko kvalitetno njegov tim izvršava zadatke i kada je potrebno poduzeti korektivne aktivnosti.

Pravilno praćenje napredovanja projekta i uspoređivanje s prvobitnim planom daje odgovore na sljedeća pitanja:

- Da li zadaci počinju, odvijaju se i završavaju kako je planirano te ako to nije slučaj koji utjecaj te devijacije imaju na projekt?
- Da li resursi troše više ili manje vremena za izvršenje istih zadataka?
- Da li su troškovi viši od očekivanih i da li premašuju ukupni budžet projekta?

#### 4.3.1. Prikupljanje informacija o stanju projekta

Izbor načina prikupljanja informacija ovisi o zahtijevanoj razini preciznosti praćenja napredovanja projekta. Prije nego se započne s prikupljanjem informacija potrebno je odrediti razinu potrebne preciznosti. Različiti zadaci projekta imaju potrebu za različitim razinama preciznosti praćenja napredovanja, a osobito kod većih projekata. Prikupljanje informacija može se podijeliti na:

- Snimanje pojedinog zadatka iz projekta onako **kako je terminski planirano**. Ova metoda najbolje funkcioniра kada sve ide po planu (u praksi to nije slučaj!)
- Snimanje postotka dovršenosti svakoga pojedinog zadatka, što je moguće preciznije. Prikazuje se u postotku prirasta 25, 50, 75, 100 % (inkrementalno).
- **Snimanje stvarnog početka, stvarnog kraja, trenutnog** stvarnog stanja izvršenja svakog zadatka i preostalog trajanja za svaki zadatak.
- **Praćenje dodijeljenog** zadatka u zadanom periodu vremena. Ovo je najdetaljnija razina praćenja. Ovdje se snimaju stvarne vrijednosti rada na zadatku po danu, tjednu ili nekom drugom vremenskom intervalu.

#### 4.3.2. Praćenje projekta i poduzimanje potrebnih akcija

Često veći izazov od planiranja projekta predstavlja praćenje projekta kako bi se dobila saznanja o stanju projekta u svakom trenutku. Pravovremeno i kvalitetno informiranje ključni je čimbenik za pravovremeno poduzimanje preventivnih i korektivnih akcija s kojima projektni menadžer treba djelovati na projekt, a zbog promjena u okruženju. Na slici 4.13. prikazana je kartica s ključnim pitanjima koja se trebaju

postaviti pri prikupljanju informacija o provođenju projekta i poduzimanju potrebnih akcija.

#### Ključna pitanja pri prikupljanju informacija i poduzimanju potrebnih akcija:

- Koliko često će se izvršiti formalni pregled statusa prikupljenih informacija?
- Na koji način će se izvršiti formalni pregled?
- Koje informacije će se pratiti?
- Kakve odluke će se donositi na temelju statusa?
- Kakve akcije će se poduzimati?
- Na koji način će se vršiti informiranje o odlukama i akcijama?

Slika 4.13. Ključna pitanja pri prikupljanju informacija i poduzimanju potrebnih akcija

#### 4.3.3. Zaključivanje projekta

Mnogo se stvari može naučiti tijekom trajanja jednog projekta, a kad je to znanje na neki način i formalno zabilježeno, može biti od velike koristi članovima projektnog tima, projektnom menadžeru i poslovnom sustavu kao cjelini pri planiranju budućih projekata. Cilj formaliziranja svake faze procesa uspostave projektnog menadžmenta je određivanje, odnosno formalni način bilježenja ključnih događaja u izvedenom projektu kako bi se korištenjem tog znanja moglo poboljšati vođenje projekata u budućnosti.

Projektni menadžeri i članovi projektnih timova koji rade na jednom projektu često su već zaposleni na sljedećem projektu u koji su uključeni pa ne stignu i formalno završiti prethodni projekt. To se ne smije dozvoliti. Timovi koji odvoje vrijeme za izvršenje ovog koraka u budućim projektima bit će mnogo efikasniji. Uobičajene aktivnosti zaključivanja projekta su:

- Procjena novouvedenih postupaka koji su poboljšali izvedbu projekta
- Procjena novouvedenih postupaka koji nisu dali željene rezultate
- Razvoj mogućih postupaka za poboljšanje kod budućih projekata
- Analiza i potvrđivanje doprinosa pojedinih članova tima
- Dovršavanje projektne dokumentacije
- Arhiviranje projektne dokumentacije
- Formalno obilježavanje dovršenja projekta.

Analiza i procjena novouvedenih postupaka i razvoj mogućih postupaka za poboljšanje te formalno obilježavanje dovršenja projekta (proslava), vrlo često imaju značajan utjecaj na efikasnost izvođenja sljedećeg projekta. Na slici 4.14. prikazana je kartica s ključnim pitanjima koja se trebaju postaviti pri zaključivanju projekta.

### Ključna pitanja pri zaključivanju projekta:

- Koji su aspekti projektnog menadžmenta dali dobre rezultate?
- Koji aspekti projektnog menadžmenta se mogu poboljšati?
- Na koji način se navedeni aspekti projektnog menadžmenta mogu poboljšati?
- Da li je projektna dokumentacija cijelovita i da li su svi dokumenti pravilno ispunjeni?
- Jesu li ključne točke projekta dokumentirane u projektnoj datoteci?
- Na koji način će se naučene lekcije primjenjivati u budućim projektima?
- Da li je projektna datoteka adekvatno arhivirana i zaštićena?
- Na koji će se način doprinos pojedinih članova tima evaluirati i nagraditi odnosno istaknuti?
- Na koji će se način obilježiti dovršenje projekta?

Slika 4.14. Ključna pitanja pri zaključivanju projekta

## 5. TEHNIKE PLANIRANJA

Kod planiranja projekata pogodno je primijeniti jednu tehniku ili kombinaciju dostupnih i definiranih tehnika. Pritom se misli na korištenje računala ili neke od grafičkih metoda koje povećavaju jasnoću projektnog plana, posebno ako se radi o složenim projektima. Pomoću njih se olakšava rutinski dio posla, ubrzava se proces planiranja, poboljšavaju se vođenje i kontrola projekta. Također, primjenom neke od tehnika planiranja povećava se jasnoća sadržaja projekta i dinamika odvijanja plana projekta, daje se jednostavniji prikaz stanja projekta u određenom trenutku. Tehnike planiranja možemo podijeliti na:

a. Linijsko planiranje, koje uključuje:

- Gantogram
- Ortogonalni plan
- Ciklogram

b. Mrežno planiranje:

- Determinirani (CPM)
- Stohastički (PERT)

Budući da planiranje treba biti realno, sveobuhvatno, s jasnim ciljevima i dobro dokumentirano, da treba voditi računa o optimizaciji projektnog plana i o upravljanju projektom u svim fazama, te o tome da se projekti značajno razlikuju jedan od drugog, nije moguće reći koja tehnika planiranja projekta je najpovoljnija za promatrani projekt. S obzirom na navedeno moguće je dati smjernice koju tehniku planiranja ili koju kombinaciju tehnika planiranja se može ili treba koristiti u promatranom slučaju.

### 5.1. TEHNIKE LINIJSKOG PLANIRANJA

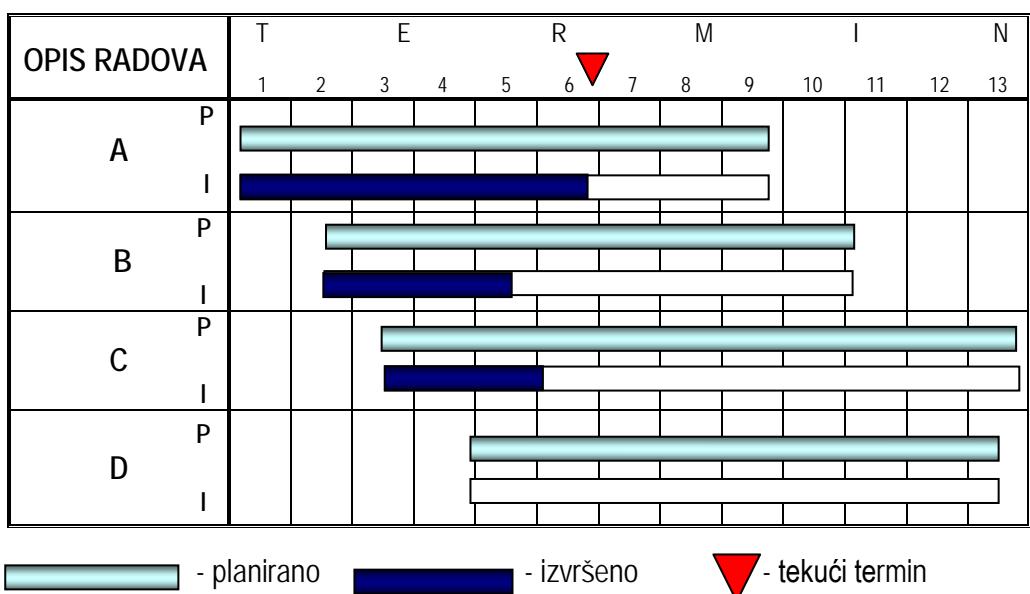
#### 5.1.1. Gantogram

Gantov dijagram ili gantogram dobio je ime po *Henry Laurecu Gantu* (1861–1919), znanstveniku i inženjeru koji ga je i osmislio 1917. godine. Njemu u čast danas se mladim, inovativnim menadžerima za njihov doprinos društvenoj zajednici i za njihova znanstvena postignuća dodjeljuje medalja (*The Henry Laurence Gantt Medal*).

Gantogram se prikazuje u koordinatnom sustavu, u kojem se na apcisi (horizontalno) prikazuje vrijeme dok su na ordinati (vertikalno) pojedinačno prikazane aktivnosti s vremenom njihovog početka i završetka. Vremenski interval se određuje prema vrsti proizvodnje odnosno prema dužini proizvodnog ciklusa. Gantogram je metoda grafičkog prikazivanja koju se često koristi za utvrđivanje rokovnika aktivnosti.

Gantogrami su postali uobičajena tehnika prikazivanja faza i aktivnosti iz strukture raščlanjenih poslova. Iako je gantogram lako razumljiva tehnika planiranja, ona ostaje takva samo za projekte kod kojih sve aktivnosti mogu stati na jedan list papira (zbog slabe preglednosti, do 30 aktivnosti), što znači za manje projekte. Još jedan nedostatak gantograma je što on u svom prikazu daje relativno mali broj informacija. Projekti su mnogo kompleksniji nego što je to moguće prikazati gantogramom. Gantogrami prikazuju samo jedan (vrijeme) od tri parametra koja određuju projekt, a razlog leži u činjenici da se u grafičkom prikazu gantogram usredotočuje na terminski plan.

Na slici 5.1. dan je primjer prikaza planiranih poslova Ganttovim dijagramom

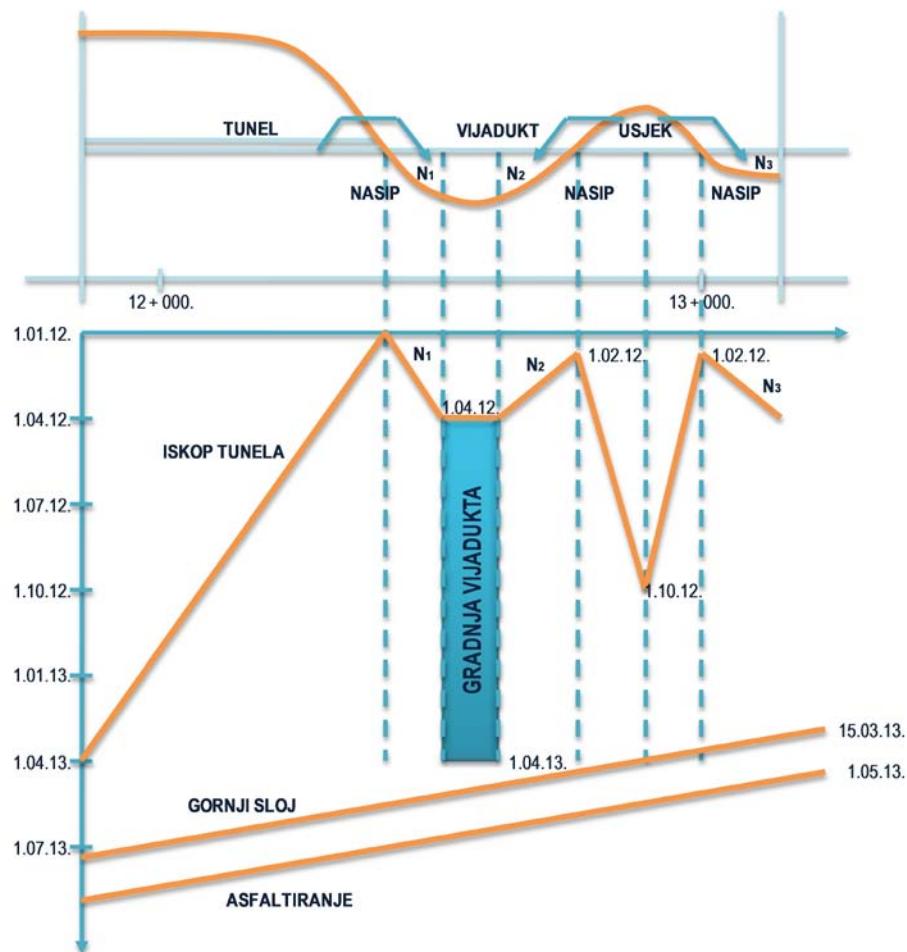


Slika 5.1. Primjer prikaza planiranih poslova Ganttovim dijagramom

### 5.1.2. Ortogonalni plan

Ortogonalni planovi primjenjuju se kod **planiranja projekata izgradnje linijskih objekata** kao što su ceste, dugački vijadukti, tuneli, željeznice, vodovodi i kanalizacije, plinovodi i naftovodi. Ortogonalni planovi daju prikaz **dinamike radova u dvodimenzionalnom dijagramu**, u kojemu je vrijeme prikazano na vertikali, a mjesto odvijanja radova prikazano je na horizontali. Primjer ortogonalnog dijagrama prikazan je na slici 5.2. [16].

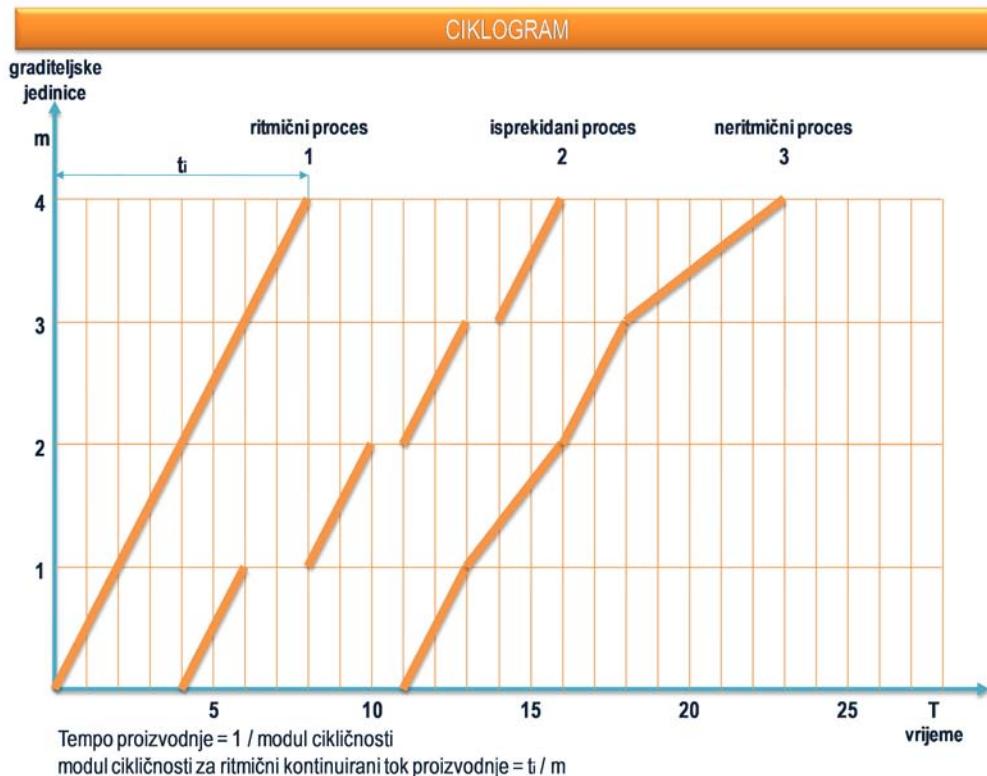
## ORTOGONALNI DINAMIČKI PLAN GRAĐENJA



Slika 5.2. Ortogonalni dinamički plan građenja

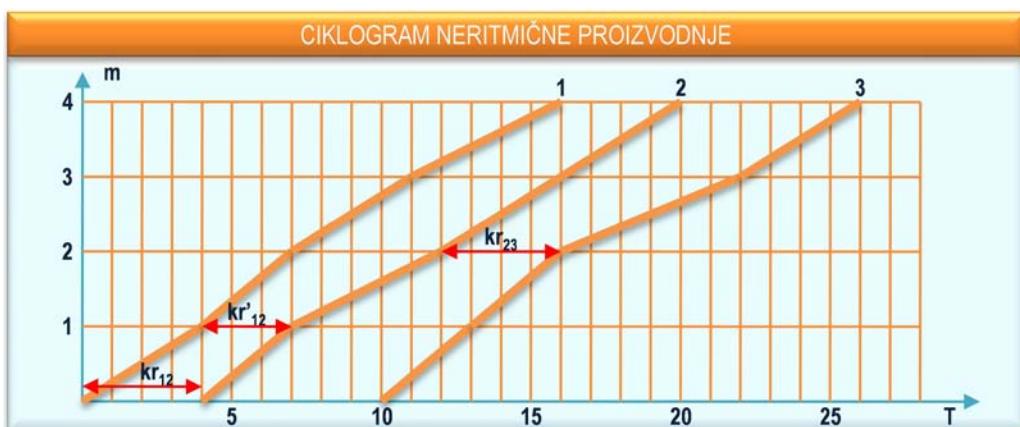
### 5.1.3. Ciklogram

Ciklogrami se upotrebljavaju za **planiranje projekata cikličkih procesa**. Ciklični procesi odvijaju se u pravilnoj izmjeni taktova. Pravilo kod planiranja ciklogramima je da se u jednoj prostornoj jedinici smije istovremeno izvoditi samo jedna operacija. **Ujednačenost u trajanju operacija postiže se variranjem sastava radnih grupa**. Na slici 5.3. prikazani su ciklogrami za ritmičke procese, isprekidane procese i neritmične procese [16].

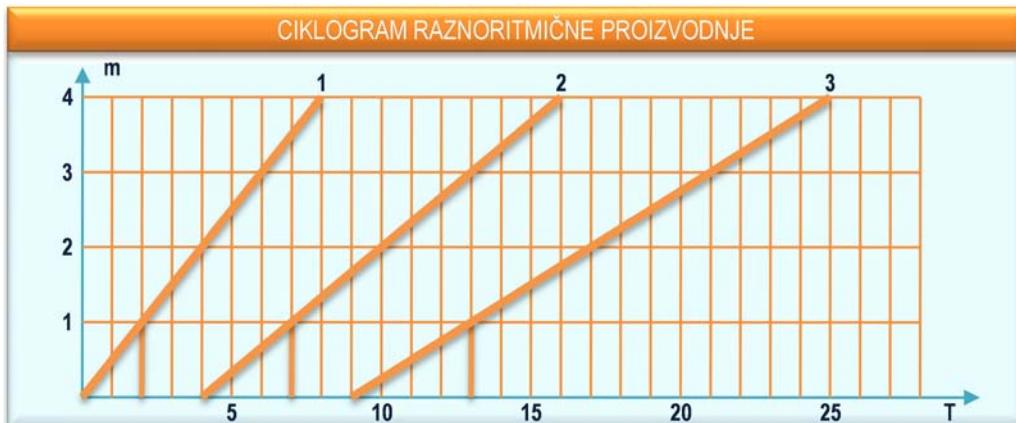


Slika 5.3. Cikrogram

Kontinuirana proizvodnja prema ritmičnosti može se podijeliti na neritmičnu, raznoritmičnu, sinkroritmičnu i istoritmičnu, a prikaz u ciklogramima dan je na slikama 5.4, 5.5, 5.6 i 5.7 [16].



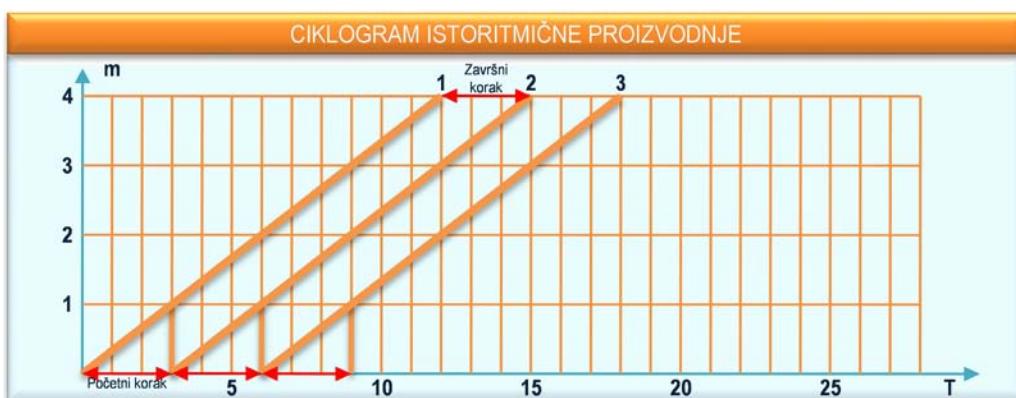
Slika 5.4. Cikrogram neritmične proizvodnje



Slika 5.5. Cikrogram raznoritmične proizvodnje



Slika 5.6. Cikrogram sinkroritmične proizvodnje



Slika 5.7. Cikrogram istoritmične proizvodnje

## 5.2. TEHNIKE MREŽNOG PLANIRANJA

### 5.2.1. Pravila crtanja mrežnog dijagrama

Potreba za izradom terminskih planova velikih projekata od tisuću i više aktivnosti stavila je tehniku gantograma u drugi plan, zbog nedostataka gantograma:

- kod velikog broja aktivnosti gubi svoju dobru karakteristiku, a to je preglednost odvijanja poslova
- gantogramom je teško, praktički nemoguće, prikazivanje međuvisnosti između više aktivnosti
- prilikom ponovnog planiranja gantograme treba crtati ponovo u cijelosti
- daje mali broj podataka za svaku aktivnost i oni se teško izračunavaju
- teško se obrađuje na elektroničkom računalu.

Razvoj tehnike mrežnog planiranja počeo je iz teorije grafova, jednog uskog područja iz operacijskih istraživanja. Danas postoji veliki broj tehnika mrežnog planiranja, ali je početak bila tehnika PRECEDENCE, koju su razvili stručnjaci IBM-a, a radi se na računalu. Danas su osnovne metode: **METODA KRITIČKOG PUTA** (engl. *Critical Path Method, CPM*) i **TEHNIKA PROCJENE I PREGLEDA PROJEKTA** (engl. *Project Evaluation and Review Technique, PERT*). Nastale su u SAD-u prije 40-tak godina i u svom izvornom obliku upotrebljavaju se i danas, [17]. Pored njih razvijeno je još mnogo suvremenih mrežnih tehnika i odgovarajućih softverskih paketa.

Da bi se izradio plan projekta pomoću bilo koje od mrežnih tehnika, treba svestrati **PRAVILA CRTANJA MREŽNIH DIJAGRAMA**, koja su opisana nadalje:

a) **Projekt** - se u tehnici mrežnog planiranja naziva svaki planirani, složeni zadatak, npr. gradnja mosta, gradnja broda, razvoj nekog proizvoda, znanstveno-istraživački projekti i sl.

b) **Aktivnost** - je jedna radnja unutar projekta i u mrežnoj se tehnici prikazuje na način kako je to prikazano na slici 5.8, uz napomenu da dužina zrake (strelice) nije razmjerna dužini trajanja same aktivnosti.



Slika 5.8. Prikaz aktivnosti u dijagramu strelicama

\*Poglavlje 5.2. opisano je na temelju: Grupa autora: "Inženjerski priručnik, Proizvodno Strojarstvo", 1. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2002. poglavља 6.6. Tehnike mrežnog planiranja.

c) **Događaj** - je trenutačno zbivanje koje nema vrijeme trajanja kao npr. početak nogometne utakmice, početak gradnje sekcije itd. Događaji se u mrežnoj tehnici prikazuju **krugom**, a svaka aktivnost ima svoj početni i završni događaj slika 5.9.



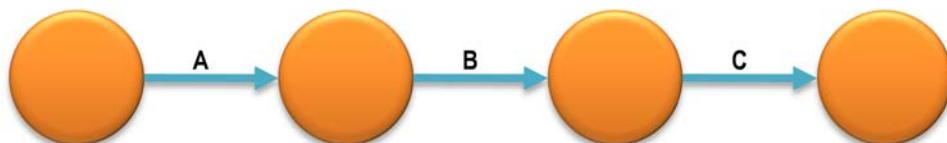
Slika 5.9. Aktivnost sa početnim i završnim događajem

d) **Fiktivna ili nul-aktivnost** - u mrežnoj se tehnici koristi za prikazivanje određenih međuvisnosti, slika 5.10 Vrijeme trajanje nul-aktivnosti je nula, a crta se isprekidanom linijom.



Slika 5.10. Prikaz fiktivne aktivnosti

e) **Niz aktivnosti** - je skup aktivnosti koji ima karakteristiku da je završni događaj prethodne aktivnosti jednak početnom događaju sljedeće aktivnosti, pri čemu niti jedna aktivnost ne može početi prije nego prethodna završi. Niz aktivnosti prikazuje se u tehnici mrežnog planiranja na sljedeći način, kako to prikazuje slika 5.11, 5.12 , 5.13 i 5.14.



Slika 5.11. Niz aktivnosti

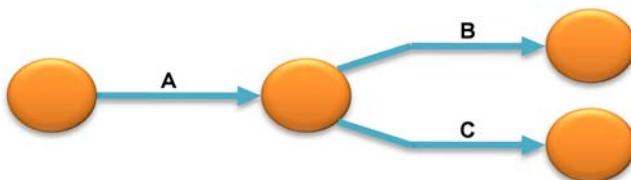
Ove tri aktivnosti mogu označavati aktivnost predavača na seminaru, i to:

- aktivnost A = dolazak predavača iz Zagreba u hotel u kojem se održava seminar
- aktivnost B = izlaganje predavača na seminaru
- aktivnost C = odlazak predavača u Zagreb.

f) Na nekoliko jednostavnih primjera prikazani su **načini crtanja više aktivnosti**.

Primjer:

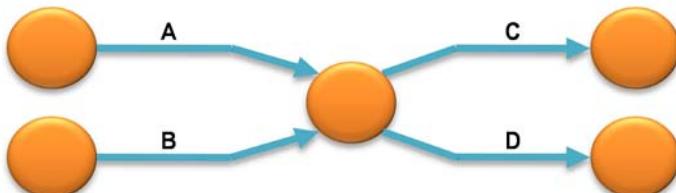
- Aktivnost A = put vlaka iz Ljubljane u Zagreb
- Aktivnost B = iskrcaj putnika u Zagrebu
- Aktivnost C = istovar pošte u Zagrebu



Slika 5.12. Aktivnosti B i C ovise o A

Primjer:

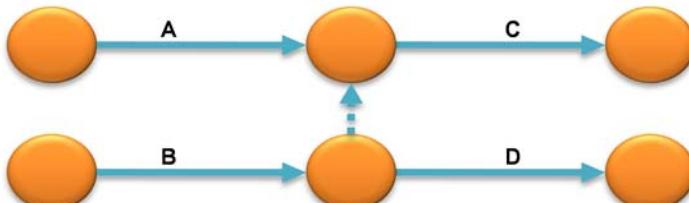
- Aktivnost A = ukrcaj goriva na brod
- Aktivnost B = popravak brodskog motora
- Aktivnost C = transport putnika
- Aktivnost D = transport robe



Slika 5.13. Aktivnosti C i D ovise o završetku aktivnosti A i B

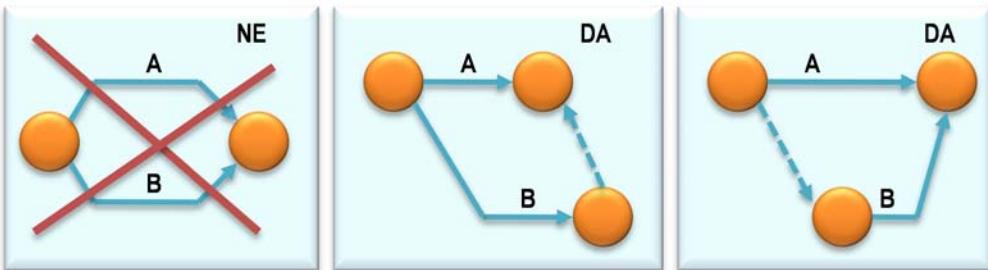
Primjer:

- Aktivnost A = putovanje predavača u hotel na seminar
- Aktivnost B = putovanje sudionika seminara u hotel
- Aktivnost C = održavanje seminara
- Aktivnost D = boravak sudionika seminara u hotelu



Slika 5.14. Aktivnost C ovisi o završetku A i B, a aktivnost D o završetku aktivnosti B

g) Između dva događaja u tehnici mrežnog planiranja može postojati samo jedna aktivnost. Ako nastane situacija da postoje dvije aktivnosti, onda se to prikazuje primjenom fiktivne aktivnosti kao što je prikazano na slici 5.15.



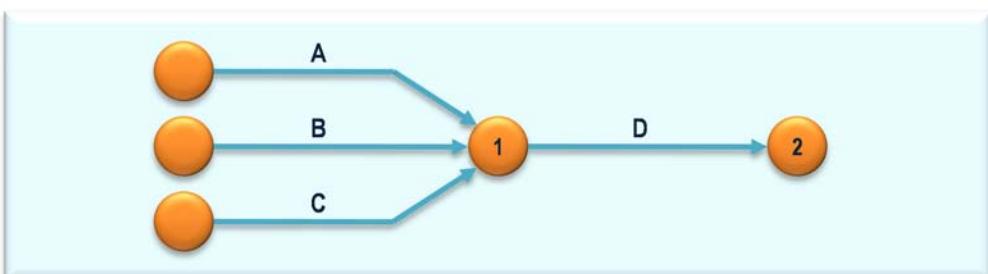
Slika 5.15. Primjena fiktivne aktivnosti

h) Ni jedan događaj se ne može realizirati dok nisu završene sve aktivnosti koje u njemu završavaju. Prema tome, događaj 1 na slici neće se dogoditi prije nego se u potpunosti ne završe aktivnosti A, B i C.

Primjer:

- Aktivnost A = doprema potrebnog materijala za ličenje prostora
- Aktivnost B = dolazak majstora koji će ličiti prostorije
- Aktivnost C = sušenje zidova prostorija nakon žbukanja
- Aktivnost D = ličenje prostorija

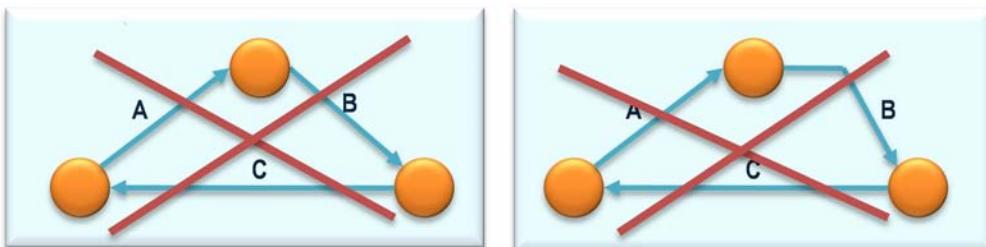
Jasno je da se događaj 1 koji je završni događaj aktivnosti A, B i C, a ujedno i početni događaj aktivnosti D ne može ostvariti dok ne završe sve tri početne aktivnosti.



Slika 5.16. Aktivnost D ovisi o A, B i C

i) Ni jedna aktivnost ne može početi dok se nije dogodio njezin početni događaj, što prema slici (Aktivnost D ovisi o A, B i C) znači da aktivnost D ne može početi dok se ne dogodi događaj 1. Iz prethodnog primjera to je vidljivo, jer bojenje prostorija neće početi dok se događaj 1 ne ostvari.

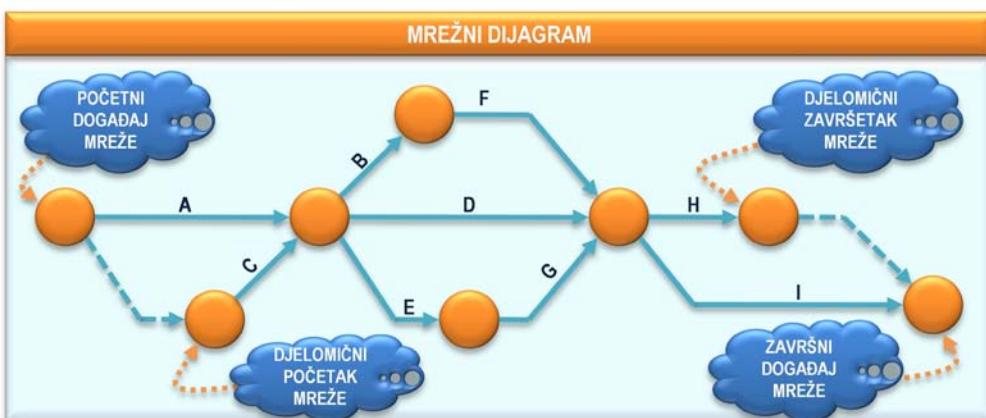
j) Petlja ili zatvoreni krug ne smije postojati u mreži. Ona nastaje kao pogreška crtača mreže i prikazuje tok vremena unatrag, što je nemoguće, vidljivo na slici 5.17. Petlje se lako otkrivaju Fulkersonovim pravilom numeriranja, o kojem će biti riječi u nastavku.



Slika 5.17. Petlja u mrežnom dijagramu

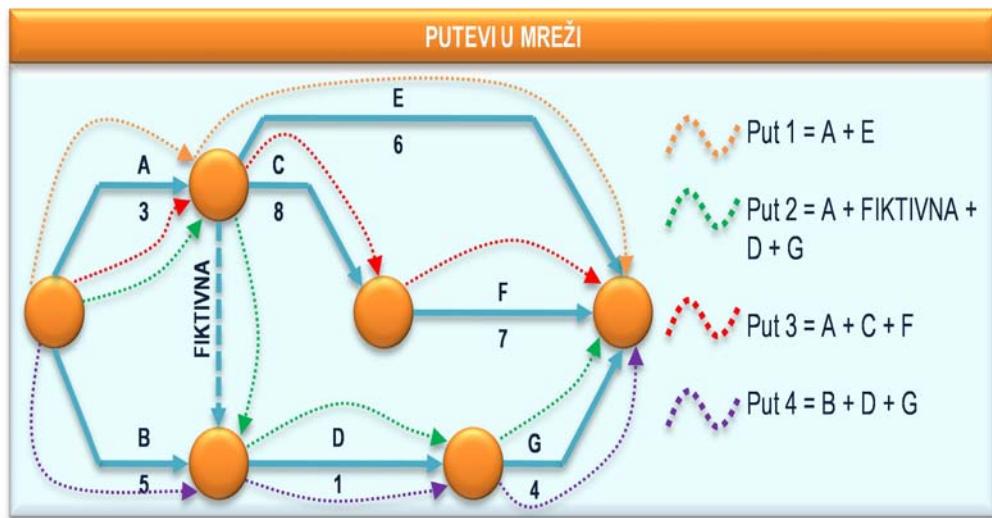
k) Prilikom izrade rokovnika (redoslijeda aktivnosti) treba voditi računa o kompletnosti mrežnog dijagrama, tj. u njemu trebaju biti sve aktivnosti predviđene projektom (popis aktivnosti).

l) Svaka mreža u događajima orientiranom mrežnom dijagramu (PERT, CPM) ima samo jedan početni i jedan završni događaj, a ako se pri crtanju dogodi da ih ima više, treba ih pomoću fiktivnih aktivnosti svesti na **jedan početni i jedan završni događaj** mreže, slika 5.18.



Slika 5.18. Mrežni dijagram

m) Sve aktivnosti u nizu čine put, pa tako i one koje vode od početnog do završnog događaja mreže. Od svih putova u mreži najvažniji je onaj koji traje najviše terminskih jedinica, jer on ujedno kaže koliko traje cijeli projekt izrađen u tehnički mrežnog planiranja, slika 5.19.



Slika 5.19. Putevi u mreži

Na slici je prikazana mreža s putovima, a ima ih četiri i to:

- put 1, →, sastoji se od aktivnosti A i E,
- put 2, →, sastoji se od aktivnosti A, fiktivne, D i G,
- put 3, →, sastoji se od aktivnosti A, C i F,
- put 4, →, sastoji se od aktivnosti B, D i G.

Ako su u tablici 5.1. dana sljedeća trajanja aktivnosti, mogu se na sljedeći način izračunati trajanja svih četiriju puteva ove mreže:

Tablica 5.1. Vrijednosti trajanja aktivnosti

VRIJEDNOST TRAJANJA AKTIVNOSTI U TJEDNIMA	
Aktivnost	Trajanje
A	3
B	5
C	8
D	1
E	6
F	7
G	4
Fiktivna	0

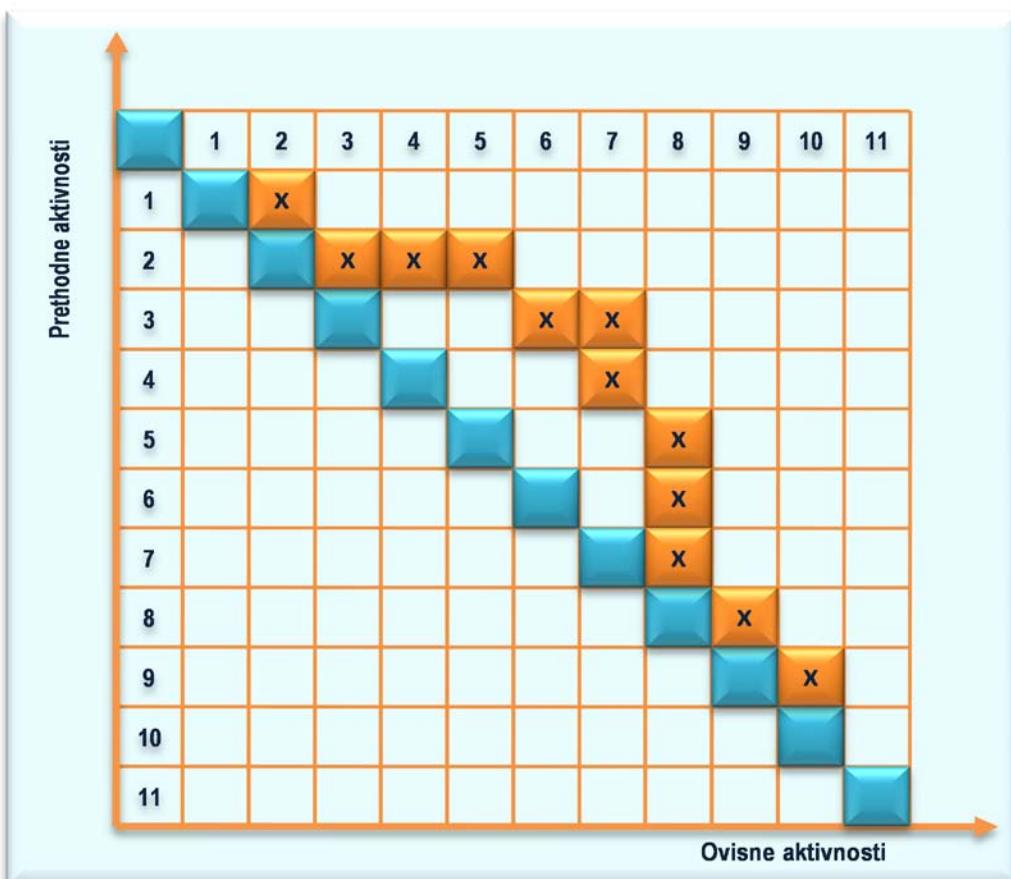
Dobivene su sljedeće vrijednosti:

- put 1 = A+E = 3+6 = 9 tjedana
- put 2 = A+Fik.+D+G = 3+0+1+4 = 8 tjedana
- put 3 = A+C+F = 3+8+7 = 18 tjedana
- put 4 = B+D+G = 5+1+4 = 10 tjedana.

Zaključak je da je najduži put 3 (18 tjedana), a to je ujedno i ukupno trajanje projekta koji je prikazan ovom mrežom, jer se završni događaj mreže ne može ostvariti dok sve aktivnosti koje dolaze u njega nisu završena.

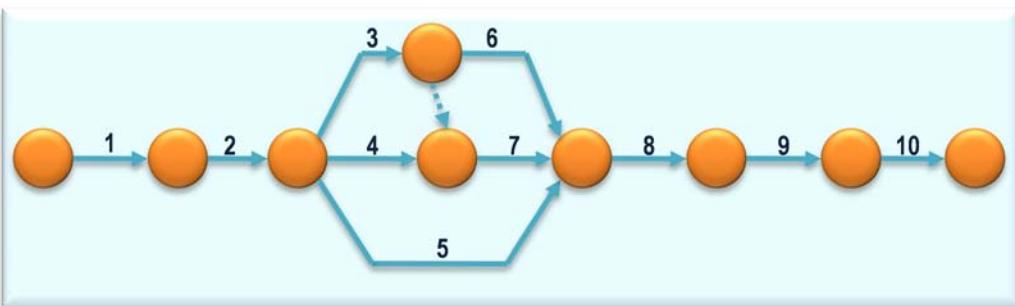
Nakon pravila crtanja mrežnog dijagrama treba se upoznati i s **MATRICOM MEĐUOVISNOSTI**, koja omogućava da se tehnološki procesi razrađeni u obliku aktivnosti i njihovih međuovisnosti prikažu na jednostavan način u koordinatnom sustavu, kao što je to prikazano na slici 5.20. kako bi ih shvatili svi članovi projektnog tima.

Ograničavajući element matrice je to što se može pregledno upotrijebiti za samo 20 do 30 aktivnosti. Na apisu se u matrici međuovisnosti nanose ovisne aktivnosti, a na ordinatu prethodne. Nakon izradene matrice međuovisnosti za neki projekt mrežni dijagram može crtati svaki poznavalac ove tehnikе bez ikakva znanja o dotičnim proizvodnim procesima.



Slika 5.20. Matrica međuovisnosti

Na slici 5.21 prikazana je mreža projekta ucrtanog u matrici međuovisnosti. Taj projekt ima 10 aktivnosti i u matrici međuovisnosti križićima su prikazane njihove ovisnosti.

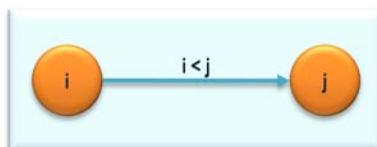


Slika 5.21. Mreža po matrici međuovisnosti

Da bi se aktivnosti unutar mreže mogle identificirati, one se numeriraju:

1. Rednim brojevima od 1 nadalje
2. Samo parnim brojevima
3. Rastućim brojevima.

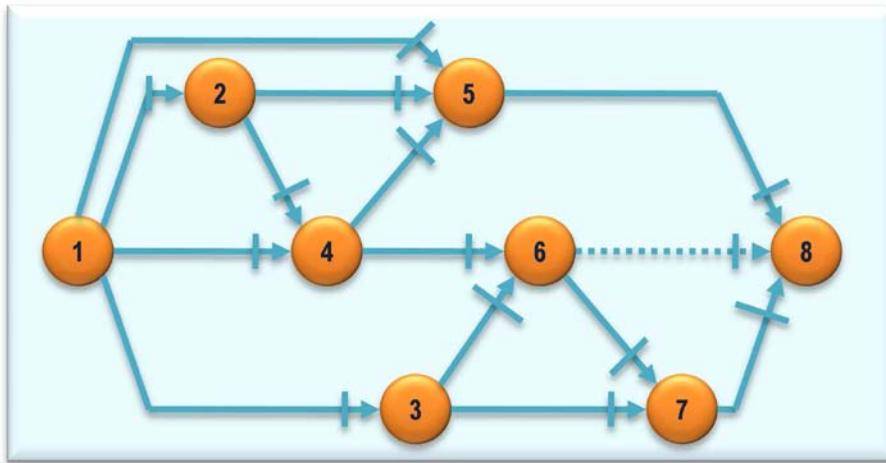
Razlozi numeriranju na 2. i 3. način leže u eventualnom dodavanju izostavljenih aktivnosti, što se kod velikih projekata obično događa. U ovoj mrežnoj tehnici događaji se označavaju uobičajeno, slika 5.22.



Slika 5.22. Označavanje događaja

Rastuće numeriranje događaja osigurava primjena *Fulkersonovih pravila numeriranja događaja*, koja glase, slika 5.23:

- Početni događaj mreže numerira se početnim brojem. Sve aktivnosti koje izlaze iz početnog događaja precrtaju se pri svojem vrhu (pri samoj strelici).
- Sljedeće veće brojeve dobivaju samo oni događaji u kojima završavaju sve precrteane strelice (aktivnosti). Ako ima više prethodno precrtnih strelica uobičajeno je da se novi brojevi događajima daju odozgo prema dolje, iako to nije nužno pravilo.
- U novonumeriranim događajima (prema točki 2.) potraže se strelice (aktivnosti) koje iz njih izlaze, te se ponovo precrtaju pri vrhu. Postupak se ponavlja sve dok cijela mreža nije numerirana.



Slika 5.23. Prikaz numeriranja mreže

Iz nekoliko razloga poželjno je da broj početnog događaja bude manji od broja završnog događaja aktivnosti, a razlozi su:

- Jednostavnije je pronalaženje aktivnosti u mreži, jer brojevi stalno rastu slijeva nadesno
- Uredniji je redoslijed i ne postoji mogućnost zabune da se neka aktivnost preskoči (ako se mreža preračunava ručno)
- Neki programi na elektroničnim računalima zahtijevaju strogo poštivanje rastućih brojeva događaja
- Otežano je vraćanje na neki od prethodnih događaja, teže se otkriva petlja.

### 5.2.2. Tehnika mrežnog planiranja PERT

Naziv ove tehnike mrežnog planiranja doslovno preveden s engleskog jezika glasio bi **TEHNIKA PROCJENE I PREGLEDA PROJEKTA** (engl. *Project Evaluation and Review Technique*, PERT), no prikladnije je koristiti se kraticom PERT, pa je ona uobičajena u cijelom svijetu. PERT se uobičajeno koristi za istraživačke projekte (razvoj novih proizvoda, istraživanje određenog lijeka, projektiranje novog oružja), čije se aktivnosti rade prvi put i ne zna se stvarno trajanje. Pritom treba reći da je nepoznato stvarno trajanje pojedinih ili svih aktivnosti tog projekta pa se pristupa procjenjivanju trajanja svake. U tehnici PERT za svaku se aktivnost traže tri procjene trajanja aktivnosti, i to:

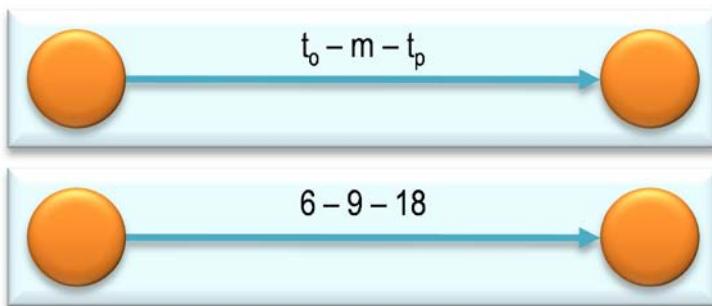
- **Optimistično vrijeme** trajanja aktivnosti ( $t_o$ )
- Vrijeme trajanja aktivnosti s **najvećom vjerojatnošću** ( $m$ )
- **Pesimističko vrijeme** trajanja aktivnosti ( $t_p$ )

**Optimističko vrijeme** označava vremensko trajanje aktivnosti koje se prijeznu izvođenju može dogoditi samo pod povoljnim uvjetima i vrlo sretnim okolnostima. Praktično, tako povoljan tijek izvođenja aktivnosti mogao bi se dogoditi jednom u stotinu izvođenja. Statistički bi se to definiralo na sljedeći način: Vjerovatnosc da će se određena aktivnost izvesti u vrijeme to ili kraćem vremenu iznosi 0,01 odnosno 1%.

**Najvjerojatnije vrijeme** označava vremensko trajanje aktivnosti koje ima u praksi najveću pojedinačnu vjerovatnost da će se ostvariti, a obično se označava sa  $m$ .

**Pesimističko vrijeme** označava vremensko trajanje aktivnosti koje se može dogoditi samo u vrlo nepovoljnim i nesretnim okolnostima izvođenja određene aktivnosti. Praktično, ovakav slučaj bi se mogao dogoditi jednom u stotinu slučajeva izvođenja aktivnosti, a statistički rečeno: Vjerovatnosc da će se određena aktivnost izvesti u vrijeme  $t_p$  ili dužem vremenu iznosi 0,01 odnosno 1%.

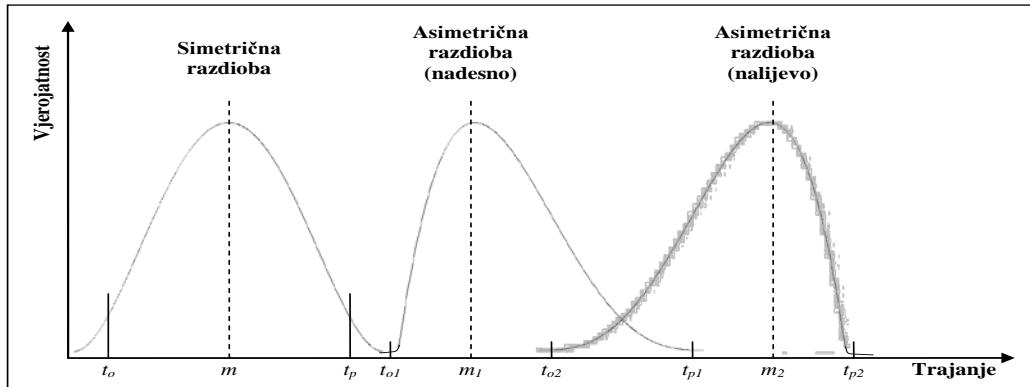
Ova vremena nazivaju se procijenjena vremena trajanja aktivnosti i nanose se iznad svake aktivnosti u mrežnom dijagramu, kako je to prikazano na slici 5.24.



Slika 5.24. Označavanje trajanja aktivnosti s procjenom vremena

Na temelju iznesenog može se zaključiti da PERT uvodi problematiku vjerovatnosti u trajanju pojedinih aktivnosti, a samim tim i u trajanje cijelog projekta. Ova se tehnika primjenjuje kod izrade rokovnika projekata koji se izrađuju po prvi put, tj. projekata koji su sastavljeni od aktivnosti koje nikada dotad nisu rađene (projekti istraživanja svemira, znanstveno-istraživački projekti itd.).

Smatra se da se procijenjena vremena aktivnosti ponašaju prema matematičko-statističkoj distribuciji, tzv. Beta-distribuciji. Ta distribucija može biti simetrična i odgovarati normalnoj razdiobi, ili asimetrična prema lijevo ili prema desno, kako je prikazano na slici 5.25.



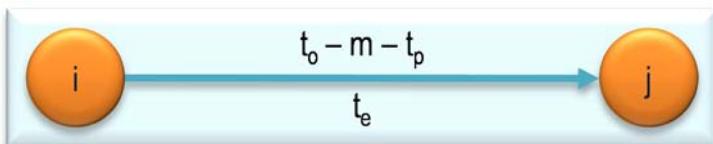
Slika 5.25. Raspodjela pojedinih vremena trajanja aktivnosti

Asimetrično nalijevo znači da je  $t_{o2}$  (optimističko vrijeme) vrlo udaljeno lijevo od vremena trajanja aktivnosti s najvećom pojedinačnom vjerovatnošću. Kod asimetričnosti nadesno  $t_{p1}$  (pesimističko vrijeme) vrlo je udaljen desno (javlja se najčešće u PERT tehniči mrežnog planiranja) od točke  $m_2$  (mod krivulje).

Proračun mreže trebao bi se pomoću ovih triju vrijednosti raditi tri puta, a može se dogoditi da se ni tada ne dobije upotrebljiv rezultat. Stoga je potrebno, osim procjene vremena, izvršiti izračun **očekivanog vremena trajanja aktivnosti**  $t_e$  (engl. *time expectation*), kojim se dalje proračunavaju rokovi. Izračun se vrši prema sljedećem obrascu (1):

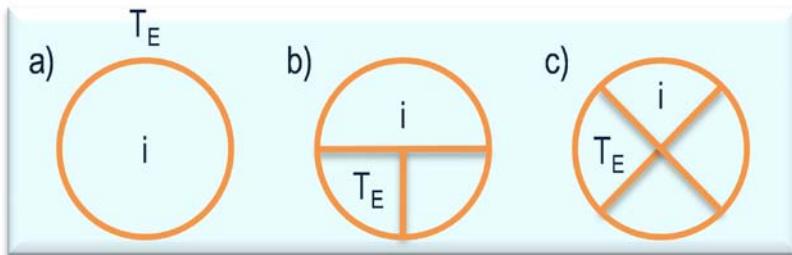
$$t_e = \frac{t_o + 4 \cdot m + t_p}{6} \quad (1)$$

Izračunato očekivano vrijeme trajanja aktivnosti upisuje se u mrežnom dijagramu ispod aktivnosti, kako je prikazano na slici 5.26.



Slika 5.26. Sve vrijednosti za jednu aktivnost u PERT-dijagramu

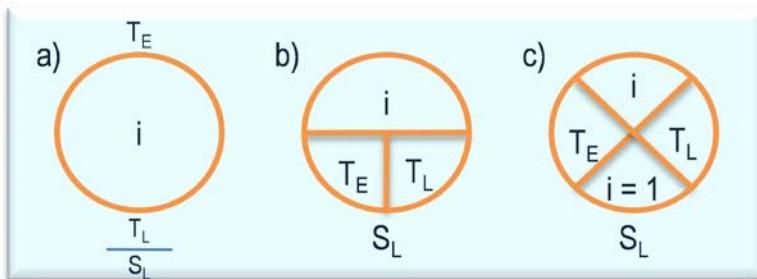
U PERT tehnici potrebno je za svaki događaj u mreži pronaći vrijeme  $T_E$  (engl. *Time Earliest*), koje se naziva **najranijim vremenom događaja**. To je vrijeme u kojem se određeni događaj može najranije dogoditi. Unošenje tog podatka u mrežu obavlja se na tri načina kako je prikazano na slici 5.27.



Slika 5.27. Označavanje/prikazivanje događaja u PERT-dijagramu i mjesto unošenja  $T_E$

Način upisivanja: pod a) uobičajen je u SAD-u i predstavlja izvornu varijantu upisivanja i prikazivanja događaja u PERT-dijagramu, pod b) uobičajen je za europske zemlje i pod c) često se pronađe u ruskoj literaturi.

Za svaki događaj proračunava se i **najkasnije vrijeme događaja**, koje se označava s  $T_L$  (engl. *TimeLatest*), a unošenje u mrežu radi se kao i  $T_E$  na tri načina, slika 5.28.



Slika 5.28. Način unošenja najkasnjeg vremena događaja  $T_L$  i zračnosti  $S_L$

Na slikama 5.27 i 5.28 nalazi se i oznaka promatranih događaja „i“, a kod ruskog označavanja postoji podatak „i-1“, što je oznaka prethodnog događaja, iz kojeg je proračunat promatrani događaj.

#### Primjer:

Podaci o trajanju svake aktivnosti iz primjera dani su u tablici 5.2, a način ucrtavanja i računanje mrežnog plana prikazano je na primjeru na slici 5.29. Ostala najranija vremena za sve događaje u mreži dobivaju se proračunom unaprijed ili tzv. **progresivnim proračunom**, a to će biti izvedeno u primjeru mreže koja je prikazana na slikama 5.29. i 5.30.

Tablica 5.2. Očekivano vrijeme trajanja aktivnosti za mrežu

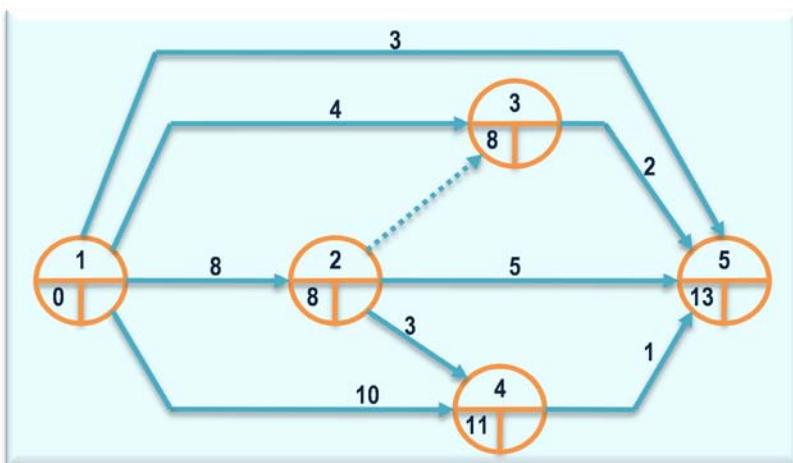
OČEKIVANO VRIJEME TRAJANJA AKTIVNOSTI ZA MREŽU NA SLICI 5.29.	R.Br.	Aktivnost	Trajanje	R.Br.	Aktivnost	Trajanje
	1	1 – 2	8	5	2 – 4	3
	2	1 – 3	4	6	2 – 5	5
	3	1 – 4	10	7	3 – 5	2
	4	1 – 5	3	8	4 – 5	1

Najkasnije vrijeme događaja,  $T_L$ , dobiva se proračunom unatrag od završnog događaja mreže, te se zato ovaj način proračuna naziva **proračunom unatrag ili retrogradnim proračunom**.

Treći važan podatak za svaki događaj je **zračnost** događaja  $S_L$ . Razlika vremena  $T_L$  i  $T_E$  istog događaja daje vremenski interval u kojem se događaj može dogoditi, a da se ne produlji vrijeme trajanja planiranoga projekta.

$$S_L = T_L - T_E \quad (2)$$

Mrežni plan, u našem primjeru, sastoji se od devet aktivnosti, a jedna od njih je fiktivna. Svaka je aktivnost određena svojim početnim i završnim događajem, a svaka aktivnost ima i svoje trajanje, označeno ispod linije aktivnosti. Na slici 5.29. vide se navedene aktivnosti s upisanim trajanjima u terminskim jedinicama ispod aktivnosti. Dakle to su očekivana vremena trajanja iz tablice 5.2, a dobivena su proračunom iz procijenjenih vremena za svaku aktivnost pomoću jednadžbe (1). Proračun počinje tako da mreža (projekt) počne u nultom vremenu. To znači da će se događaj 1 (početni događaj mreže) dogoditi najranije u  $TE = 0$ . To je i upisano na slici 5.29.



Slika 5.29. Primjer mreže s proračunom unaprijed

Događaj 2 završni je događaj aktivnosti 1-2, koja traje 8, pa će najranije vrijeme  $T_E$  kada se događaj 2 mora dogoditi, biti:

$$T_{E2} = T_{E1} + t_{e12} = 0 + 8 = 8 \quad (3)$$

U događaj 4 može se doći preko dviju aktivnosti 2 – 4 i 1 – 4, a na taj se način dobivaju dvije vrijednosti za događaj 4, i to:

$$T_{E4} = T_{E2} + t_{e24} = 8 + 3 = 11 \quad (4)$$

$$T_{E4} = T_{E1} + t_{e14} = 0 + 10 = 10 \quad (5)$$

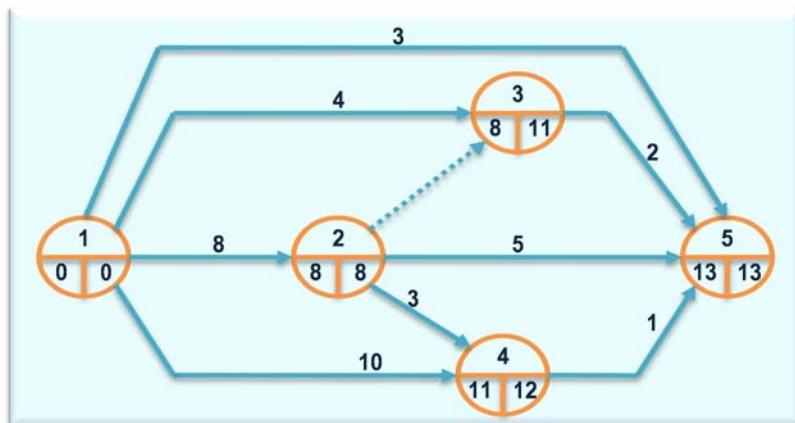
Budući da se događaj 4 ne može dogoditi dok se ne završe sve aktivnosti koje u njega ulaze, za vrijednost  $T_E$  se uzima veća vrijednost i to 11. Postupak se ponavlja i pri događaju 3, gdje je:

$$T_{E3} = T_{E1} + t_{e13} = 0 + 4 = 4 \quad (6)$$

$$T_{E3} = T_{E2} + t_{e23} = 8 + 0 = 8 \quad (7)$$

Iz do sada rečenog može se izvuci pravilo: Kod **proračuna vremena unaprijed** (progresivnog), kada više ulaznih aktivnosti ulazi jedan događaj, treba provesti proračun za  $T_E$  onoliko puta koliko aktivnosti ulazi u promatrani događaj i od svih vrijednosti **odabrati najveću**.

Proračun unatrag (retrogradni) ucrtan je na slici 5.30, a započinje tako da se za najkasnije vrijeme zadnjeg događaja (događaja 5),  $T_{L5}$  upisuje vrijednost  $T_{E5}$ . Vrijeme  $T_L$  za završni događaj može se terminirati tako da bude manje ili veće od  $T_E$ , ali u tom slučaju zračnost događaja raste ili pada, tj. može biti i negativna. Tada se skraćuju ili produžuju vremena trajanja aktivnosti na kritičnom putu, pa to nema smisla.



Slika 5.30. Primjer mreže s proračunom unatrag

Uobičajeno je dakle da se za krajnji događaj mreže, odnosno vrijeme najkasnijeg dovršenja aktivnosti  $T_L$  uzima vrijeme najranijeg dovršenja aktivnosti  $T_E$ , a za navedeni primjer slijedi da je  $T_{L5} = T_{E5}$ , što je vidljivo i na slici 5.30. Prema formuli (8) najkasnije vrijeme događaja 3 izračunava se:

$$T_{L3} = T_{L5} + t_{e35} = 13 - 2 = 8 \quad (8)$$

To znači da se od  $T_{L5}$  mora oduzeti trajanje aktivnosti koja povezuje događaje 3 i 5. Isto se ponavlja kod događaja 4 gdje je  $13 - 1 = 12$ . U događaj 2 može se doći preko aktivnosti 2 – 3, 2 – 4 i 2 – 5, pa se dobivaju sljedeće vrijednosti:

$$T_{L2} = T_{L3} + t_{e23} = 11 - 0 = 11 \quad (9)$$

$$T_{L2} = T_{L4} + t_{e24} = 12 - 3 = 9 \quad (10)$$

$$T_{L2} = T_{L5} + t_{e25} = 13 - 5 = 8 \quad (11)$$

Budući da nijedna aktivnost ne može početi prije nego se ostvari njezin početni događaj, to znači da aktivnost 2 – 5, koja traje 5, mora početi najkasnije u 8 kako bi bila gotova u završnom događaju mreže, tj. u 13, jer bi u suprotnom trajanje mreže bilo duže. Zbog toga se za  $T_L$  promatranog događaja izabire od svih vrijednosti dobivenih retrogradnim proračunom najmanja vrijednost. Na kraju treba izračunati zračnost događaja  $S_L$  pa će ona za događaj 1 biti:

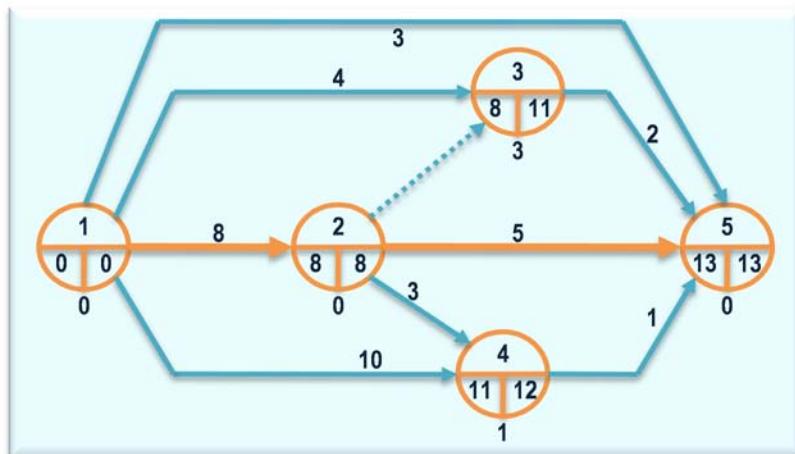
$$S_{L1} = T_{L1} + T_{E1} = 0 - 0 = 0 \quad (12)$$

Za sve ostale događaje zračnost je prikazana na slici 5.30. Vidljivo je da za događaj 3 postoji vremenski interval od 3, unutar kojeg se taj događaj može ostvariti da se vrijeme trajanja mreže (projekta) ne promijeni, dok za događaj četiri zračnost iznosi 1.

Oni događaji koji imaju zračnost nula jesu **kritični događaji**, a isto tako i aktivnosti koje povezuju te događaje su **kritične aktivnosti**. Put koji čine kritične aktivnosti naziva se **kritičnim putem** i on je najduži put u mreži, a to je u ovome slučaju put na aktivnostima 1 – 2 i 2 – 5 i iznosi 13. Kritični put prikazan je na slici 5.31. i označen je crvenom podebljanom linijom, jer je posebnu brigu potrebno voditi baš o tom putu. Dođe li do produženja tog puta, odnosno na aktivnostima koje čine taj put dolazi do produženja cijelog projekta. Na kraju razrade tehnike PERT može se zaključiti sljedeće:

- Traži se kritični put
- Određuje se trajanje kritičnog puta, a to znači i cijelog projekta
- Radi se proračun vremena u kojem se svaki događaj u mreži može dogoditi.

Treba naglasiti da se mreža na slici 5.31. računala s vrijednošću *te* za trajanje aktivnosti, a kako se iz relacije (1) vidi, to je prosječno vrijeme trajanja aktivnosti i postoji vjerojatnost od 50% da aktivnost doista traje toliko ili kraće. Ako se želi s većom vjerojatnošću ići u proračun mreže, trebat će primijeniti metode statističke matematike [18].



Slika 5.31. Cjelovito izračunati podaci u PERT-mreži

### 5.2.3. Tehnika mrežnog planiranja CPM

Originalno ime ove tehnike je **metoda kritičnog puta** (engl. *Critical Path Method, CPM*). Prvi put počela se koristiti godine 1957. u SAD-u u kemijskoj industriji u svrhu planiranja rokovnika generalnog remonta, [18]. Ova tehnika uzima u obzir samo jednu vrijednost za vrijeme trajanje aktivnosti.

Postupak računanja mreže po tehnici CPM uglavnom je sukladan PERT-tehnici. U ovoj tehnici, koja ima jedno vrijeme za trajanje aktivnosti, pojavljuju se novi pojmovi kao što su:

- Najraniji početak aktivnosti (RP)
- Najraniji završetak aktivnosti (RZ)
- Najkasniji početak aktivnosti (KP)
- Najkasniji završetak aktivnosti (KZ)
- Totalna vremenska rezerva aktivnosti ( $R_t$ )
- Slobodna vremenska rezerva aktivnosti ( $R_s$ )
- Uvjetna vremenska rezerva aktivnosti ( $R_u$ )
- Neovisna vremenska rezerva aktivnosti ( $R_n$ ).

Ako se uzme jedna aktivnost iz mreže i označi kako je prikazano na slici 5.32, mogu se postaviti sljedeće relacije:

$$RP = T_{Ei} \quad (13)$$

$$RZ = T_{Ei} + tij \quad (14)$$

$$KP = T_{Lj} - tij \quad (15)$$

$$KZ = T_{Lj} \quad (16)$$



Slika 5.32. Označavanje aktivnosti i događaja u CPM-mreži

Na slici 5.33, prikazana je aktivnost 7–9 u dijagramu kao strelica sa svojim početnim i završnim događajem.



Slika 5.33. Prikaz aktivnosti 7 – 9

Na slici 5.33, prikazana je i aktivnost 7–9 u vremenskom dijagramu i vidi se da se **totalna vremenska rezerva (Rt)** dobiva prema:

$$Rt = KZ - KP \quad (17)$$

Iz relacija 15, 16, 17 slijedi da je:

$$Rt = T_{Lj} - (T_{Lj} - tij) = tij \quad (18)$$

Da bi se izbjegao dugi prikaz proračuna za ostale vremenske rezerve u nastavku su navedene samo relacije pomoću kojih se izravno iz mrežnog dijagrama mogu izračunati:

$$Rs = T_{Ej} - (T_{Ei} + t_{ij}) \quad (19)$$

$$Ru = Rt - Rs = t_{ij} - T_{Ej} + T_{Ei} - t_{ij} = T_{Ej} - T_{Ei} \quad (20)$$

$$Rn = T_{Ej} - (T_{Li} + t_{ij}) \quad (21)$$

- **Slobodna vremenska rezerva (Rs)** predstavlja vremenski interval koji promatranoj aktivnosti ne može oduzeti ni jedna **slijedeća** aktivnost koja se izvodi u najranijem početku.
- **Uvjetna vremenska rezerva (Ru)** predstavlja vremenski interval koji ostaje promatranoj aktivnosti pod uvjetom da se **slijedeća** aktivnost nalazi u najkasnijem početku. Suma uvjetne i slobodne vremenske rezerve daje totalnu vremensku rezervu.
- **Neovisna vremenska rezerva (Rn)** vremenski je interval koji posjeduje promatrana aktivnost, a ne ovisi ni o jednoj drugoj aktivnosti u mreži.

Kritične aktivnosti u CPM-u imat će sve tri vremenske rezerve jednake nuli. Kada se računalom obrađuju podaci u mreži, na kraju obrade podataka dobiju se tablični podaci za svaku aktivnost. Više o planiranju projekata računalom govorit će se u poglavlju 6.

Kada se pristupa izradi mrežnog dijagrama u praksi, terminske su jedinice za kraće projekte smjene ili dani, a za veće projekte koji traju više mjeseci ili godina termin će biti tjedan ili mjesec. Naravno da podaci o terminskim jedinicama ne zanimaju investitora ili kupca nekoga projekta (građevinski objekt, gradnja broda itd.), već on traži kalendarske podatke.

## **6. PLANIRANJE PROJEKATA RAČUNALOM**

U ovom poglavlju detaljno će se opisati planiranje i djelomično praćenje projekata računalom. Osnovna svrha ovog poglavlja je identifikacija i opisivanje sposobnosti softverskog paketa MS Project, odnosno identifikacija i primjena svih naredbi, pogleda i mogućnosti koje korisniku pruža ovaj softver. Na tržištu postoji veliki broj softverskih paketa koji služe kao alat projektima menadžerima u cilju bržeg i jednostavnijeg planiranja i vođenja projekata, ali ovdje ćemo razmatrati MS Project, jer Tehnički fakultetu Sveučilišta u Rijeci ima licencu za korištenje ovog softvera.

### **6.1. UVOD**

MS Project ne daje korisniku znanje u području projektnog menadžmenta već samo pruža podršku kvalitetnijem, jednostavnijem i učinkovitijem vođenju projekata. Znajući to korisnik mora prethodno usvojiti osnovne pojmove i definicije kako bi kasnije jednostavnije mogao koristiti sve mogućnosti koje mu pruža MS Project. MS Project je korisnički sustav u čijem se grafičkom sučelju jednostavno raspoređuju aktivnosti na projektu. Njegovom primjenom voditelji projekata, rukovoditelji i osoblje na projektu dobivaju određenu fleksibilnost i mogućnost upravljanja projektom pri kreiranju, organiziranju i praćenju projekta i pritom se služe velikim brojem grafičkih prikaza i izvješća. MS project omogućava:

- unos aktivnosti i unos njihova trajanja
- unos podređenosti i nadređenosti na listi aktivnosti
- unos međusobne ovisnosti, veze, relacije među aktivnostima
- unos resursa i njihova dodjela aktivnostima
- unos troškova i njihova dodjela resursima i aktivnostima
- vođenje upravljačkih promjena
- analizu i usklađivanje rasporeda
- arhiviranje početnog, osnovnog plana
- praćenje plana u stvarnim vremenskim okvirima
- kreiranje raznih, pojedinačnih i zbirnih prikaza i izvješća i njihovo tiskanje.

#### **6.1.1. Izrada plana projekta**

Prije izrade plana pomoću MS Project-a voditelju projekta se preporučuje:

- identificirati aktivnosti na projektu
- procjeniti trajanje aktivnosti

---

\* Poglavlja 6.1 i 6.1.1. opisane su na temelju knjige Majdandžić, N., Lujić, R., Mačević, G., Šimunović, G., Majdandžić, I.: *Upravljanje proizvodnjom*, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, 2001

- definirati strukture projekta
- definirati ovisnosti između aktivnosti
- identificirati resurse i kapacitete koji se koriste u realizaciji projekta
- identificirati troškove po resursima, kapacitetima i aktivnostima na projektu.

Identificiranjem aktivnosti na projektu i, po potrebi, izvršavanjem još nekih drugih pripremnih postupaka može se pristupiti kreiranju novog plana.

Pri **upisu aktivnosti** MS Project inicijalno aktivnostima dodjeljuje trajanje (u iznosu od jednog dana). Po potrebi može se mijenjati planirano odnosno procijenjeno vrijeme trajanja aktivnosti. MS Project osim vremenske jedinice dan koristi i druge jedinice kao što su: minuta, sat, tjedan.

**Analiza strukture** podrazumijeva pregled projektnih aktivnosti i pregled povezanosti aktivnosti. Osnovni elementi analize strukture su:

- a. raščlanjivanje zadataka
- b. povezivanje zadataka
- c. plan projektne strukture.

Ad a). **Raščlanjivanje zadataka** je metoda za pretvaranje globalnih ciljeva u pojedinačne aktivnosti koje mogu dovesti do njihova ostvarenja. Metode raščlanjivanja zadataka su:

- od vrha prema dolje (engl. *up to down*)
- od dna prema gore (engl. *bottom up*).

Obje metode se upotpunjaju i primjenjuju se paralelno.

**Metoda od vrha prema dolje** odgovara na pitanje: od čega se projekt sastoji? Polazi od glavnog cilja projekta, raščlanjuje projekt sukladno podciljevima projekta u faze, a faze raščlanjuje prema podciljevima faza.

**Metoda od dna prema gore** odgovara na pitanje: što sve treba učiniti? Polazi od pojedinačnih ciljeva faza, radnih zadataka te pojedinačnih aktivnosti koje prate projekt.

Ad b). **Povezivanje zadataka** je planska tehnika kojom se pojedinačni zadaci odnosno pojedinačne aktivnosti povezuju u projektnu strukturu. Ta metoda određuje što se prethodno mora riješiti kako bi određena aktivnost mogla početi.

Ad c). **Plan projektne strukture** nastaje stalnom primjenom raščlanjivanja i povezivanja zadataka. Strukturiranje projekta odnosi se na strukturiranje aktivnosti u podređene i u nadređene aktivnosti. Nakon faze raščlanjivanja aktivnosti na projektu slijedi tehničko povezivanje aktivnosti u mrežu.

MS Project definira četiri vrste veza među aktivnostima, a to su:

- FS (engl. *Finish-to-Start*) - veza završetak na početak
- SS (engl. *Start-to-Start*) - veza početak na početak
- FF (engl. *Finish-to-Finish*) - veza završetak na završetak
- SF (engl. *Start-to-Finish*) - veza početak na završetak.

MS Project putem prijave **vremena preklapanja** (vrijeme preklapanja upisuje se negativnim upisom vrijednosti trajanja;  $T < 0$ ) i **vremena zazora** (vrijeme zazora upisuje se pozitivnim upisom vrijednosti trajanja;  $T > 0$ ) omogućava evidenciju naredne aktivnosti koja se odvija uporedno s prethodnom aktivnošću, odnosno one aktivnosti koja zaostaje, kasni, odgođena je ili zadržavana s obzirom na prethodnu aktivnost.

**Prinude na aktivnost omogućuju kontrolu početka i završetka bilo koje aktivnosti.** MS Projectom definirane su sljedeće prinude sa sljedećim mogućim korištenjem:

- ASAP (engl. *As-Soon-As-Possible*) – prinuda **što je moguće prije**, koristi se za većinu aktivnosti kad se planiranje vrši prema početnom datumu
- ALAP (engl. *As-Late-As-Possible*) – prinuda **što je moguće kasnije**, koristi se za većinu aktivnosti, kad se planiranje vrši po završnom datumu
- FNET (engl. *Finish-No-Earlier-Than*) – prinuda **završi ne prije nego**, koristi se kad aktivnost ne može završiti prije određenog datuma
- SNET (engl. *Start-No-Earlier-Than*) – prinuda **počni ne prije nego**, koristi se kad aktivnost ne može početi prije određenog datuma
- FNLT (engl. *Finish-No-Later-Than*) – prinuda **završi ne kasnije nego**, koristi se kad aktivnost mora završiti određenog datuma
- SNLT (engl. *Start-No-Later-Than*) – prinuda **počni ne kasnije nego**, koristi se kad aktivnost mora početi određenog datuma
- MFO (engl. *Must-Finished-On*) – prinuda se **mora završiti na**, koristi se kad aktivnost mora završiti određenog datuma
- MSO (engl. *Must-Start-On*) – prinuda se **mora početi na**, koristi se kad aktivnost mora početi određenog datuma.

Prinude ASAP i ALAP najčešće su korištene prinude. Druge prinude ograničavaju određene aktivnosti s određenim datumima.

**MS Project omogućava dodjeljivanje resursa i kapaciteta aktivnostima.** Dodjelom resursa i kapaciteta osiguravaju se adekvatni izvođači i oprema za realizaciju određenih aktivnosti na projektu. Na osnovi dodijeljenih resursa i kapaciteta izrađuje se raspored rada za resurse i kapacitete.

Pri raspoređivanju aktivnosti MS Project koristi **projektni kalendar**, koji je utemeljen na standardnim radnim i neradnim danima i radnim satima. Ako se želi za grupu resursa i kapaciteta realizirati raspoređivanje aktivnosti na osnovi kalendarja koji

se razlikuje od projektnog kalendarja tada, takav kalendar treba definirati. Npr. ako se pored dnevnog želi evidentirati i noćni rad koji se izvršava po drugim kalendarskim osnovama, treba definirati i dodijeliti resursima i kapacitetima tzv. resursne kalendare. Kod raspoređivanja aktivnosti, pored trajanja aktivnosti, najzanimljiviji elementi plana su troškovi. MS Project **omogućuje**:

- dodjelu troškova resursa i kapaciteta
- dodavanje materijalnih troškova
- kontrolu i praćenje obračuna troškova
- pregled i analiza projekta.

**Troškove resursa i kapaciteta i troškove po aktivnostima čine:**

- cijena sata rada
- cijena prekovremenog rada
- trošak korištenja resursa i kapaciteta
- materijalni troškovi po aktivnostima.

**Dodjela troškova resursima i kapacitetima** vrši se unosom odgovarajućih iznosa za cijenu sata rada, prekovremenog rada kao i troška korištenja resursa odnosno kapaciteta. Dodjela fiksnih troškova po aktivnosti vrši se unosom odgovarajućih iznosa materijalnih troškova po aktivnostima.

**Kontrola obračuna i praćenje troškova** MS Projectom omogućena je izborom resursa i/ili kapaciteta za koji se žele kontrolirati troškovi kao i izborom mesta kontrole obračuna (ovisno o tome radi li se obračun na početku ili na kraju i ovisno o stupnju izvršenja). MS Project omogućuje pregled troškova po aktivnostima i po resursima, odnosno po kapacitetima, kao i pregled ukupnih troškova projekta. Nakon unosa aktivnosti, dodjeljivanja resursa i kapaciteta i nakon unosa troškova plan je spreman za analizu.

**Pregled i analiza** omogućuju otkrivanje nastalih problema i propusta koji zahtijevaju promjenu plana. Najpovoljnije vrijeme analize i usklađivanja je prije početka realizacije projekta, ali po potrebi usklađivanje je moguće i nakon početka projekta. Analiza daje poseban naglasak na provjeru:

- datuma završetka plana
- kako su resursi i kapaciteti dodijeljeni i raspoređeni
- troškova plana.

Vremenska analiza koju koristi MS Project temelji se na trajanju aktivnosti i ona definira početak, završetak i vremensku zalihu svake aktivnosti. MS Project određuje datum završetka plana projekta na osnovi trajanja aktivnosti na kritičnom putu, odnosno niza aktivnosti koje moraju započeti kad prethodna aktivnost završi, tj. završiti kad

sljedeća aktivnost počinje (aktivnosti s ukupnom vremenskom zalistom jednakom nuli, UVZij = 0).

Nakon analize plana **slijedi usklađivanje**. Cilj usklađivanja je smjestiti plan u zadane rokove uz minimalne troškove. Projektantu su na raspolaganju različite strategije koje se ovisno o situaciji mogu koristiti kombinirano:

- skraćivanjem trajanja plana
- rješavanjem prelociranosti resursa
- smanjivanjem troškova.

**Dužina trajanja plana može se skratiti na nekoliko načina:**

- preklapanjem aktivnosti
- skraćivanjem trajanja aktivnosti
- podjelom aktivnosti na podaktivnosti
- dodjelom više resursa
- povećavanjem dnevnog radnog vremena
- uvođenjem prekovremenog rada.

Najučinkovitiji način skraćivanja trajanja plana postiže se promjenama na kritičnom putu. Budući se moraju pronaći one aktivnosti koje se mogu maknuti s kritičnog puta, tj. one koje nisu bezuvjetno neophodne za realizaciju plana, realizacija te metode je doista složena. Mogući su sljedeći zahvati: brisanja, spajanja i preklapanja aktivnosti na kritičnom putu ili zamjena aktivnosti na kritičnom putu s nekom drugom.

**Rješavanje prelociranosti resursa moguće je na više načina:**

- dodjelom prekovremenog rada
- promjenom radnog vremena
- smanjivanjem količine rada
- odgađanjem aktivnosti
- uvođenjem novih resursa i kapaciteta (iznajmljivanjem).

**Smanjivanje troškova moguće je ostvariti na više načina:**

- odabirom jeftinijih resursa
- uklanjanjem prekovremenog rada
- izbjegavanjem unajmljivanja resursa
- skraćivanjem trajanja projekta paralelnim odvijanjem aktivnosti i učinkovitijom upotrebom resursa.

Izrada plana je tek prvi korak u upravljanju projektima. MS Project omogućava upravljačke aktivnosti na projektu. Nakon izrade plana, odnosno analize i usklađivanja, **za praćenje realizacije** na projektu potrebno je:

- snimiti osnovni plan
- periodično ažurirati raspored sa stvarnim vremenima analize
- uspoređivati stvarnu realizaciju s osnovnim planom.

**Snimanjem početnog plana** osigurava se da osnovni plan, neovisno o realizaciji, stalno bude na raspolaganju korisniku. Redovitim ažuriranjem plana stvarnim vremenima realizacije korisniku se na raspolaganje daju nove informacije u vezi s realizacijom na projektu, štoviše i predviđanja na bazi ažuriranog plana. Uspoređivanjem stvarne realizacije s osnovnim planom, korisnik je u mogućnosti usporediti planiranu realizaciju na projektu sa stvarnim ostvarenjem plana kao i s predviđenom realizacijom dobivenom na osnovi ažuriranog plana. Pritom postoje dva tipa praćenja:

- minimalno
- detaljno praćenje.

**Za minimalno praćenje** potrebno je ažurirati stvarni početak i završetak aktivnosti. Time se omogućuje praćenje početka i završetka aktivnosti projekta. Prilikom **detaljnog praćenja** mogu se pratiti sljedeći elementi:

- trajanje, početak i završetak aktivnosti
- postotak završene aktivnosti
- troškovi po aktivnostima i po resursima odnosno kapacitetima itd.

**Ažuriranje plana** moguće je realizirati:

- upisom stvarnog vremena početka i završetka aktivnosti
- upisom postotka završenosti aktivnosti od 0 do 100%.

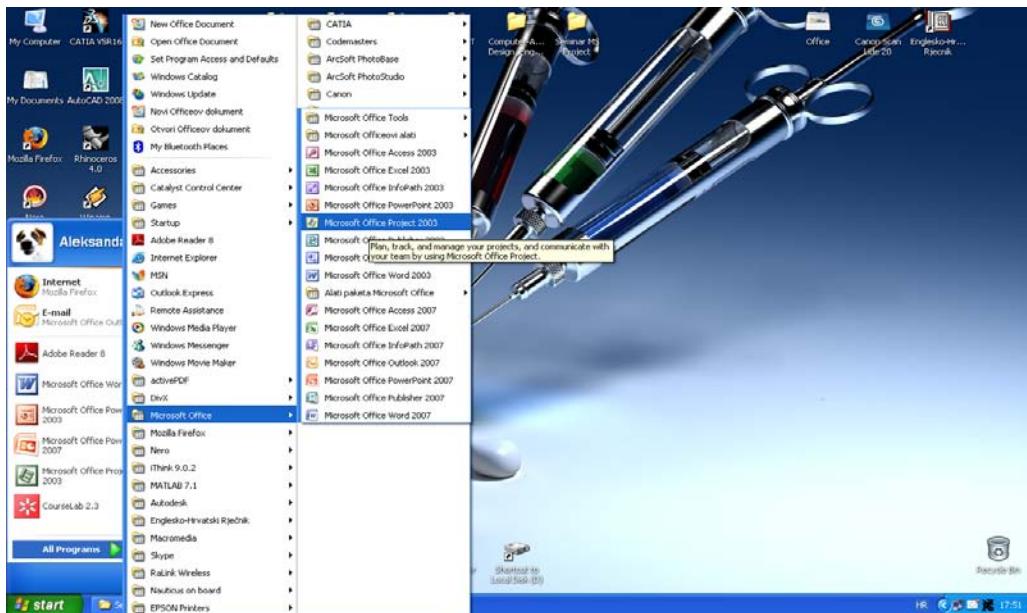
MS Project omogućuje rad s višestrukim projektima odnosno projektima koji se sastoje od više potprojekata. Dijelovi takvih projekata mogu se, prema potrebi, tretirati kao cjelina, a mogu se i ujediniti.

**Ujedinjavanje projekata** vrši se npr. kako bi se mogla vidjeti realizacija na svim projektima za koje je projektant zadužen ili ako se u analizi slobodnih resursa želi vidjeti raspored alokacije resursa koji su zaposleni na više projekata.

Primjenom MS Projecta omogućeno je da se bilo kojem projektu dodijeli vlastito resursno i kapacitetno područje a s druge strane, projekt može dijeliti i resursno odnosno kapacitetno područje drugog projekta. Nakon kreiranja resursnih i kapacitetnih područja moguća je identifikacija i razrješavanje konfliktnog stanja do kojeg je došlo zbog korištenja istih resursa i kapaciteta na više projekata. MS Project omogućava dobivanje raznih informacija o projektu, aktivnostima, resursima i troškovima u obliku prikaza na ekranu, tj. pregleda i izvješća za pojedinačne, grupne i timske potrebe. Ti prikazi i izvješća mogu imati gantogramske, PERT-ov ili kalendarski oblik i svi se mogu tiskati.

## 6.2. OSNOVE MICROSOFT PROJECTA

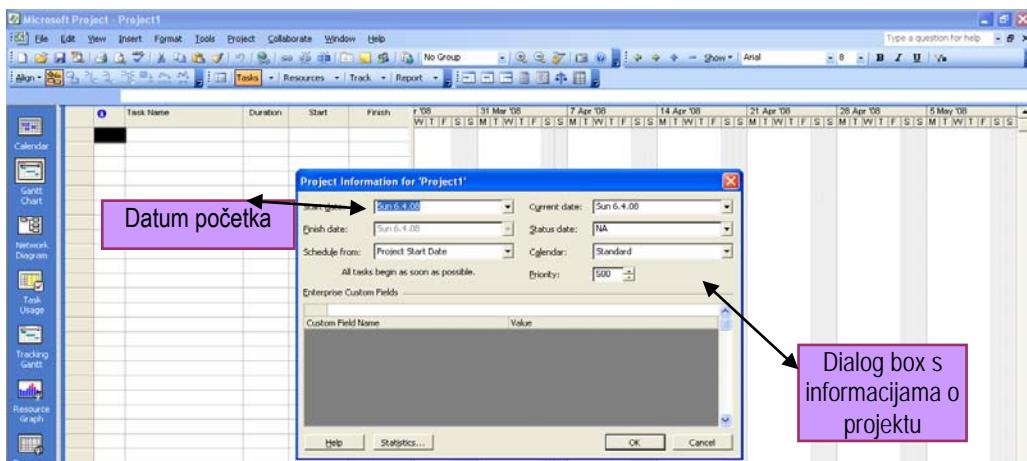
### 6.2.1. Ulaz i izlaz i MS Projecta



Slika 6.1. Prikaz načina otvaranja MS Projecta korištenjem Start Menja

Prilikom instalacije MS Projecta, Setup-program smješta izvršne dokumente (engl. file) u Start Menu. Za startanje MS Projecta potrebno je odabratи slijed: **START > PROGRAMS > MICROSOFT PROJECT**, kao na slici 6.1.

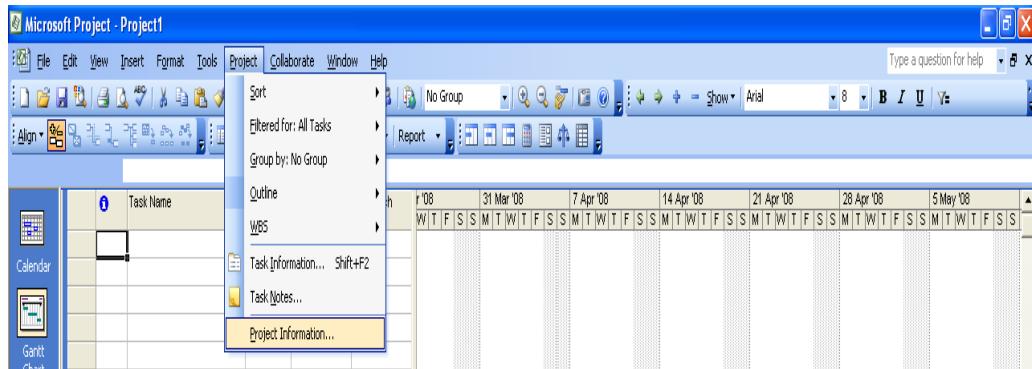
Kada se starta MS Project, otvara se novi dokument pod imenom Project1 i prikazuje se **dialog box** s informacijama o projektu, slika 6.2.



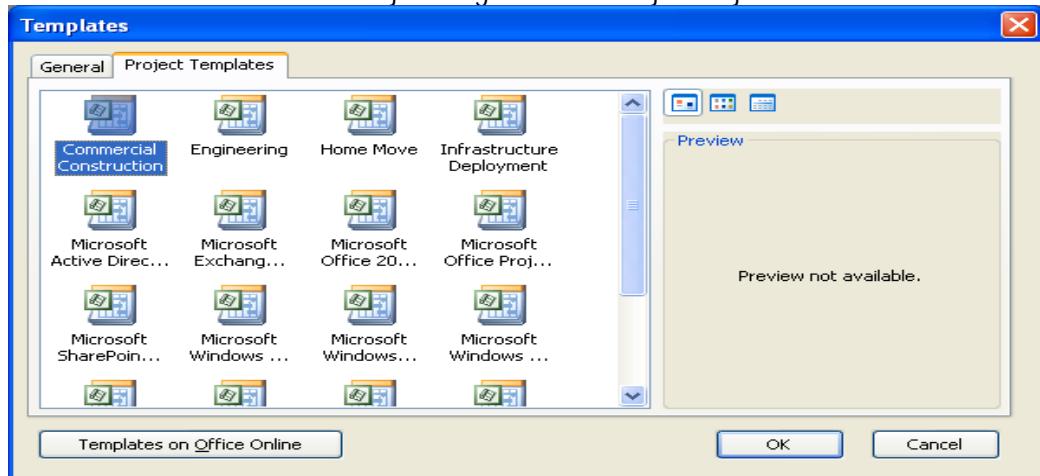
Slika 6.2. Prikaz otvorenog projektnog dokumenta

Ako ovaj dialog box nije vidljiv prilikom startanja programa, možete ga otvoriti korištenjem linije izbornika, slika 6.3.

Iako se novi dokument *Project1* otvara automatski startanjem MS Projecta, moguće je i pomoću slijeda: FILE > NEW otvoriti novi projekt. Pri tom načinu otvaranja pružaju se mogućnosti otvaranja zadnje otvaranih projekata ili korištenje nekih od predložaka ponuđenih u MS Projectu, a prikazani su na slici 6.4.



Slika 6.3. Otvaranje dialog boxa korištenjem linije izbornika

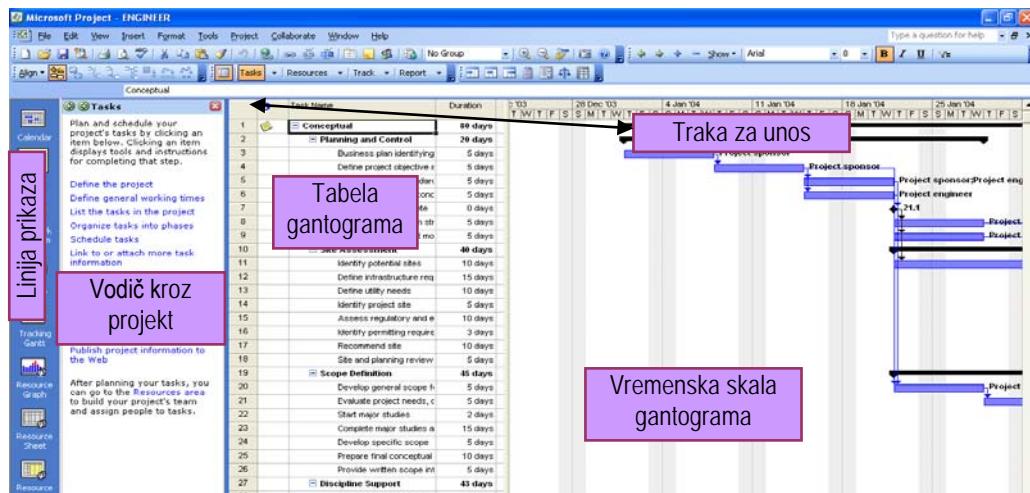


Slika 6.4. Prikaz dialog boxa Templates

## 6.2.2. Istraživanje Microsoft Projecta

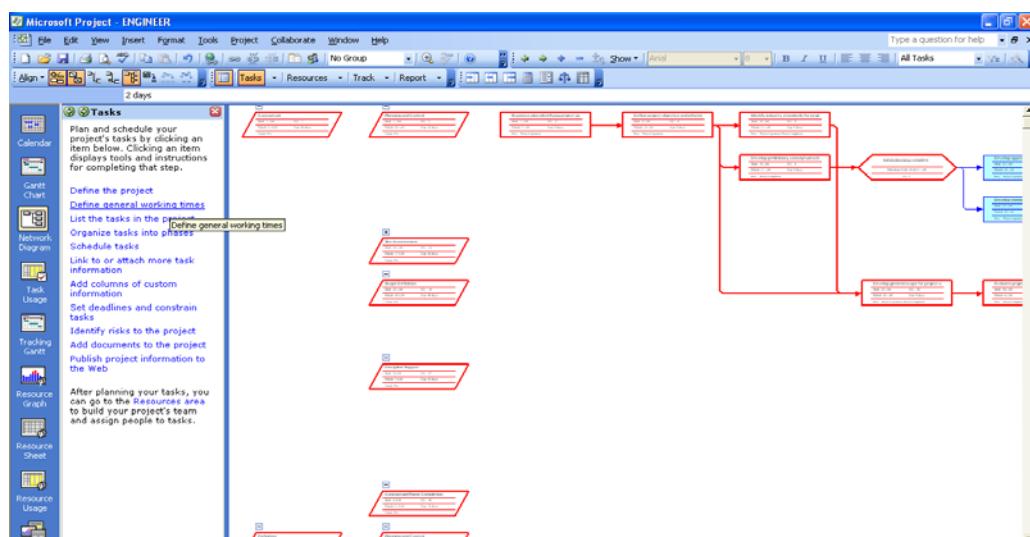
Nakon što je odabran dokument/file na kojemu će se raditi, odnosno koji će se koristiti za planiranje i vođenje određenog projekta, otvara se prikaz gantograma koji predstavlja podrazumijevani prikaz u MS Projectu, a vidljiv je na slici 6.5.

U MS Project-u dostupan je veliki broj prikaza koji projektnom menadžeru služe da bi na jednostavniji način, što učinkovitije planirao i vodio projekt. Neki prikazi uključuju i grafičku inačicu podataka danih u tablici.



Slika 6.5. Podrazumijevani prikaz u programu MS Project

Na slici 6.6. prikazan je isti projekt kao i na slici 6.5, samo tehnikom mrežnog dijagrama.



Slika 6.6. Prikaz projekta u mrežnom dijagramu

Neki prikazi u MS Projectu imaju oblik tablica za unakrsno izračunavanje ili tablica baza podataka u kojima su podaci poredani u stupce i retke, a primjer jedne takve tablice je i prikaz **Resource Sheet** na slici 6.7.

ID	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base Calendar	Code
1	Designer	Work		D		100%	\$0.00/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard	
2		Work				100%	\$0.00/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard	
3	Project engineer	Work		P		100%	\$0.00/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard	
4	Discipline engineer	Work		D		100%	\$0.00/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard	
5	Drafter	Work		D		100%	\$0.00/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard	
6	Scheduler	Work		S		100%	\$0.00/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard	
7	Project sponsor	Work		P		100%	\$0.00/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard	

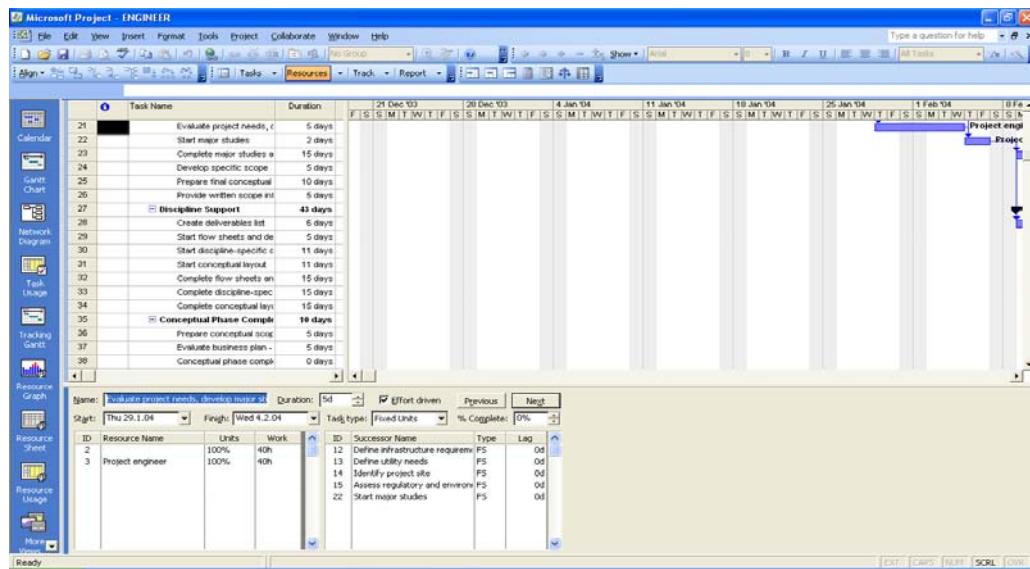
Slika 6.7. Resource Sheet, prikaz resursa

Neki prikazi u MS Projectu imaju oblik formulara koji prikazuju više informacija o jednom zadatku ili resursu nego što je moguće vidjeti u tablici. Na slici 6.8. prikazana je forma za prikaz zadatka.

ID	Resource Name	Units	Work	ID	Predecessor Name	Type	Lag
2	Project engineer	100%	40h	20	Develop general scope for proj	FS	0d
3		100%	40h				

Slika 6.8. Prikaz zadatka

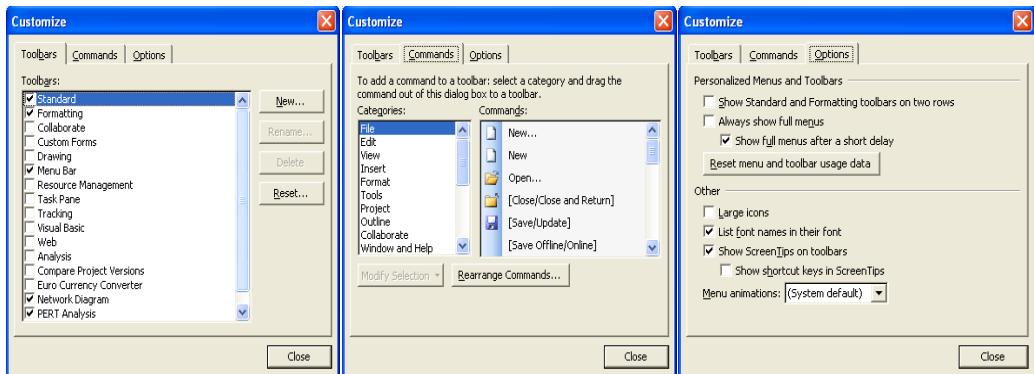
Također, MS Project omogućava dijeljenje prikaza čime se omogućuje lakše praćenje projekta i pojedinih zadataka, resursa i sličnih informacija, a jedan takav podijeljeni prikaz vidljiv je na slici 6.9.



Slika 6.9. Podijeljen prikaz

### 6.2.3. Linije izbornika

Izbornici u MS Projectu vrlo su slični izbornicima u drugim Microsoftovim softverima (Word, Excel, Power Point, Access, itd.). Naredbe u izbornicima definirane su i detaljno postupno opisane u sljedećim poglavljima s obrazloženjem funkcija koje one obavljaju. U MS Projectu izbornici su personalizirani, odnosno u početku prikazuju samo najosnovnije naredbe. Da bi se personalizirali, potrebno je slijedom: TOOLS > CUSTOMIZE > TOOLBARS otvoriti dialog box sljedećeg izgleda, slika 6.10.



Slika 6.10. Dialog box za prilagođavanje izbornika

#### 6.2.4. Alatne trake

Alatne trake MS Projecta nalaze se ispod linije izbornika. Podrazumijevano, dvije alatne trake **Standard** i **Formatting** dijele prvi red ispod linije izbornika s prikazanom cijelom standardnom paletom dialog boxa i manjim dijelom **Formatting** paletom dialog boxa. Može se koristiti padajuća strelica na kraju palete da bi se vidjele preostale naredbe. Ostale alatne trake moguće je otvoriti i postaviti ih prema vlastitom nahodjenju u različite retke.

#### 6.2.5. Traka za unos

Traka za unos nalazi se u retku ispod alatnih traka, a služi za prikazivanje poruka o napretku koje korisnika obavještavaju kada je MS Project zauzet proračunavanjem, otvaranjem i snimanjem fileova te za unos i izmjenu podataka. Traka sadrži tipke **Enter** i **Cancel**.

#### 6.2.6. Traka pogleda

Traka pogleda na jednom mjestu omogućava brz pristup najčešće korištenim pogledima u MS Projectu.

#### 6.2.7. Traka s projektnim vodičem i bočni okvir

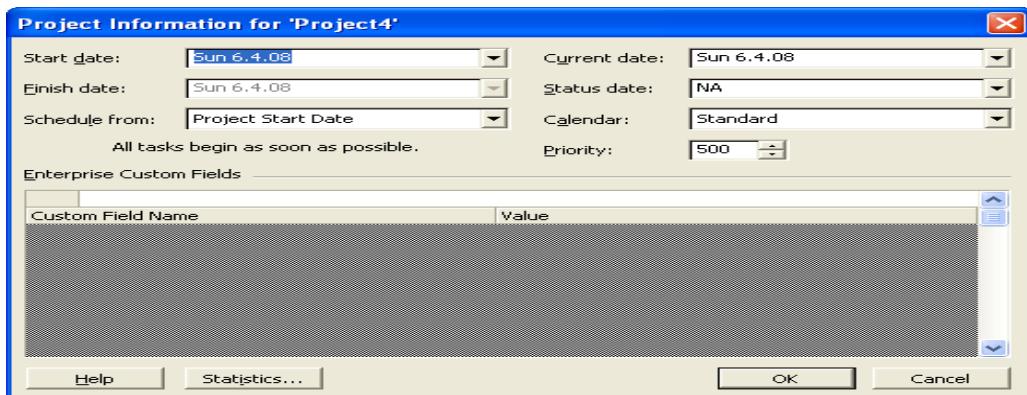
Microsoft Project uključuje i smjernice za kreiranje i rad s projektnim dokumentom, a podijeljene su u četiri kategorije: zadaci, resursi, praćenje i izvještaj. Ove smjernice pojavljuju se u bočnom okviru projektnog vodiča.

#### 6.2.8. Prikaz gantograma

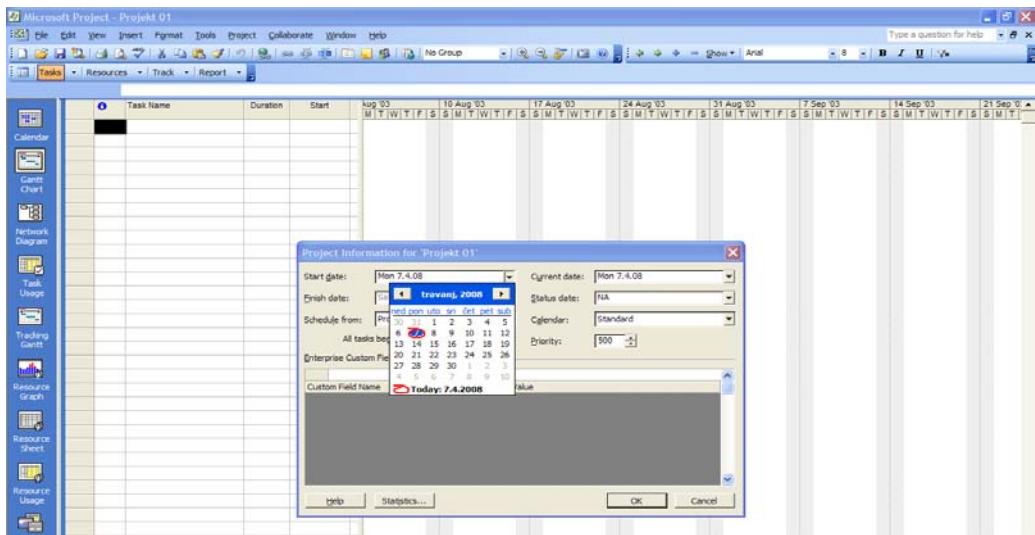
Prikaz gantograma je grafički prikaz koji se sastoji od tablice na lijevoj strani i gantovog dijagrama na desnoj strani. Tablica prikazuje listu zadataka koja sadrži određeni broj stupaca, između ostalih stupac naziva zadatka, stupac trajanja zadatka itd. Tablica gantograma sadrži interaktivni stupac **Indicators**. Simboli indikatora pružaju informacije o svakom zadatku. Kada se kurzorom dođe iznad indikatora pojavljuje se njegovo objašnjenje. Npr. ako se uz određeni zadatak doda napomena ona uz sebe veže simbol. Osim napomene postoje simboli za zadatke koji imaju datume ograničenja, kada je zadatak 100% završen i kada je jedan zadatak ubačen u drugi. Napomene predstavljaju efikasan način komuniciranja o projektu.

### 6.3. PODEŠAVANJE DOKUMENATA PROJEKTA

Pravilno podešavanje dokumenata projekta od početka olakšava korištenje softvera MS Project. Prije nego se započne s upisivanjem zadataka u novi projekt, uvijek je dobro ispitati nekoliko opcija podešavanja i napraviti potrebne izmjene u njima. Iako ne postoje unaprijed definirana pravila u nastavku će biti navedene neke smjernice koje omogućavaju kreiranje mnogo preciznijeg proračunatog rasporeda. Slika 6.11. prikazuje dialog box **Project Information**, u kojem je moguće definirati određene parametre projekta.



Slika 6.11. Dialog box Project Information

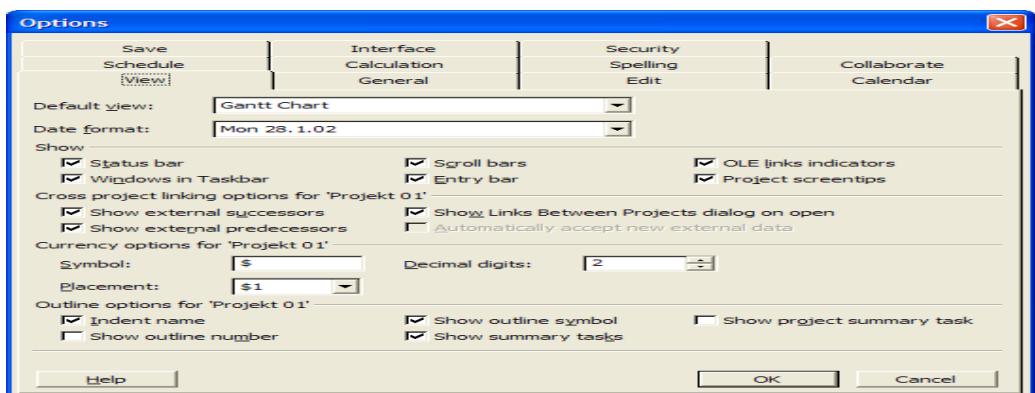


Slika 6.12. Određivanje datuma

Kada se starta novi projekt potrebno je unijeti početni ili krajnji datum, koji MS Projectu služi kao početna točka za proračun vremena odnosno za raspoređivanje zadataka. Nemoguće je odrediti i početni i krajnji datum. Slika 6.12. prikazuje postupak određivanja datuma.

### 6.3.1. Izbor opcija okruženja

MS Project ima veliki broj postavki koje se mogu uređivati, a imaju veze s okruženjem projekta. Mogu se uređivati pomoću Options dialog boxa. Odabratи slijed: TOOLS > OPTIONS. Opcije u ovom dialog boxu su organizirane u više prozora (kartica) ili kategorija, kao na slici 6.13.



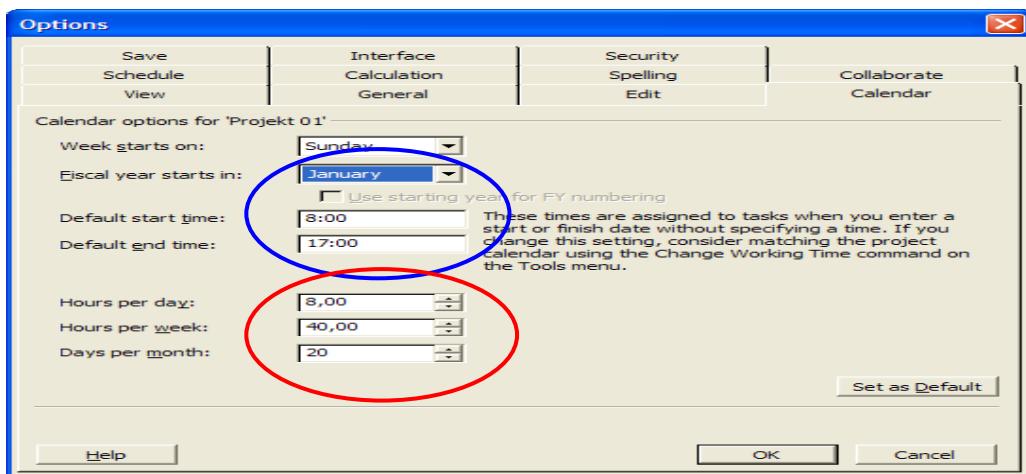
Slika 6.13. Options dialog box

## A Definiranje dana, tjedana i mjeseci

Temeljna jedinica u dialog boxu **Options** je minuta. Bilo u kojoj jedinici da se unese trajanje određenog zadatka, npr. sat, tjedan, mjesec ili godina, MS Project automatski istu vrijednost pretvara u minute. Vrlo je važno podešiti trajanje na dialog boxu **Hours per Day**, **Hours per Week** i **Hours per Month**, slika 6.14.

## B Definiranje podrazumijevanog početnog i završnog vremena u danu

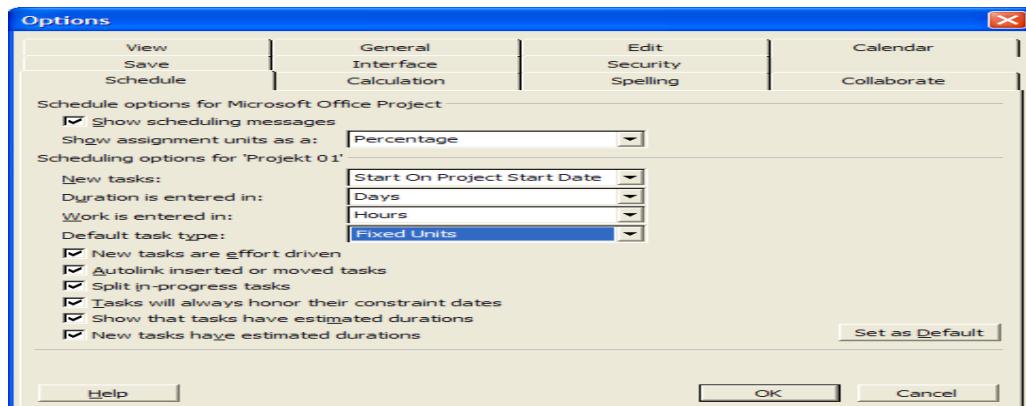
Na slici 6.14. vidljivo je da je moguće podešiti **Default Start Time** i **Default End Time**. Naprimjer ako je normalno radno vrijeme u nekom poslovnom sustavu od 07,00 do 16,00, ali korisnik ga nije podesio, MS Project početak prvog zadatka raspoređuje jedan sat kasnije od stvarnog početka rada. Prilikom određivanja postotka završenosti zadatka u trajanju od 8 sati mora se voditi računa da 100% završeni zadatak ne završava taj dan do kraja radnog vremena nego sljedeći dan u 08,00 sati, što prema MS Project-kalendaru predstavlja grešku. Posebno je zgodna mogućnost da se za određeni projekt u poslovnom sustavu odredi šest sati rada, dok su preostala dva sata ostavljena za druge aktivnosti.



Slika 6.14. Podešavanje vremena

## C Postavljanje drugih korisnih opcija

Kartica **General** sadrži ime korisnika – **User Name**, to ime koristi i kao ime autora projekta i kao **Last Saved** osobinu. **Schedule** kartica omogućava, između ostalog, podešavanje vremenske jedinice koja se najčešće koristi prilikom unosa zadataka u listu, slika 6.15.



Slika 6.15. Schedule kartica u Options dialog box-u

### 6.3.2. Definiranje kalendarata radnog vremena

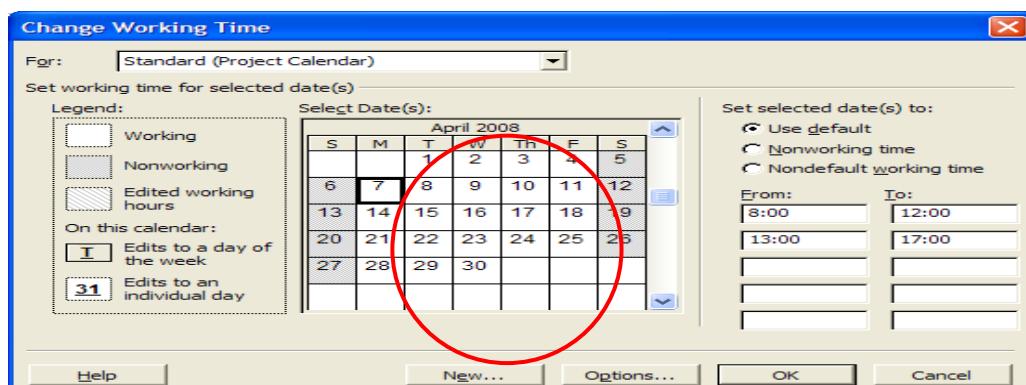
U MS Project ugrađena su tri osnovna kalendarata:

- Standardni – 5 radnih dana, 40 radnih sati, radno vrijeme od 08,00 do 17,00
- 24 sata – cijelodnevni rad od 00,00 do 24,00
- Noćni rad – primjer kalendarata za one čiji rad počinje na kraju dana i završava se sa početkom novog dana.

Da bi se izabrao osnovni kalendar, potrebno je slijedom PROJECT > PROJECT INFORMATION odabrati jedan od ponuđenih kalendarata.

#### A. Izmjena standardnog kalendarata

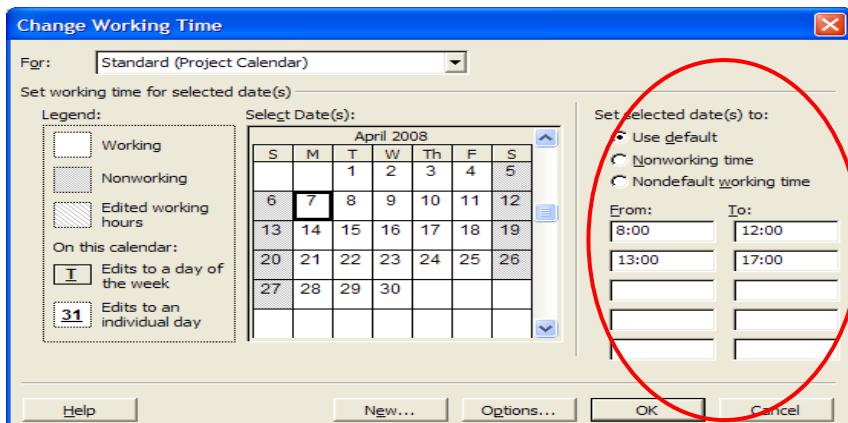
##### Izmjena radnih i neradnih dana



Slika 6.16. Dialog box Change Working Time

## Izmjena standardnog radnog vremena

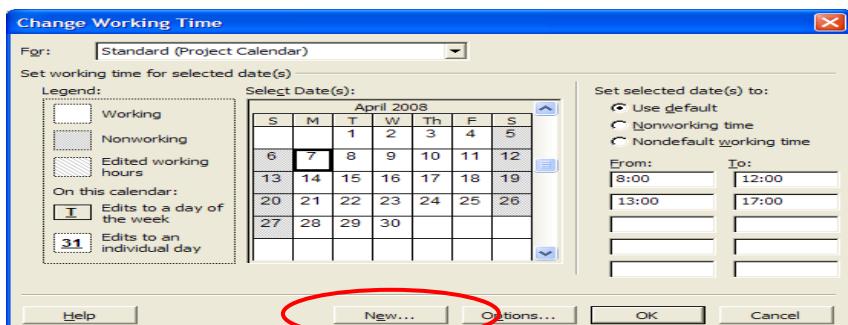
Najčešće se koriste samo dva tekstualna polja, i to From i To, dok se ostalih šest polja popunjava kada se radno vrijeme proteže do iza ponoći, da se označi nekoliko pauza za obrok ili za neke neobične rasporede rada, dvokratno radno vrijeme itd., slika 6.17. Kada se govori o formatima za unos radnog vremena, potrebno je navesti da je moguće izabrati opciju s 12 i 24 sata. Znači, moguće je unijeti radno vrijeme od 7:00 do 15:00, ali kad se unosi radno vrijeme, potrebno je unijeti i prefiks AM i PM. Ako unesemo 3:30, MS Project podrazumijeva da želimo unijeti 15:30, premda možda želimo unijeti 3:30 ujutro. U tom slučaju potrebno je unijeti 3:30 AM.



Slika 6.17. Rad u dialog boxu Change Working Time

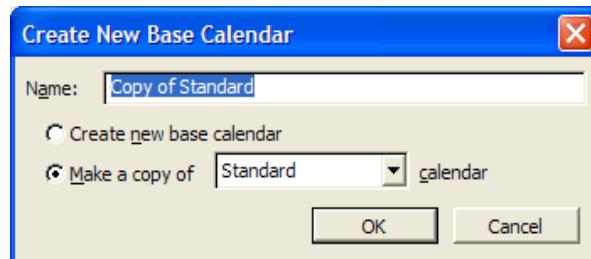
## Kreiranje novog kalendarja

Moguće je kreirati novi kalendar za grupu koja uključuje određene resurse, a u nastavku je objašnjen i prikazan način kako se to može učiniti. Kliknuti na New na dnu Change Working Time dialog boxa da bi se otvorio novi kalendar, slika 6.18.



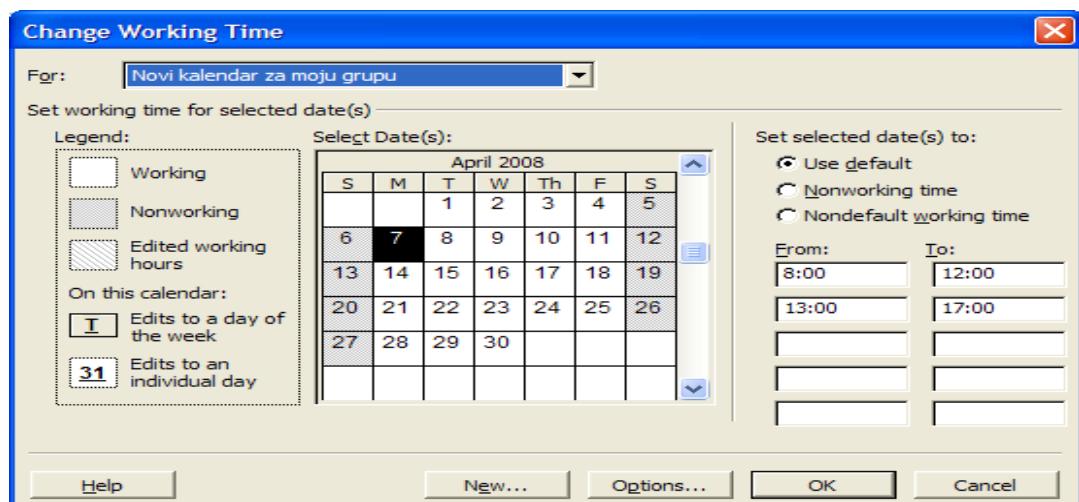
Slika 6.18. Kreiranje novog kalendarja, točka 1A

Prikazuje se dialog box Create New Base Calendar, slika 6.19.



Slika 6.19. Kreiranje novog kalendarja, točka 1B

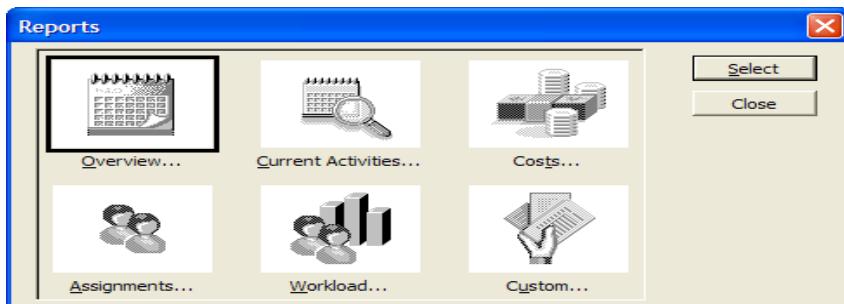
U Name text boxu unijeti jedinstveno ime novog kalendarja. MS Project nam nudi jednu od opcija Create new base calendar ili Make a copy of i dalje izbor iz padajućeg izbornika za kalendar, slika 6.19, nakon što se klikne na OK, pojavljuje se novi kalendar zadanog imena, slika 6.20. Definira se novi kalendar prema potrebama organizacije i konkretnog projekta.



Slika 6.20. Kreiranje novog kalendarja, točka 3

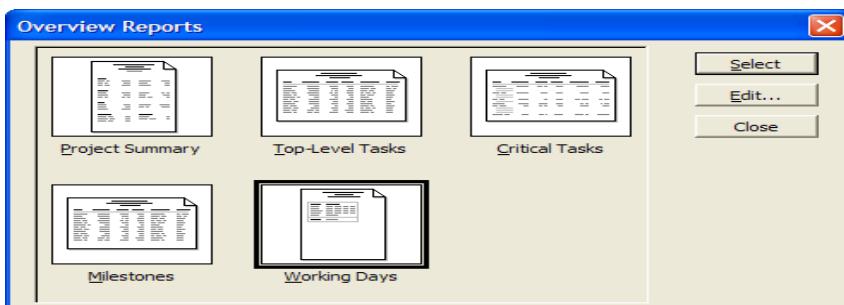
### Ispis osnovnih kalendarova

Moguće je izvršiti ispis izvještaja kako bi se prikazali detalji o svim kalendarima. U ovom dijelu kratko će se navesti kako izvršiti ispis za osnovne kalendare. Odabratи VIEW > REPORTS, nakon čega se pojavljuje dialog box Reports, kao što je prikazano na slici 6.21.



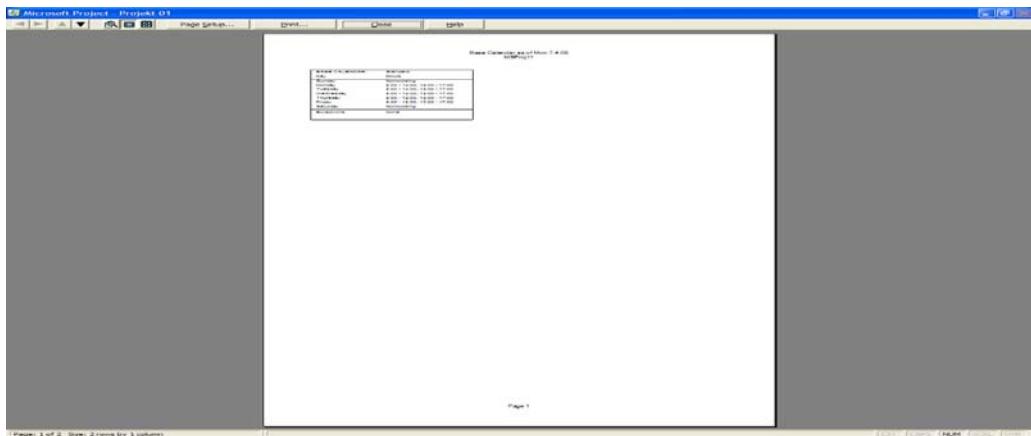
Slika 6.21. Dialog box Reports

Odabrati dvostrukim klikom na Overview sliku ili selektiranjem slike i klikom na Select dugme. Pojavljuje se dialog box Overview Reports, slika 6.22.



Slika 6.22. Dialog box Overview Reports

Kliknuti na Working days izvještaj, nakon čega se pojavljuje prikaz ispisa, slika 6.23. Zatim kliknuti na Print. Kliknuti na Close da bi se vratilo na projektni radni prostor.



Slika 6.23. Prethodni pregled ispisa

## 6.4. KREIRANJE LISTE ZADATAKA

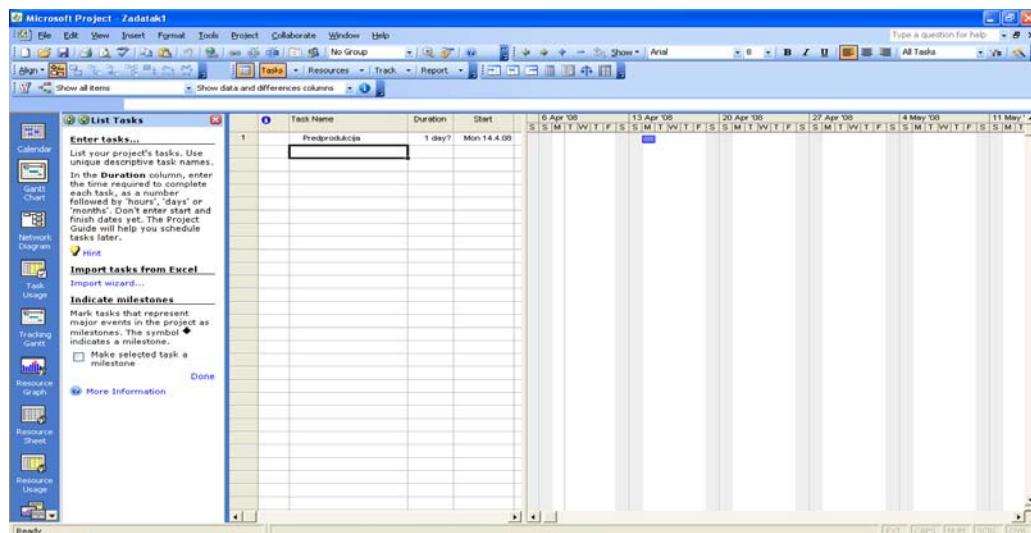
Da bi se kreirala lista zadataka, potrebno je:

- Unijeti informacije o zadacima
- Procijeniti i unijeti trajanje zadataka
- Kreirati miljokaze za procjenjivanje važnih događaja
- Kreirati veze među zadatacima njihovim međusobnim povezivanjem
- Unijeti detalje i ostale važne informacije o projektu u bilješke
- Unijeti hiperveze
- Provjeriti ukupno trajanje plana.

### 6.4.1. Unos zadataka

Zadaci su temeljni gradbeni elementi projekata i oni predstavljaju rad koji treba izvršiti da bi se postigli ciljevi projekta. Zadaci opisuju posao ili rad na projektu u vidu trajanja, slijednosti i resursa. **Zadaci se unose na sljedeći način:**

- Otvoriti novu MS Project-datoteku
- Spremiti datoteku Zadatak1 u mapu sa svojim imenom koju treba kreirati u mapi **My Documents**
- U Task panu treba biti otvoren box **Project Guide**. Kliknuti dugme **Tasks**
- U vodiču kliknuti **List the tasks in the project** – link.
- U koloni **Task Name** upisati Predprodukcija i kliknuti **Enter**. Prikaz 1 u MS Projectu trebao bi izgledati kao na slici 6.24.



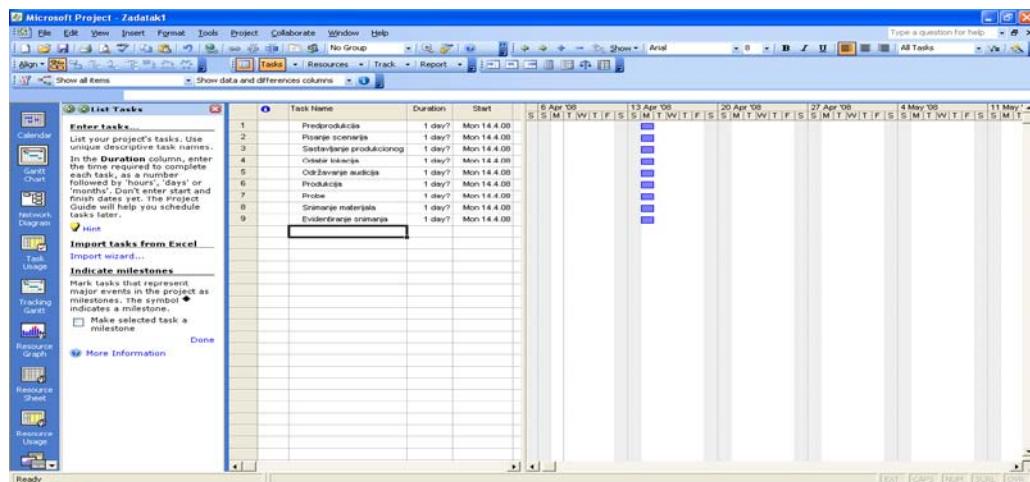
Slika 6.24. Prikaz 1

Zadatku je dodijeljen ID-broj, ali taj broj ne predstavlja nužno redoslijed kojim će se zadaci odvijati. MS Project dodjeljuje svakom zadatku trajanje jedan dan, a upitnik označava da je to vrijeme procijenjeno. Odgovarajuća duljina crte generira se u gantogramu. Podrazumijevano vrijeme startanja projekta podesivo je u kalendaru, a podrazumijevano startanje zadatka određeno je početnim datumom projekta. Treba unijeti preostale zadatke, vidi u tablici 6.1.

**Tablica 6.1.** Popis zadataka

RBR.	Naziv zadatka
1	Predprodukcija
2	Pisanje scenarija
3	Sastavljanje produkciskog odbora
4	Odarbir lokacija
5	Održavanje audicija
6	Produkcija
7	Probe
8	Snimanje materijala
9	Evidentiranje snimanja

Nakon unosa Prikaz 2 u MS Projectu trebao bi izgledati kao na slici 6.25.



**Slika 6.25.** Prikaz 2

**NAPOMENA:** Uz izravno, ručno upisivanje zadataka u MS Project moguće je izvršiti unošenje iz nekih drugih aplikacija. U MS Excelu postoji predložak MS Project task list import template, a u MS Project je moguće importirati listu zadataka iz Outlooka pomoću TOOLS > IMPORT OUTLOOK TASKS.

#### 6.4.2. Procjena trajanja zadataka

Trajanje zadataka podrazumijeva vrijeme koje je po procjeni projektnog menadžera očekivano vrijeme potrebno za potpuno dovršenje zadataka. MS Project radi s rasponom vremena trajanja od minute do mjeseca. Ovisno o vremenskom rasponu pojedinog projekta potrebno je izvršiti izbor. Već je bilo riječi o kalendaru u kojem je moguće podesiti razne postavke. Prilikom upisivanja vremena trajanja u danima, satima, minutama moguće je koristiti skraćenice koje su prikazane u tablici 6.2.

**Tablica 6.2. Skraćenice za upis procjene trajanja zadataka u MS Project**

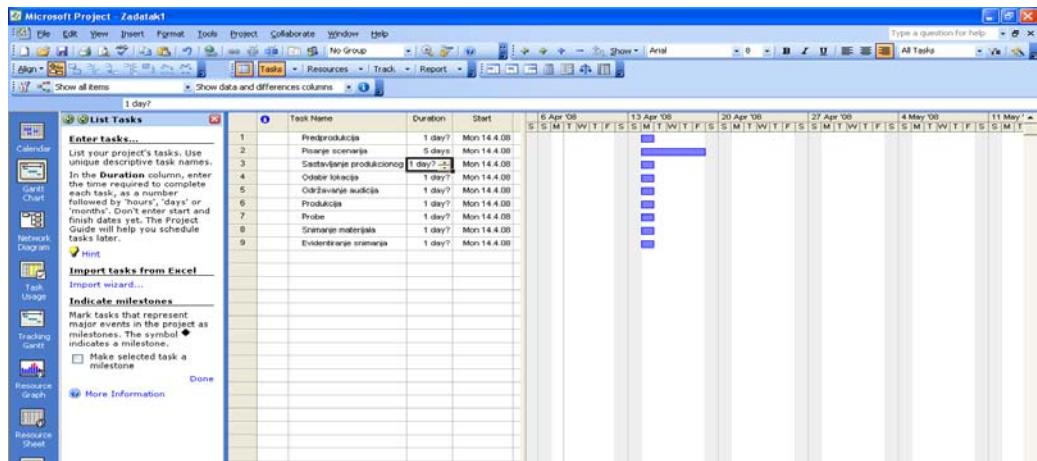
Ako se unese sljedeća skraćenica	Prikazuje se kao	Znači
m	min	minuta
h	hr	sat
d	day	dan
w	wk	tjedan
mo	mon	mjesec

**NAPOMENA:** Moguće je otkazati izvršenje zadataka tijekom radnih i neradnih dana. Da bi se to izvršilo, potrebno je dodijeliti proteklo vrijeme određenom zadataku, na način da u ćeliju Duration upiše npr. 3ed. Ovakvo upisivanje vremena koristi se za određivanje vremena trajanja zadataka na koja nemamo utjecaj, odnosno neovisno o dodijeljenim resursima se događaju. Naprimjer ulijevanje betona u temelje je zadatak. Nakon njega slijedi zadatak skidanje drvenog okvira. Pogodno je dodati zadatak koji mora prethoditi zadataku skidanja okvira, a na koji nemamo utjecaja, skrućivanje betona. Ako ovom zadataku dodijelimo trajanje 2ed, a zadatak prethodnik završimo u petak na kraju smjene, pokazuje se da se skrućivanje betona izvršava preko vikenda, a vikend nije radni.

#### Primjer:

U zadataku je potrebno unijeti trajanje za kreiranu listu:

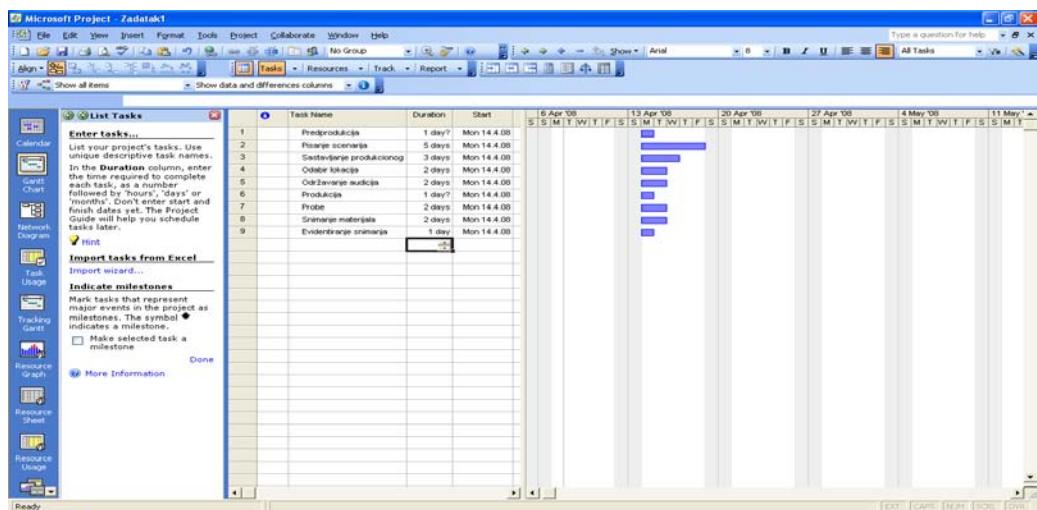
- Kliknuti ispod Duration za zadatak 2 (pisanje scenarija) čime se odabire ćelija
- Upisati 5d i kliknuti Enter. Prikaz 3 na ekranu trebao bi biti kao na slici 6.26.
- Unijeti procijenjena vremena prema tablici 6.3, nakon čega bi prikaz 4 na ekranu u MS Project-u trebao izgledati kao na slici 6.27.



Slika 6.26. Prikaz 3

Tablica 6.3. Procijenjena vremena za zadatke iz primjera

Naziv zadatka	Trajanje
Preprodukcija	/
Pisanje scenarija	5
Sastavljanje produpcionog odbora	3
Odabir lokacija	2
Održavanje audicija	2
Producija	/
Probe	2
Snimanje materijala	2
Evidentiranje snimanja	1



Slika 6.27. Prikaz 4

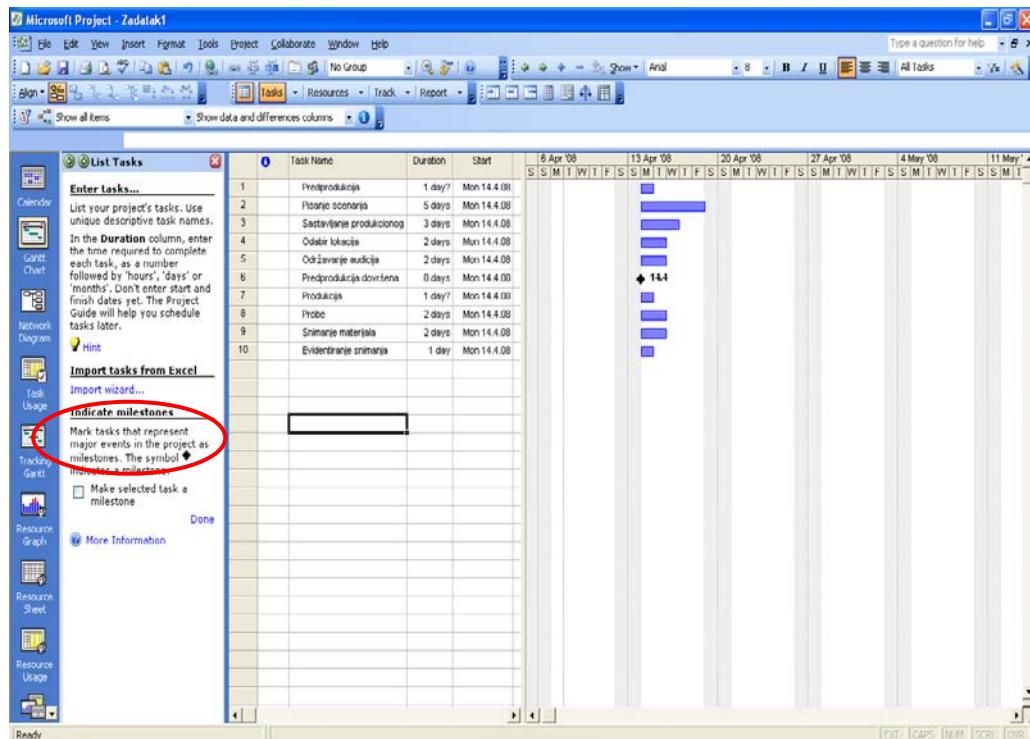
#### 6.4.3. Unos miljokaza

Uz mogućnost praćenja zadataka i njihovog završetka preporuka je da se odrede, a zatim i prate ključni događaji u životnom vijeku projekta, takozvani miljokazi (engl. *Milestone*). Budući da miljokaz sam po sebi ne uključuje nikakav posao ili rad, miljokazi su u MS Projectu prikazani kao zadaci sa vremenom trajanja nula.

##### Primjer:

U zadatku je potrebno kreirati miljokaz.

- Označiti ime zadatka 6, *Producija*.
- Na alatnoj traci u izborniku **Insert** kliknuti **New Task**. MS Project ubacuje redak iznad odabranog retka i renumerira postojeće zadatke. Moguće je ubaciti i veći broj novih zadataka i to na način da se odabere onoliki broj postojećih zadataka koji se želi ubaciti.
- U novi redak u ćeliji stupca **Task Name** upisati *Pretprodukcija dovršena* te cursor premjestiti u stupac **Duration**.
- Sada je potrebno upisati **Od** ili pomoću pomoćnika izabrati **Make selected task milestone**, a prikaz 5 na ekranu u MS Projectu trebao bi izgledati kao na slici 6.28.



Slika 6.28. Primjer, prikaz 5

**NAPOMENA:** Zadaci različitih trajanja mogu biti određeni kao miljokazi. Dvostrukim klikom na ime zadatka otvara se dialog box te se u kartici **Advanced** klikne na **Mark task as milestone**.

#### 6.4.4. Organiziranje zadataka u faze

Uputno je organizirati grupe međusobno povezanih zadataka u faze. Sam uvid u faze projekta omogućuje korisniku lakšu reviziju plana projekta odnosno kod opširnijih projekata promatranje opsežnijih i detaljnijih zadataka. Faze se kreiraju pomoću funkcija **Indent** i **Outdent**. U MS Projectu faze su predstavljene takozvanim sumarnim ili skupnim zadacima.

Skupni zadaci imaju drugačija svojstva od ostalih zadataka. Ne mogu im se mijenjati početni i krajnji datum ili ostale proračunate vrijednosti na izravan način. Vrijednosti sumarnih zadataka proizlaze iz vrijednosti njima podređenih zadataka. Sumarni zadaci su korisni za jednostavniji dostup informacijama o pojedinoj fazi projekta.

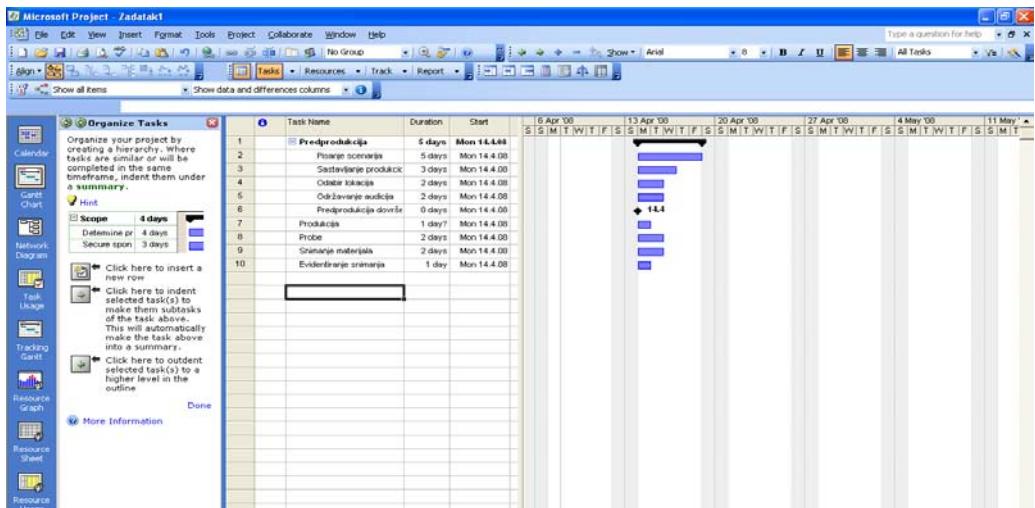
Za najsloženije tipove projekata pogodno je koristiti kombinaciju ovih načina planiranja. Dva su osnovna pristupa planiranju zadataka i faza:

- **Top-down-planiranje** identificira glavne faze projekta prije detaljne razrade pojedinih zadataka. Kompleksni projekti mogu imati nekoliko slojeva faza.
- **Bottom-up-planiranje** identificira što je moguće veći broj detaljno definiranih zadataka prije nego se organiziraju faze odnosno logičke grupe.

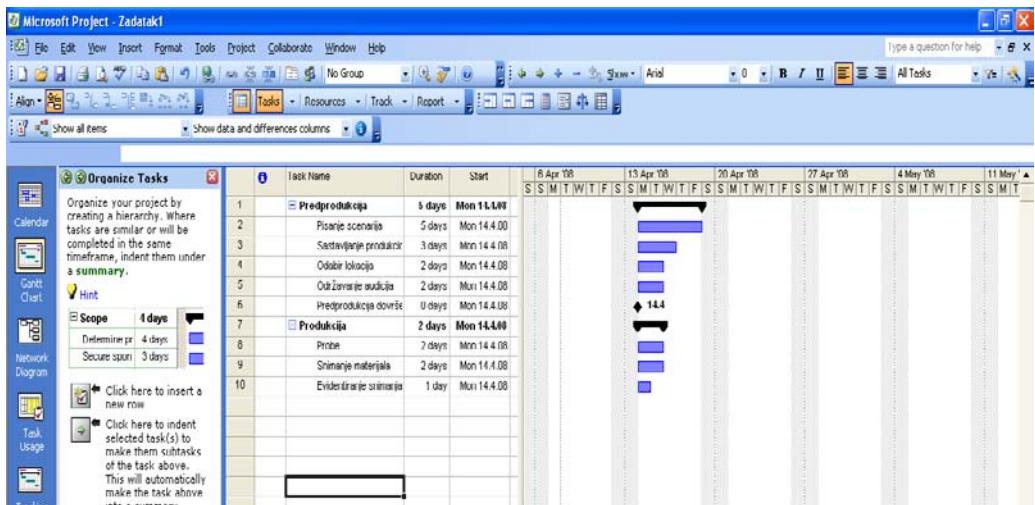
#### Primjer:

U zadatku je potrebno kreirati dva skupna zadatka pomoću naredbe **Indent**.

- U Task panu, kliknuti na **Organize tasks into phases link**
- Odabratim imena pod rednim brojem 2 do 6
- U Task panu, kliknuti dugme **Indent Task**, također se to može učiniti i kliktanjem na isto dugme u **Formatting** alatnoj traci. Zadatak 1 postaje skupni zadatak, a skupna linija u gantogramu se pojavljuje. Ime skupnog zadatka formatirano je u **Bold**. Prikaz 6 na ekranu trebao bi izgledati kao na slici 6.29.
- Odabratim imena zadataka 8 do 10.
- U Task panu, kliknuti dugme **Indent Tasks**. Zadatak 7 postaje skupni zadatak a u gantogramu se pojavljuje skupna linija. Ime skupnog zadatka formatirano je u **Bold**. Prikaz 7 na ekranu trebao bi izgledati kao na slici 6.30.



Slika 6.29. Prikaz 6



Slika 6.30. Prikaz 7

#### 6.4.5. Povezivanje zadataka

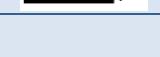
Projekti zahtijevaju dovršavanje zadataka prema specificiranom redoslijedu. Naprimjer zadatak snimanja scene mora biti završen prije nego zadatak uređivanja snimljenog materijala započne. Ta dva navedena zadatka imaju međuvisnost finish-to-start. Međuvisnost se može nazvati i veza (engl. *link*). U slučaju da se drugi zadatak

mora dogoditi nakon prvog, kaže se da postoji slijed ili niz, dok drugi zadatak može započeti samo ako je prvi gotov, a onda govorimo o međuvisnosti.

U MS Projectu prvi zadatak (snimanje scene) naziva se prethodnik (engl. *predecessor*) zato jer prethodi zadatku koji o njemu ovisi. Drugi zadatak (uređivanje snimljene scene) naziva se slijednik (engl. *successor*), i to zato što slijedi nakon zadatka o kojem ovisi. Svaki zadatak može biti prethodnik jednom slijedniku ili većem broju njih. Slično tome svaki zadatak može biti slijednik jednom ili većem broju prethodnika. Zadaci mogu imati samo jedan oblik od četiri moguće međuvisnosti, a prikazani su u tablici 6.4.

Za najslожenije tipove projekata pogodno je koristiti kombinaciju ovih načina planiranja.

Tablica 6.4. Četiri moguća slučaja međuvisnosti zadataka

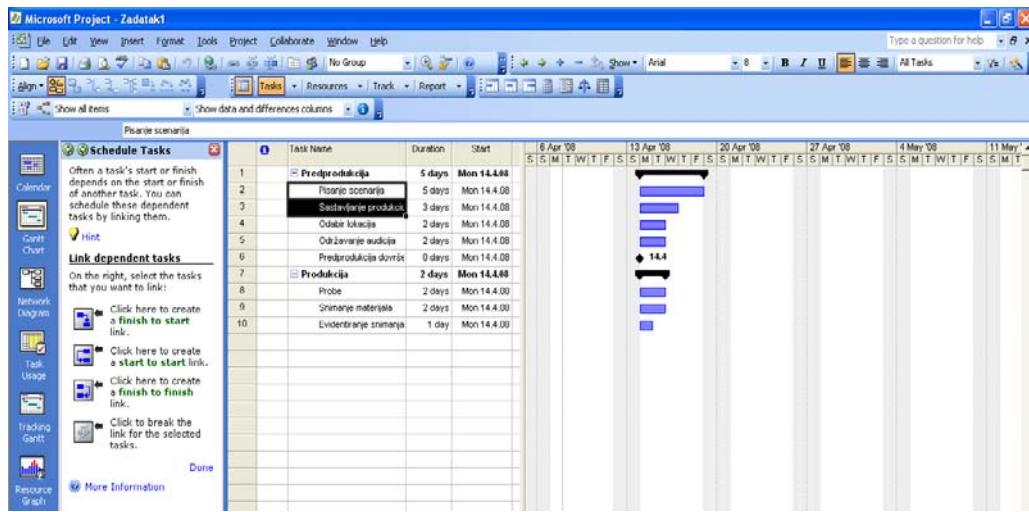
Međuvisnost	Znači	Izgled u gantogramu
<i>Finish-to start</i> FS	Datum završetka zadatka prethodnika određuje početni datum zadatka slijednika	
<i>Start-to start</i> SS	Datum početka zadatka prethodnika određuje datum početka zadatka slijednika	
<i>Finish-to-finish</i> FF	Datum završetka zadatka prethodnika određuje datum završetka zadatka slijednika	
<i>Start-to-finish</i> SF	Datum početka zadatka prethodnika određuje datum završetka zadatka slijednika	

### Primjer:

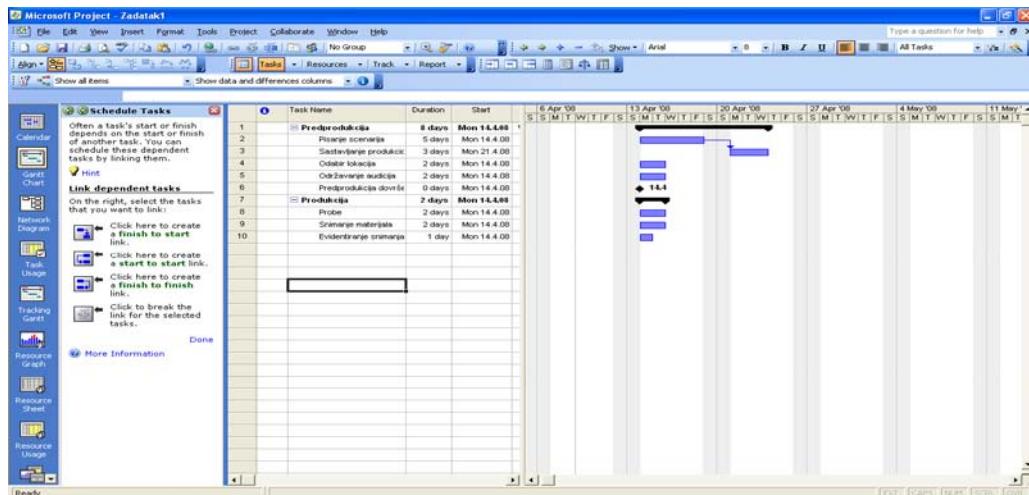
U primjeru 1 zadaci su trenutno nepovezani. U nastavku će se prikazati različiti načini stvaranja veza između zadataka, odnosno kreiranja međuvisnosti:

- U **Tasks** panu, kliknuti **Schedule tasks**. Prvo je potrebno kreirati finish to start međuvisnost između dva zadataka.
- Izabratи imena zadataka 2 i 3. prikaz 8 na ekranu trebao bi biti kao na slici 6.31.
- U **Schedule Tasks** kliknuti **finish to start** dugme, a prikaz 9 ekrana trebao bi biti kao na slici 6.32.

**NAPOMENA:** Da bi se kreirala finish-to-start veza, može se koristiti dugme **Link Tasks** na standardnoj alatnoj traci ili kliknuti na **Link Tasks** u meniju **Edit**.



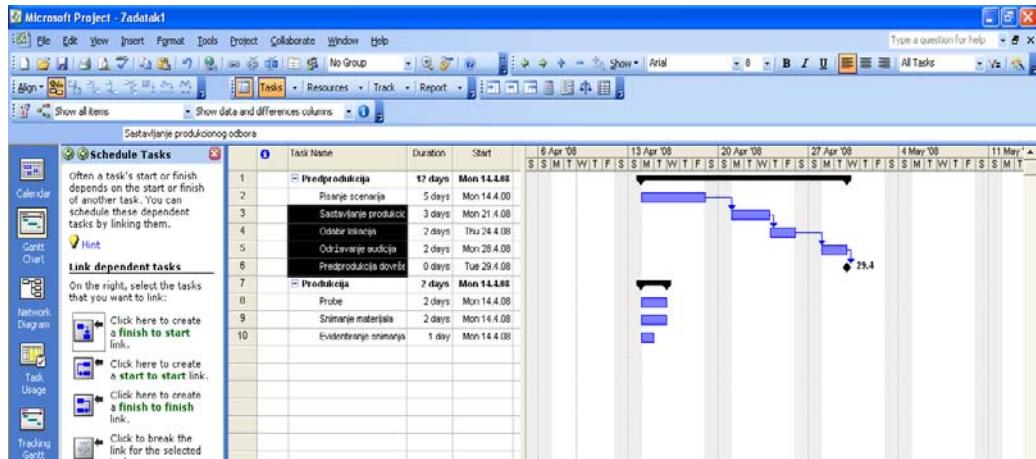
Slika 6.31. Prikaz 8



Slika 6.32. Prikaz 9

**NAPOMENA:** Da bi se razbila veza, potrebno je selektirati zadatke koje se želi odvojiti i kliknuti na dugme **Unlink Tasks** na standardnoj alatnoj traci ili pomoću naredbe **Unlink Tasks** u **Edit** meniju. MS Project ponovno uspostavlja vezu između preostalih zadataka.

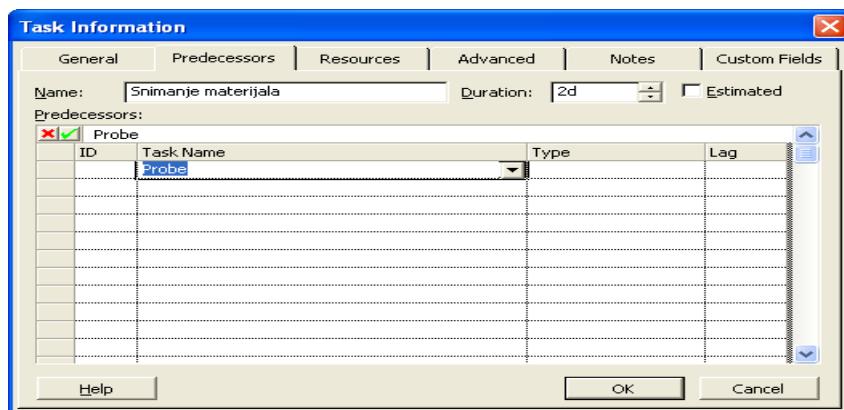
- Selektirati imena zadataka od broja 3 do 6.
- U **Shedule Tasks** panu, kliknuti **Finish-to-Start**-dugme. Zadaci 3 do 6 povezani su finish-to-start vezom. Prikaz 10 trebao bi biti kao na slici 6.33.



Slika 6.33. Prikaz 10

U nastavku će se dva zadatka povezati na drugačiji način. U ovom slučaju zadatak 8 bit će prethodnik zadataka 9:

- Selektirati zadatak 9
- Na standardnoj alatnoj traci kliknuti dugme **Task Information**, javlja se dialog box
- Kliknuti na karticu **Predecessors**
- Kliknuti na praznu ćeliju ispod natpisa **Task Name**, te kliknuti na strelicu
- U listi imena zadataka, kliknuti **Probe** i **Enter**. Prikaz 11 trebao bi biti kao na slici 6.34.

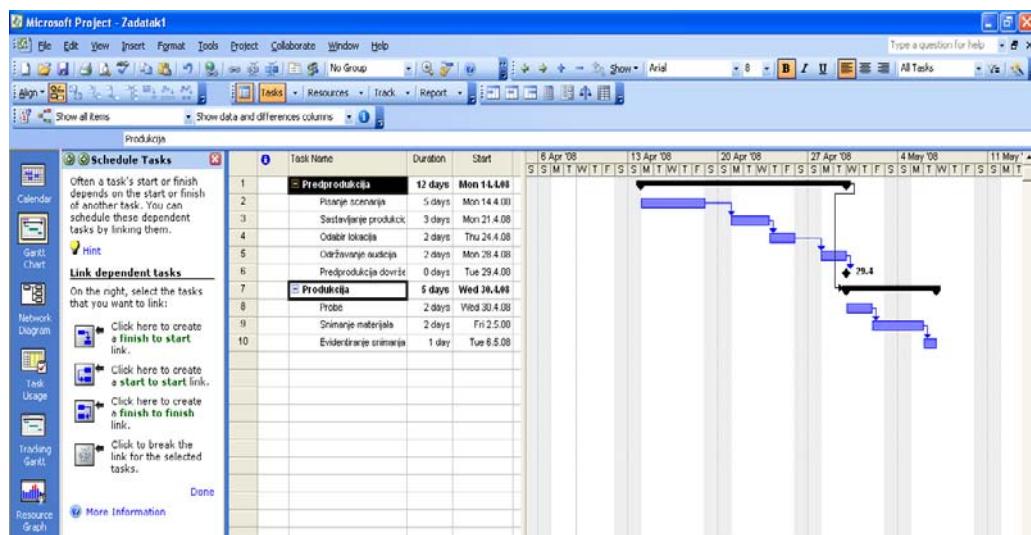


Slika 6.34. Primjer, prikaz 11

**NAPOMENA:** Kada se radi sa skupnim zadacima, može ih se izravno povezati, kao što je učinjeno u primjeru ili povezati zadnji zadatak prve faze s prvim zadatkom sljedeće faze. Rezultati povezivanja su isti, ali je poželjno povezivati skupne zadatke, jer se na taj

način jednostavnije uočava sekvencijalna priroda tih faza odnosno projekta. Nikako se ne smije povezivati skupni zadatak s nekim od njegovih podzadataka. Na taj način stvorio bi se problem terminiranja poznat kao zatvorena petlja:

- Kliknuti **OK** da bi se zatvorio **Task Information** dialog box. Zadaci 8 i 9 povezani su relacijom Finish-to-Start
- Selektirati imena zadataka 9 i 10
- U **Schedule Tasks** panu, kliknuti **Finish-to-Start**-dugme
- Treba selektirati ime zadatka 1 i držeći CTRL-tipku, selektirati ime zadatka 7
- U **Schedule Task** panu, kliknuti **Finish-to-Start**-dugme, a prikaz 12 ekrana trebao bi biti kao na slici 6.35.



Slika 6.35. Prikaz 12

**NAPOMENA:** Moguće je kreirati Finish-to-Start-vezu među zadacima u gantogramu na način da se kurzorom dođe nad liniju dijagrama koju želimo povezati s nekim drugim dok se ne prikaže četverokraku zvijezdu. Tada je potrebno kurzor potegnuti do zadatka s kojim prvi zadatak želimo povezati.

#### 6.4.6. Dokumentiranje zadataka

Moguće je spremiti dodatne informacije o pojedinom zadataku u bilješku (engl. *note*). Naprimjer moguće je upisati detaljne informacije o zadataku da bi se uz jednako kratko ime zadatak i detaljnije definirao. Postoje tri vrste bilješki: o zadataku, o resursu i o dodjeli. Bilješke o zadataku mogu se pogledati u **Task Information** dialog boxu u kartici **Notes**. Bilješke se mogu formatirati, mogu se spremati grafike, slike ili drugi tipovi

datoteka ili bilješki. Hiperlinkovi omogućavaju spajanje na specificiran zadatak ili dodatnu informaciju koja je spremljena negdje izvan plana projekta, npr. U drugoj mapi, na web stranici i sl.

### Primjer:

U zadatku je potrebno unijeti bilješke o zadatku i vezu na dokument koji sadrži važne informacije o zadatku.

- U Task panu kliknuti na *Link to or attach more task information*. Pojavljuje se obrazac za unos dodatnih informacija. Pročitati što piše.
- Odabratи ime zadatka 4; *Odabir lokacija*
- U Add information panu kliknuti link **Add a note**.

**NAPOMENA:** Moguće je također kliknuti na **Task notes** u standardnoj alatnoj traci ili desni klik na ime zadatka o kome želimo unijeti dodatne informacije i kliknuti **Task notes**.

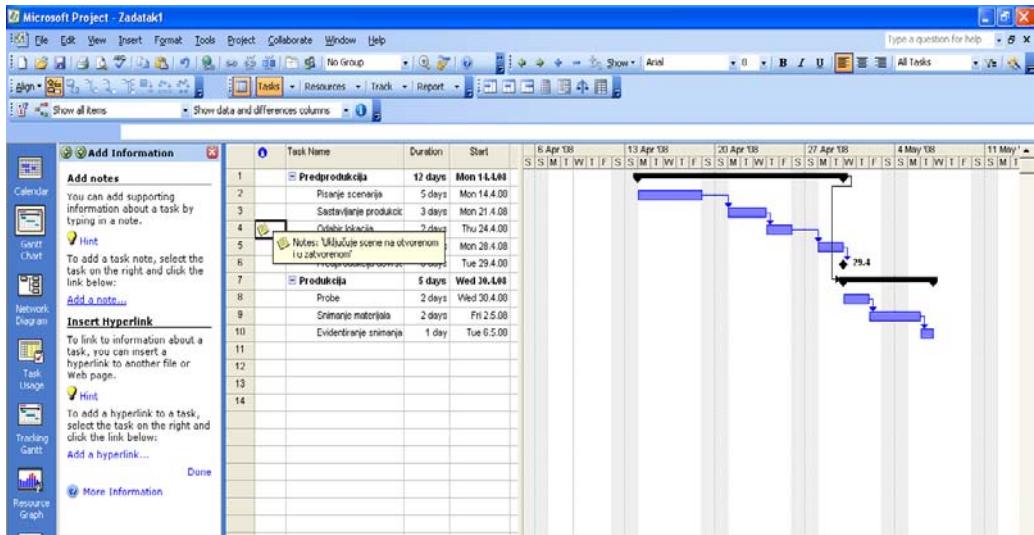
- U dialog boxu **Notes** upisati "*Uključuje scene na otvorenom i u zatvorenom*"
- Kliknuti **OK**, slika 6.36., prikaz 13.
- U indikatorskom stupcu pojavljuje se ikona koja označava bilješku
- Prelazeći kurzorom iznad ikone pojavljuje se bilješka koja je unesena, kao što je vidljivo u prikazu 14 na ekranu kao na slici 6.37.



Slika 6.36. Prikaz 13

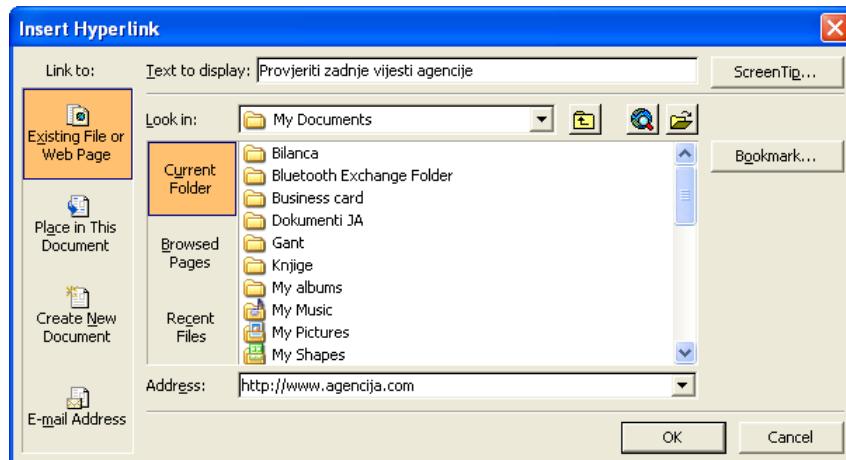
Za kraj vježbe potrebno je kreirati hyperlink:

- Selektirati ime zadatka pod brojem 5 (Održavanje audcija)
- U Add Information panu, kliknuti **Add a hyperlink**. Također je moguće ubaciti hyperlink koristeći **hyperlink**-dugme u standardnoj alatnoj traci. Pojavljuje se **Insert Hyperlink** dialog box.



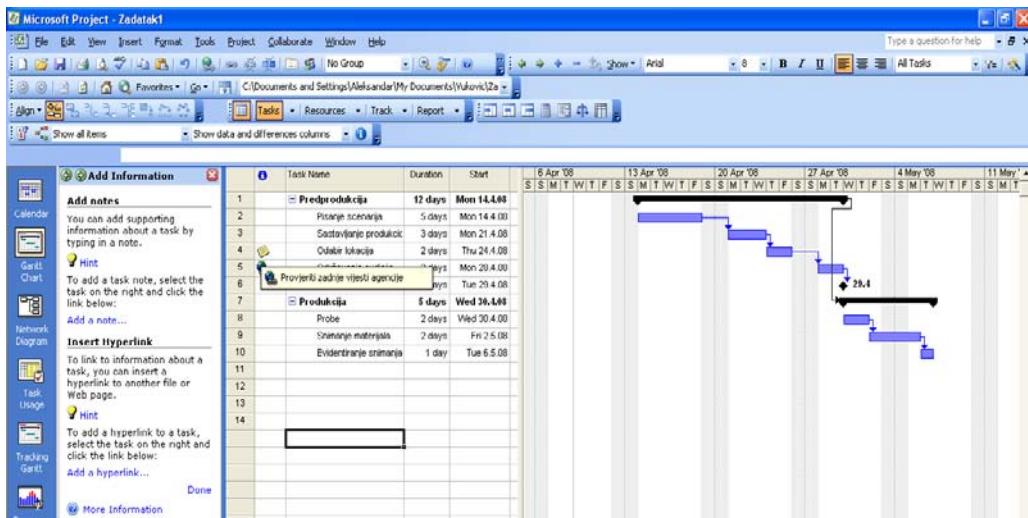
Slika 6.37. Prikaz 14

- U dialog boxu **Text to display** upisati "Provjeriti zadnje vijesti agencije"
- U **Address** dialog boxu upisati "<http://www.agencija.com>" (url na koji se želi povezati), prikaz 15 na ekranu, vidi sliku 6.38.



Slika 6.38. Prikaz 15

- Kliknuti OK. Prikaz ekrana 16 trebao bi odgovarati slici 6.39.



Slika 6.39. Prikaz 16

#### 6.4.7. Provjera trajanja plana projekta

U ovoj fazi pri korištenju MS Project-paketa moguće je saznati koliko je procijenjeno trajanje projekta. Ukupno trajanje projekta nije uneseno izravno, nego je MS Project izračunao trajanje projekta na temelju pojedinih trajanja zadataka i međuovisnosti zadataka. Jednostavan način za pregled terminiranog trajanja projekta je putem **Project Information** dialog boxa.

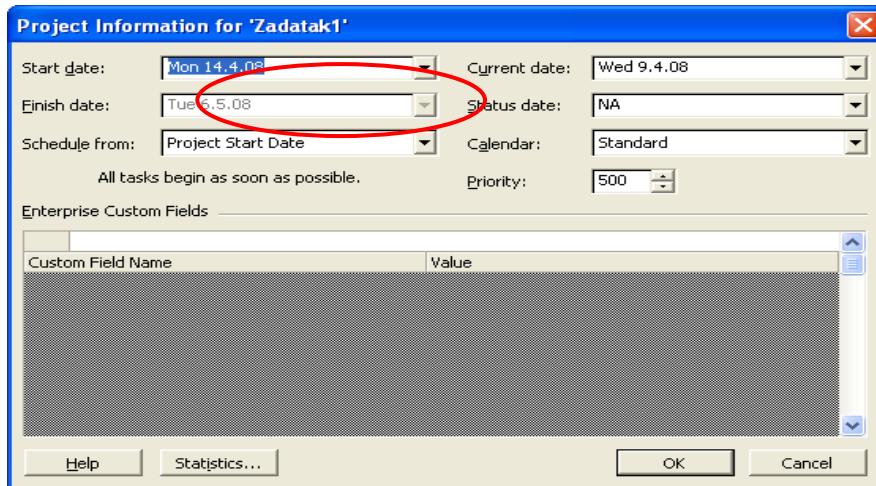
#### Primjer:

U ovom dijelu primjera moguće je vidjeti ukupno trajanje i terminski krajnji datum projekta:

- U **Project** meniju kliknuti **Project Information**. Pojavljuje se dialog box, prikaz 17 na ekranu, slika 6.40. Potrebno je primijetiti da je krajnji datum projekta 06.05.2008.

**NAPOMENA:** Enterprise Project Management (EPM) funkcionalnost MS Project Professional-aplikacije uključuje opciju **Custom Field Name**, a ova se opcija koristi samo prilikom korištenja opcije **Project Server**.

Moguće je uređivati odnosno mijenjati krajnji datum projekta izravno, budući da je projekt terminiran početnim datumom. MS Project izračunava krajnji datum projekta na temelju broja radnih dana koji su potrebni da se završe zadaci zadani projektom. Svaka promjena na datumu početka projekta generira promjenu na krajnjem datumu projekta.



Slika 6.40. Prikaz 17

- Kliknuti na dugme **Statistics**. Dialog box **Project Statistics** se otvara. Kao što je vidljivo na prikazu ekrana 17 na slici 6.41.

Project Statistics for 'Zadatak1'			
	Start	Finish	
Current	Mon 14.4.08	Tue 6.5.08	
Baseline	NA	NA	
Actual	NA	NA	
Variance	0d	0d	
	Duration	Work	Cost
Current	17d	0h	\$0,00
Baseline	0d?	0h	\$0,00
Actual	0d	0h	\$0,00
Remaining	17d	0h	\$0,00
Percent complete:			
Duration: 0%      Work: 0%			<b>Close</b>

Slika 6.41. Primjer, prikaz 18

## 6.5. RESURSI

Resursi su ljudi, oprema i materijal koji je potreban da bi se zadaci zadani projektom završili na vrijeme. MS Project fokusira se na dva aspekta resursa, na raspoloživost i trošak. Raspoloživost određuje kada se određeni resurs može iskoristiti za zadatku i koliko posla može izvršiti, a troškovi se referiraju na količinu novca koja je potrebna da bi se pribavili ti resursi.

### 6.5.1. Postavljanje resursa

Postavljanje resursa u MS Projectu iziskuje vrijeme, ali to je vrijeme koje je potrebno utrošiti ako se želi kvalitetno planirati projekt koji je vođen vremenom ili troškovima:

- Postavljanje temeljnih informacija o ljudskim resursima koji su uključeni u projekt
- Postavljanje temeljnih informacija o opremi koja će se koristiti u projektu
- Postavljanje temeljnih informacija o materijalnim resursima koji će se trošiti tijekom projekta
- Postavljanje troškova resursa
- Mijenjanje raspoloživosti resursa za određeni posao
- Snimanje dodatnih informacija o resursima.

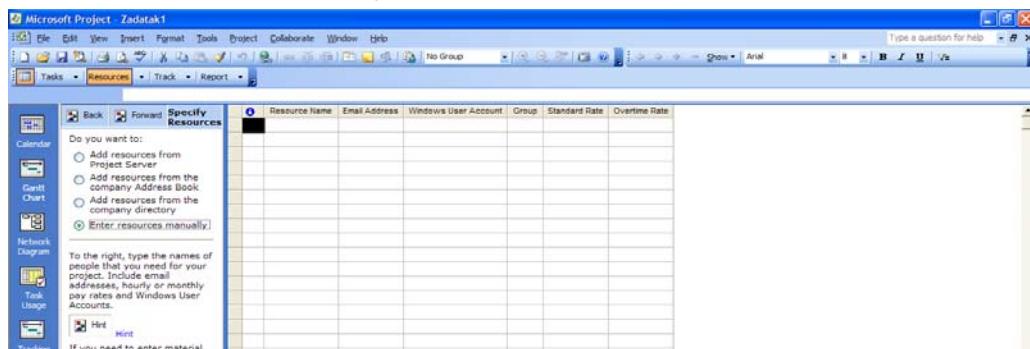
Gotovo svi kompleksni projekti vođeni su referiranjem na jedan, a ne oba navedena ograničenja. Projekt radi s dva tipa resursa: rad i materijal. Resursi rada (engl. *Work resources*) predstavljaju ljude i opremu koja izvršava određeni rad.

#### Ljudski resursi

Resurs može biti čovjek kojeg identificiramo imenom i prezimenom ili osoba koju identificiramo titulom (direktor, operater) ili grupa ljudi sa istom grupom kvalifikacija (električari, tokari, ...) ili oprema.

#### Primjer:

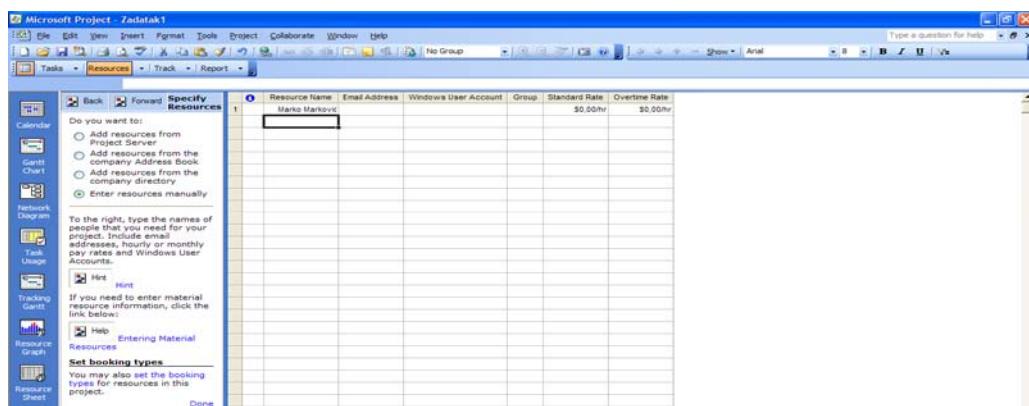
- Otvoriti "Zadatak1"
- Otvoriti Resource prozor
- Kliknuti **SPECIFY PEOPLE AND EQUIPMENT FOR THE PROJECT > ENTER RESOURCES MANUALLY**, prikaz ekrana 19 trebao bi biti kao na slici 6.42.



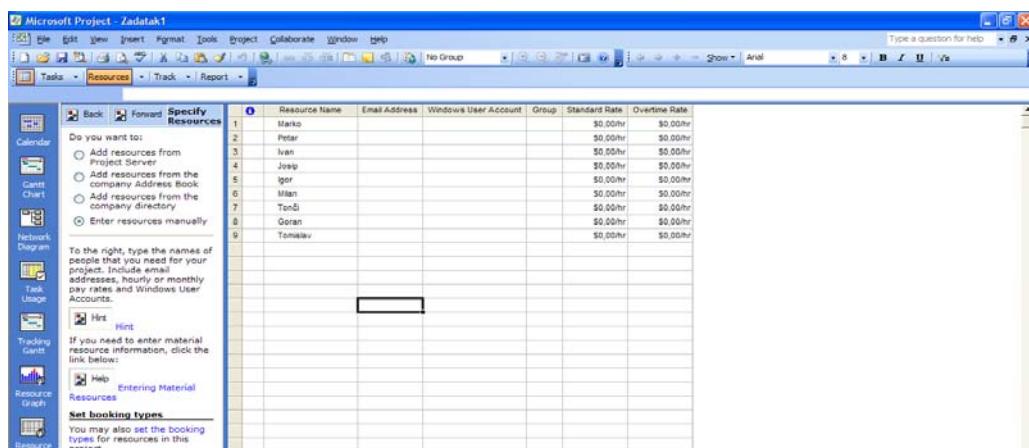
Slika 6.42. Prikaz 19

- U stupcu **Resource Name** kliknuti na prvu ćeliju
- Upisati **Marko** i kliknuti **Enter**. Prikaz ekrana 20 trebao bi odgovarati slici 6.43.
- U ćelije ispod već ispunjene upisati sljedeća imena: Petar, Ivan, Josip, Igor, Milan, Tonči, Goran i Tomislav. Prikaz ekrana 21 trebao bi biti kao slika 6.44.
- Zatvoriti Vodič
- U View otvoriti **Resource Sheet**. Sada je vidljivo više polja vezanih za resurse
- U ćeliji ispod zadnjeg resursa kliknuti i upisati "*Električari*" te kliknuti **Tab**. Provjeriti da li je u ćeliji **Type** upisano **Work**, a kasnije još nekoliko puta kliknuti **Tab** dok se ne dođe do polja **Max Units**. U tom polju povećati vrijednost na 200%
- Za resurs 9 (Tomislav) vrijednost smanjiti na 50%.

**NAPOMENA:** Moguće je podesiti i drugačiji prikaz maksimalne vrijednosti resursa. U Tools > Options > Schedule > Show assignment units as (box) > Decimal.



Slika 6.33. Prikaz 20



Slika 6.44. Prikaz 21

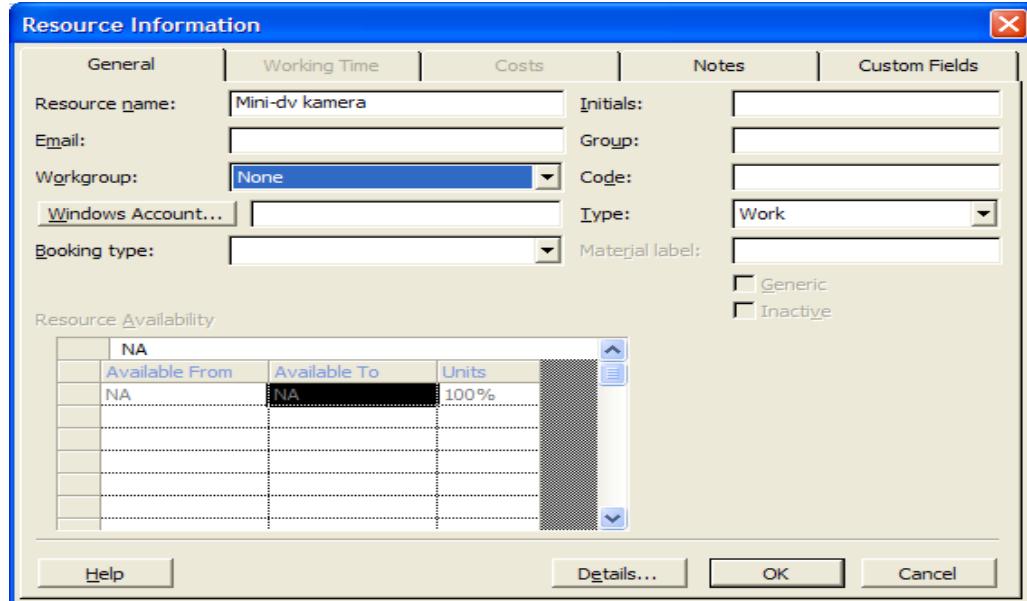
## Resursi opreme

Osnovna razlika između ljudskih resursa i opreme je u vremenskoj dostupnosti ovih resursa. Ljudski resursi su rijetko dostupni više od 12 sati na dan, dok je oprema u većini slučajeva dostupna 24 sata na dan. Sukladno tome potrebno je uvesti neka dodatna podešavanja. Unos resursa opreme ne razlikuje se od unosa ljudskih resursa u MS Project. Resurse opreme nužno je definirati kod projekata gdje ista oprema izvodi više zadataka istovremeno, odnosno gdje resurse koristi više izvršilaca, tako da se može pratiti opterećenost. Također je potrebno kontrolirati korištenje resursa kada treba pratiti troškove vezane s opremom.

### Primjer:

- U Resource Sheet kliknuti na prvu praznu ćeliju u stupcu Resource Name
- U standardnoj alatnoj traci kliknuti dugme **Resource Information**, pojavljuje se dialog box za taj resurs. Također je istu stvar moguće postići i dvostrukim klikom na ćeliju Resource Name
- Otvoriti karticu General, ako već nije otvorena. U gornjem dijelu kartice General mogu se primijetiti polja kao u pogledu Resource Sheet
- U polju **Resource name** upisati "Mini-DV kamera"
- U polje **Type** kliknuti **Work**. Vidjeti prikaz 22, slika 6.45.
- Kliknuti **OK**. Maksimalne vrijednost je na 100%

U Resource Sheet kliknuti na polje **Max units** za mini-dvd-kameru i povećati na 300%.



Slika 6.45. Prikaz 22

Na sličan način potrebno je unijeti sljedeće resurse, prikaz ekrana 23 na slici 6.46:

- Svjetlo 400%
- Oprema za reflektor 100%
- Stalak za kameru 200%
- Lab za uređivanje 100%

Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	St
1 Marko	Work		M		100%	
2 Petar	Work		P		100%	
3 Ivan	Work		I		100%	
4 Josip	Work		J		100%	
5 Igor	Work		I		100%	
6 Milan	Work		M		100%	
7 Tonči	Work		T		100%	
8 Goran	Work		G		100%	
9 Tomislav	Work		T		50%	
10 Električari	Work		E		200%	
11 Mini-dv kamera	Work		M		100%	
12 Svjetlo	Work		S		400%	
13 Oprema za reflektor	Work		O		100%	
14 Stalak za kameru	Work		S		200%	
15 Lab za uređivanje	Work		L		100%	

Slika 6.46. Prikaz 23

## Materijalni resursi

Materijalni resursi predstavljaju potrošnu robu koja se koristi odnosno troši kako projekt traje. U građevinskom projektu to su npr. čavli, drvena građa, beton, a za primjer snimanja reklame ti resursi su videotrake, dvd-i i sl. Materijalnim resursima u MS Projectu najčešće se bavimo radi praćenja potrošnje odnosno troškova koji prate tu potrošnju.

### Primjer:

- U Resource Sheet kliknuti prazno polje u stupcu Resource Name
- Upisati "Videotraka" i kliknuti Tab
- U polju Type kliknuti Material
- U polju Materijal Label upisati " 30-min kazeta" i kliknuti Enter. Prikaz ekrana 24, slika 6.47.

		Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base Calenda
1		Marko	Work		M		100%	\$0,00/hr	\$0,00/hr	\$0,00	Prorated	Standard
2		Petar	Work		P		100%	\$0,00/hr	\$0,00/hr	\$0,00	Prorated	Standard
3		Ivan	Work		I		100%	\$0,00/hr	\$0,00/hr	\$0,00	Prorated	Standard
4		Josip	Work		J		100%	\$0,00/hr	\$0,00/hr	\$0,00	Prorated	Standard
5		Igor	Work		I		100%	\$0,00/hr	\$0,00/hr	\$0,00	Prorated	Standard
6		Milan	Work		M		100%	\$0,00/hr	\$0,00/hr	\$0,00	Prorated	Standard
7		Tonči	Work		T		100%	\$0,00/hr	\$0,00/hr	\$0,00	Prorated	Standard
8		Goran	Work		G		100%	\$0,00/hr	\$0,00/hr	\$0,00	Prorated	Standard
9		Tomislav	Work		T		50%	\$0,00/hr	\$0,00/hr	\$0,00	Prorated	Standard
10		Električari	Work		E		200%	\$0,00/hr	\$0,00/hr	\$0,00	Prorated	Standard
11		Mini-dv kamera	Work		M		100%	\$0,00/hr	\$0,00/hr	\$0,00	Prorated	Standard
12		Svjetlo	Work		S		400%	\$0,00/hr	\$0,00/hr	\$0,00	Prorated	Standard
13		Oprema za reflektor	Work		O		100%	\$0,00/hr	\$0,00/hr	\$0,00	Prorated	Standard
14		Stalak za kameru	Work		S		200%	\$0,00/hr	\$0,00/hr	\$0,00	Prorated	Standard
15		Lab za uređivanje	Work		L		100%	\$0,00/hr	\$0,00/hr	\$0,00	Prorated	Standard
16		Video traka	Material	30-min kazeta	V					\$0,00		

Slika 6.47. Prikaz 24

### Unos cijena/koštanja resursa

Gotovo svi projekti imaju neka finansijska ograničenja. Praćenje i upravljanje finansijskim ograničenjima projekta od izrazite je važnosti. Važno je odrediti da li korištenje jeftinijih resursa može zadovoljiti ostala ograničenja, koliko pojedini resurs košta u pojedinim fazama projekta i u cijelom projektu i da li se novac u projektu troši odgovarajućom, planiranom dinamikom. Prikaz ekrana 25, slika 6.48.

		Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base Calenda
1		Marko	Work		M		100%	\$800,00/wk				
2		Petar	Work		P		100%	\$18,75/hr				
3		Ivan	Work		I		100%	\$0,00/hr				
4		Josip	Work		J		100%	\$0,00/hr				
5		Igor	Work		I		100%	\$0,00/hr				
6		Milan	Work		M		100%	\$0,00/hr				
7		Tonči	Work		T		100%	\$0,00/hr				
8		Goran	Work		G		100%	\$0,00/hr				
9		Tomislav	Work		T		50%	\$0,00/hr				
10		Električari	Work		E		200%	\$0,00/hr				
11		Mini-dv kamera	Work		M		100%	\$0,00/hr				
12		Svjetlo	Work		S		400%	\$0,00/hr				
13		Oprema za reflektor	Work		O		100%	\$0,00/hr				
14		Stalak za kameru	Work		S		200%	\$0,00/hr				
15		Lab za uređivanje	Work		L		100%	\$0,00/hr				
16		Video traka	Material	30-min kazeta	V					\$0,00		

Slika 6.48. Prikaz 25

### Primjer:

- U Resource Sheet kliknuti polje za prvu ćeliju u stupcu Std. Rate, tj. ćeliju za prvi resurs
- Upisati "800/w" i kliknuti Enter. Standardna cijena resursa 1 je 800\$ na tjedan
- U Std. Rate za drugi resurs upisati "18,75/h" i kliknuti Enter. Standardna cijena drugog resursa, kao što je vidljivo, određena je na sat.

Upisati standardne cijene resursa prema sljedećem popisu, prikaz ekrana 26, slika 6.49:

• Ivan	775,00 /w
• Josip	18,75 /w
• Igor	9,40 /w
• Milan	16,75 /w
• Tonči	22,00 /w
• Goran	10,00 /w
• Tomislav	15,50 /w
• Električari	22,00 /w
• Mini-dvd-kamera	250,00 /w
• Svjetlo	100,00 /w
• Oprema za reflektor	0,00 /w
• Stalak za kameru	0,00 /w
• Lab za uređivanje	200,00 /d
• Video traka	5,00

#	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base Calendar
1	Marko	Work		M		100%	\$800.00/wk	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard
2	Petar	Work		P		100%	\$18,75/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard
3	Ivan	Work		I		100%	\$775.00/wk	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard
4	Josip	Work		J		100%	\$18,75/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard
5	Igor	Work		I		100%	\$9,40/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard
6	Milan	Work		M		100%	\$16,75/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard
7	Tonči	Work		T		100%	\$22,00/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard
8	Goran	Work		G		100%	\$10,00/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard
9	Tomislav	Work		T		50%	\$15,50/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard
10	Električari	Work		E		200%	\$22,00/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard
11	Mini-dv kamera	Work		M		100%	\$250.00/wk	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard
12	Svjetlo	Work		S		400%	\$100.00/wk	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard
13	Oprema za reflektor	Work		O		100%	\$0.00/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard
14	Stalak za kameru	Work		S		200%	\$0.00/hr	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard
15	Lab za uređivanje	Work		L		100%	\$200.00/day	\$0.00/hr	\$0.00	Prorated	Standard
16	Video traka	Material	30-min kazeta	V				\$5.00		\$0.00	Prorated

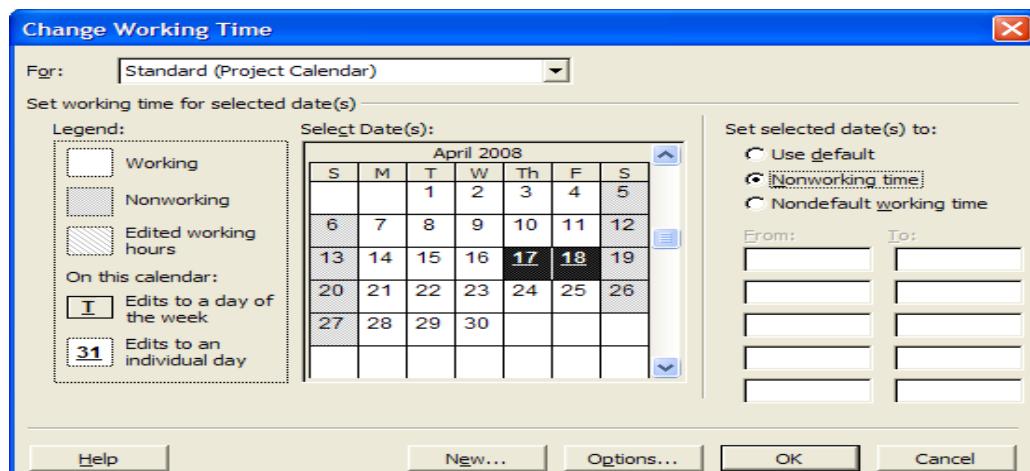
Slika 6.49. Prikaz 26

## Podešavanje radnog vremena za pojedine resurse

MS Project koristi različite tipove kalendarova za različite potrebe. U ovom dijelu pažnja je usmjerena prema kalendaru resursa. Taj kalendar kontrolira radna i neradna vremena pojedinih resursa. MS Project koristi kalendar da bi odredio kada treba terminirati posao u koji je uključen određeni resurs. Kalendar resursa primjenjuju se samo na rad, odnosno ne dodjeljuju se materijalu. Kalendar resursa kao svoju osnovu uzima **Standardni kalendar**. Promjene u Standardnom kalendaru reflektiraju se na kalendare resursa.

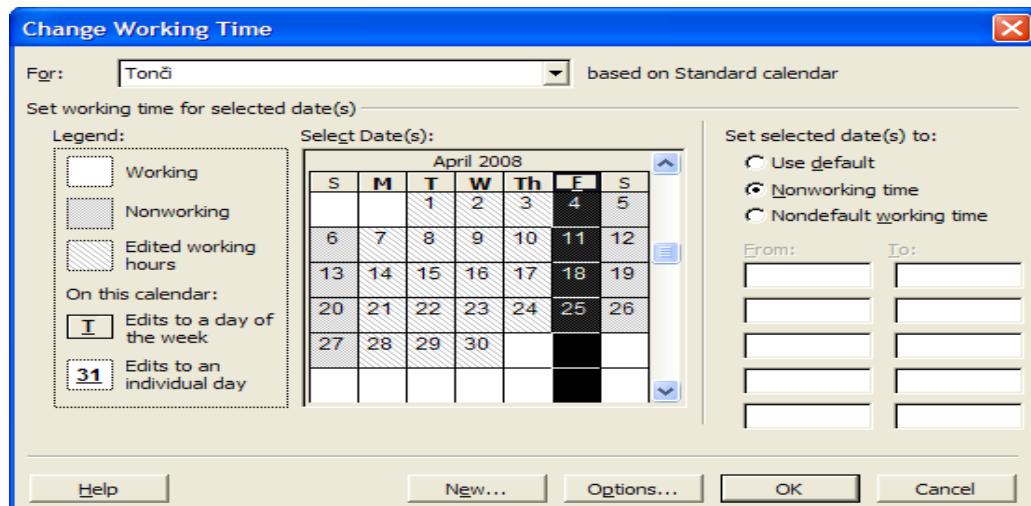
### Primjer:

- U Tools-meniju kliknuti **Change Working Time**. Pojavljuje se *dialog box*
- U **For**-tekstualnom okviru, kliknuti na **Marko**. Pojavljuje se kalendar tog resursa. Za Marka je potrebno podesiti da neće biti dostupan četvrtak i petak prvog tjedna projekta
- U kalendaru **Select Date(s)** povući vertikalno ta dva dana
- Kada su dani selektirani, potrebno ih je odrediti kao neradne. Prikaz ekrana 27, slika 6.50.



Slika 6.50. Prikaz 27

- U **For** boxu kliknuti **Tonči**.
- U kalendaru selektirati **ponedjeljak do četvrtak** koristeći zaglavje.
- U donjem **To** tekstuallnom okviru kliknuti **17,00** i zamijeniti sa **19,00**.
- Selektirati zaglavje **petka**.
- Odabrati **petak** kao neradni dan i kliknuti **OK**. Prikaz ekrana 28, slika 6.51.



Slika 6.51. Prikaz 28

## 6.6. DODJELJIVANJE RESURSA ZADACIMA

- Dodjeljivanje resursa zadacima.
- Kontrola kako MS Project terminira dodatne resurse.
- Dodjeljivanje materijalnih resursa zadacima.

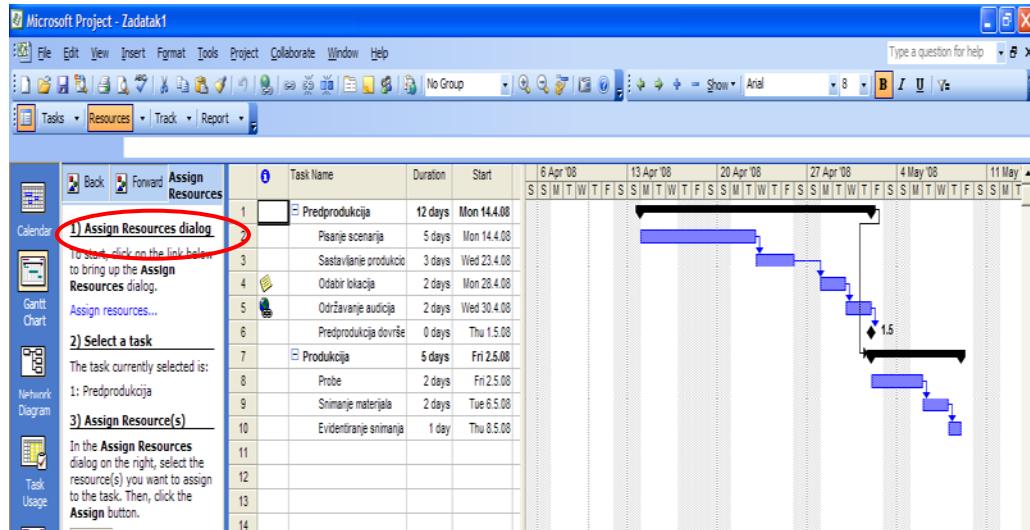
### 6.6.1. Način dodjeljivanja resursa zadacima

Dodjeljivanje resursa zadacima omogućava praćenje napretka projekta i rada resursa na zadacima. Ako su uneseni podaci o cijeni resursa, MS Project kalkulira i prati troškove.

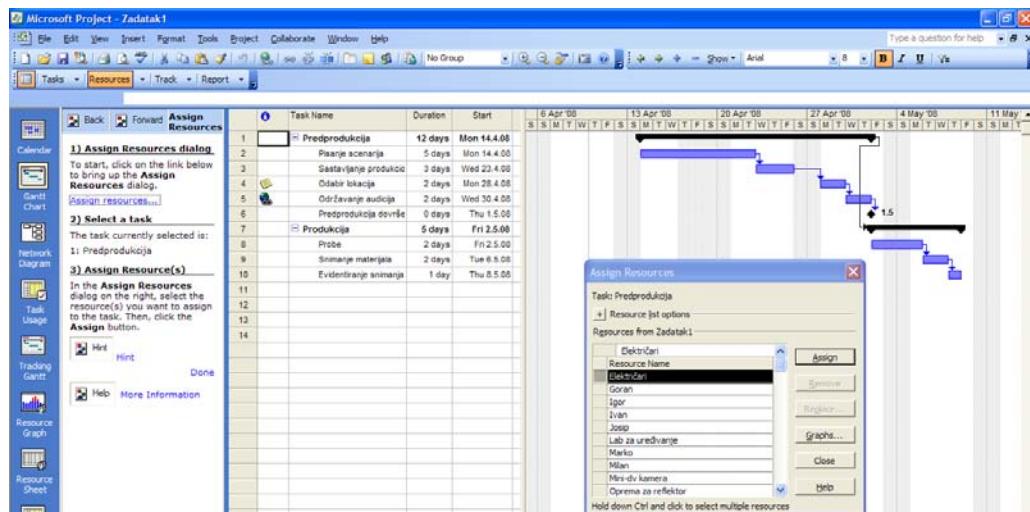
#### Primjer:

- U projektnom vodiču kliknuti Resources.
- U Resource-panu kliknuti "Assign people and equipment to tasks" link. Pojavljuje se pogled s gantogramom, kao što je vidljivo na prikazu ekrana 29 na slici 6.52.
- Kliknuti link Assign Resources. Pojavljuje se dialog box za dodjeljivanje resursa, prikaz ekrana 30 na slici 6.53.
- U stupcu Task Name kliknuti Pisanje scenarija.
- U stupcu Resource Name (otvoreni dialog box) selektirati Marko i kliknuti dugme Assign. Check oznaka pojavljuje se kraj njegova imena. Prikaz ekrana 31, slika 6.54.
- Selektirati zadatak 3

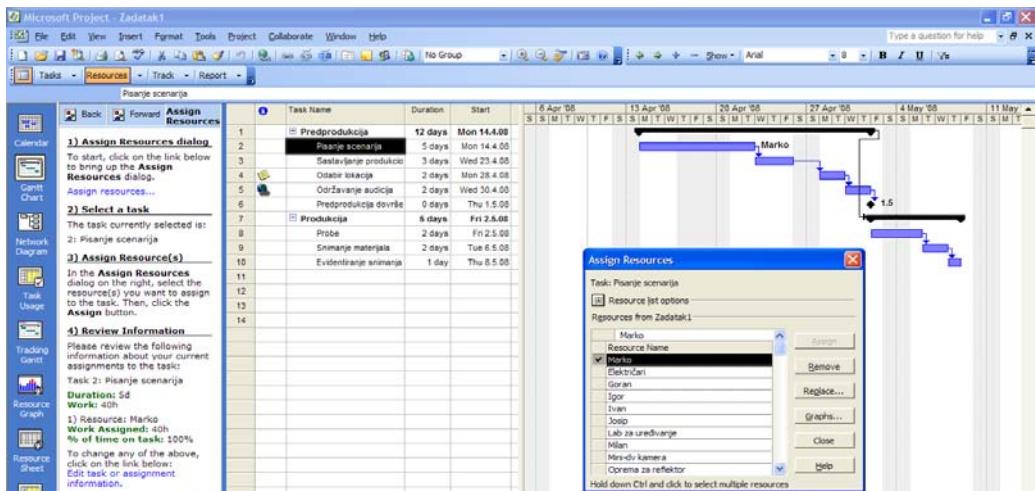
- U Assign Resources dialog box kliknuti Marko, držeći Ctrl tipku tastature kliknuti na Igor
- Odabratи zadatak 4
- U resursima odabratи Ivan i kliknuti Assign
- Odabratи zadatak 5
- U Resources odabratи Ivan, držeći tipku Ctrl dodati Milan + Assign, prikaz ekrana 32, slika 6.55.



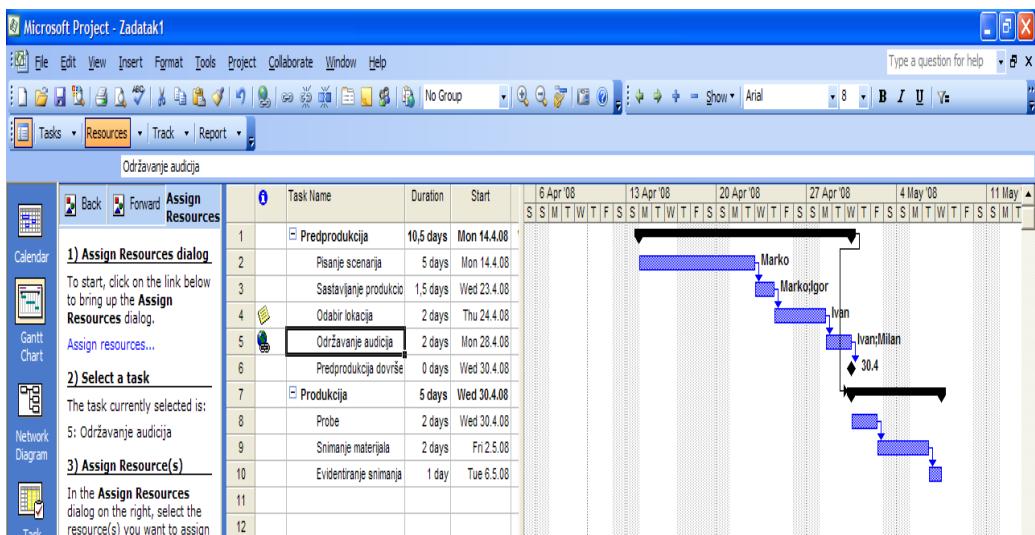
Slika 6.52. Prikaz 29



Slika 6.53. Prikaz 30



Slika 6.54. Prikaz 31



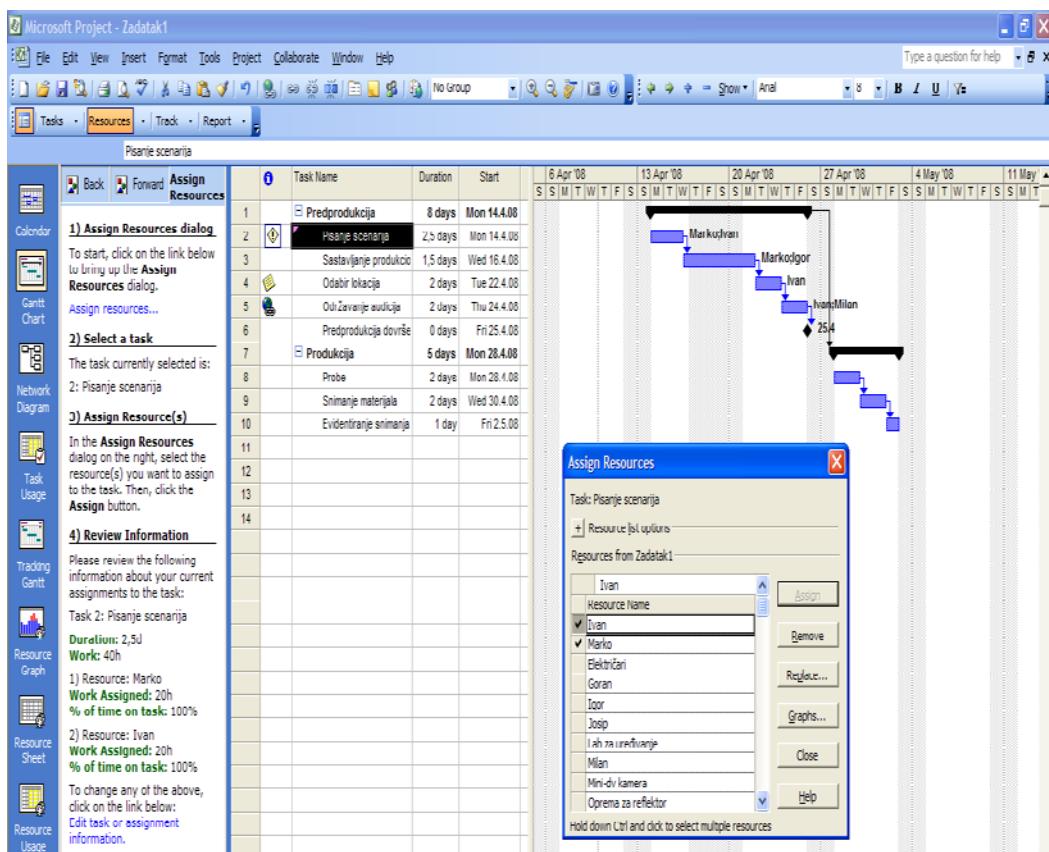
Slika 6.55. Prikaz 32

## Dodjeljivanje dodatnih resursa

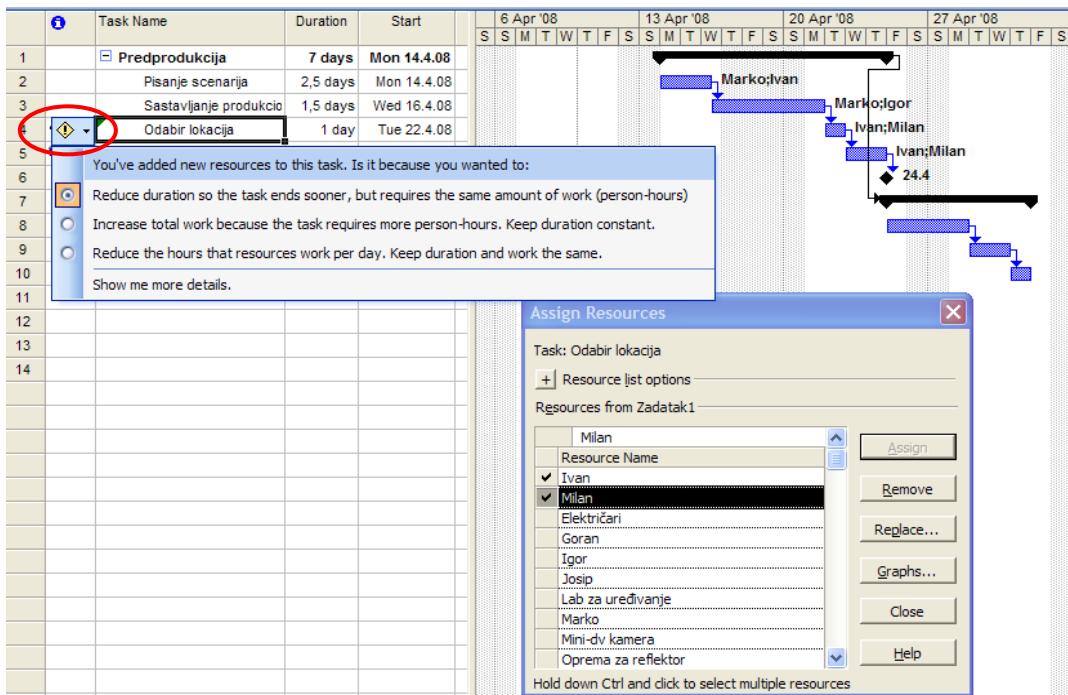
Primjer:

U pogledu gantograma kliknuti na ime zadatka 2. Trenutno je samo Marko zadužen za rad na tom zadatku. U cilju skraćivanja vremena trajanja zadatka 2 moguće mu je pridodati dodatne resurse:

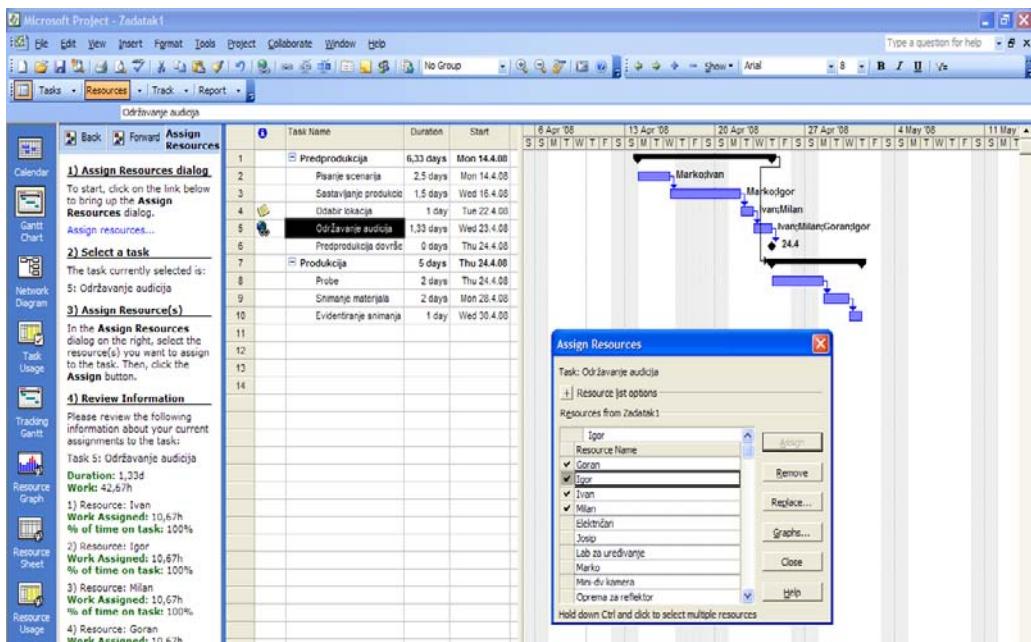
- U dialog boxu **Assign Resources** kliknuti na **Ivan** i dugme **Assign**. Prikaz ekrana 33 trebao bi izgledati kao i na slici 6.56.
- U pogledu **Gant** kliknuti na ime **zadatka 4**. Trenutno je samo Ivan dodijeljen tom zadatku. Dodajte još jedan resurs tom zadatku pa će se skratiti vrijeme trajanja
- Pod **Resource Name** odabratи **Milan** i kliknuti dugme **Assign**. Vidljivo je da se pojavljuju tzv. **Smart Tagovi** koji nam nude različite akcije koje može ponuditi MS Project u ovakvim slučajevima
- Kliknuti dugme **Smart Tag**. Pregledati listu mogućnosti koja se otvorila, a trebala bi izgledati kao prikaz ekrana 34 na slici 6.57. Kliknuti ponovo na **Smart Tag** da bi se zatvorio prikaz
- U gantogramu kliknuti ime **zadatka 5**
- U **Resource Name** dialog boxa izabratи **Igor** i **Goran**
- Kliknuti na **Smart Tag**
- U **Smart Tagu** izabratи opciju **Increase total work**, jer zadatak zahtijeva više rada (u čovjek-satima). Držati **Duration** kontinuirano. Prikaz ekrana 35, slika 6.58.



Slika 6.56. Prikaz 33



Slika 6.57. Prikaz 34

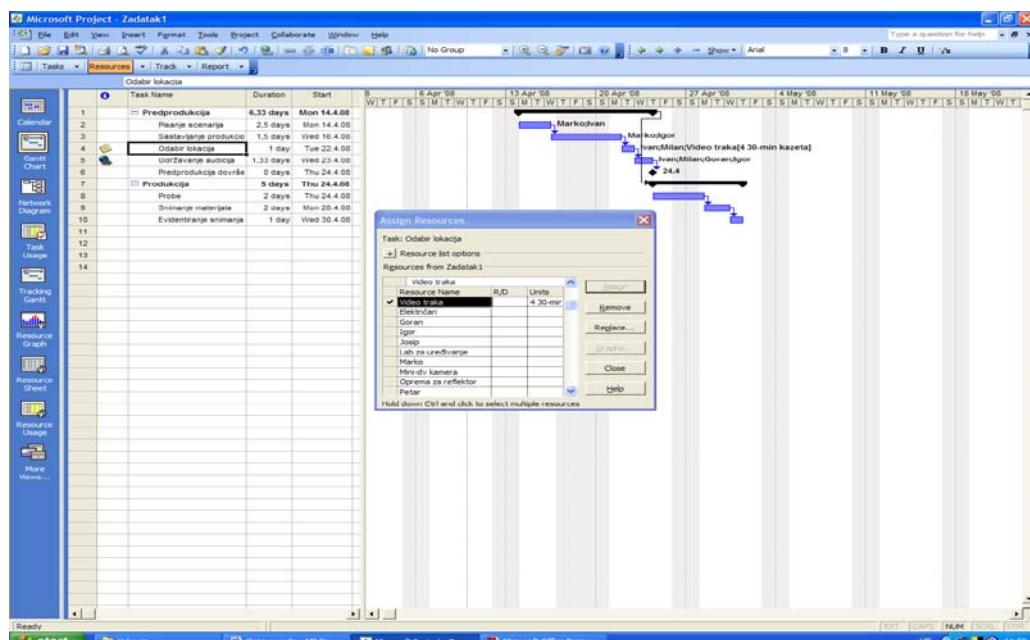


Slika 6.58. Prikaz 35

## 6.6.2. Dodjeljivanje materijalnih resursa zadacima

Primjer:

- U Assign Resources dialog boxu kliknuti Close dugme
- Kliknuti Show/Hide vodiča projekta.
- Na standardnoj alatnoj traci kliknuti dugme Assign Resources. Za razliku od prije viđenog dialog boxa ovaj ima stupac Units.
- U stupcu Task Name kliknuti ime zadatka 4. Planirano je koristiti četiri video trake za ovaj zadatak.
- U dialog boxu Assign resources pod Units upisati 4 i kliknuti Assign. Prikaz ekrana 36 trebao bi biti sukladan slici 6.59.



Slika 6.59. Primjer, prikaz 36

## 6.7. PRAĆENJE NAPREDOVANJA ZADATAKA

Do sada je bilo riječi samo o planiranju projekta, razrađivanju detalja projekta prije nego što započne izvođenje projekta. Kada kreće izvođenje projekta započinje sljedeća faza projektnog menadžmenta odnosno faza praćenje napredovanja, *Tracking progress*. Praćenje podrazumijeva snimanje detalja kao što su "tko je učinio što", "kada je posao izvršen" i "po kojoj cijeni". Ovi detalji često se nazivaju stvarnim stanjem.

Praćenje stvarnog stanja je osnova stvarnoga projektnog menadžmenta, za razliku od čistog planiranja koje može izvoditi osoba specijalizirana za te poslove, a na temelju informacija koje dobije od projektnog menadžera. Projektni menadžer trebao bi u svakom trenutku znati koliko kvalitetno njegov tim izvršava zadatke i kada poduzeti korektivne akcije. Pravilno praćenje napredovanja i uspoređivanje s planom daje odgovore na sljedeća pitanja:

- Da li zadaci počinju i završavaju kako je planirano, a ako ne, koji utjecaj te devijacije imaju na projekt?
- Da li resursi troše više ili manje vremena za izvršenje pojedinih zadataka?
- Da li su troškovi viši od očekivanih i da li premašuju ukupni budžet projekta?

U MS Projectu postoji nekoliko načina za praćenje napredovanja. Izbor načina praćenja ovisi o razini i detaljiziranosti praćenja napredovanja koju iziskuje sam projekt. Prije nego se započne praćenje napredovanja, potrebno je odrediti razinu detaljiziranosti praćenja. Razine praćenja dijele se na:

- Snimanje rada na projektu kao što je terminirano. Ova metoda najbolje funkcioniра kada sve ide po planu (gotovo nemoguće!)
- Snimanje postotka dovršenosti svakog pojedinog zadatka, moguće preciznije i inkrementalno 25, 50, 75, 100 %
- Snimanje stvarnog početka, kraja, stvarnog rada, trenutnog i preostalog trajanja za svaki zadatak
- Praćenje nivoa dodijeljenog rada po periodu vremena. Ovo je detaljnija razina praćenja. Ovdje se snimaju stvarne vrijednosti rada po danu, tjednu ili nekom drugom vremenskom intervalu.

Budući da različiti dijelovi projekta imaju potrebu za različitim razinama praćenja napredovanja pogodno je, osobito u većim projektima, koristiti različite razine:

- Spremanje trenutnih vrijednosti u terminski plan kao **baseline**
- Snimanje napredovanja po zadacima na pojedine datume
- Snimanje i praćenje postotka završenosti zadataka
- Unos stvarnih vrijednosti početka, kraja, rada i trajanja zadataka

#### 6.7.1. Snimanje "baseline"

Da bi projektni menadžer mogao prosuđivati o izvođenju projekta, treba uspoređivati stvarno stanje koje uspoređuje s originalnim planom. Originalni plan, naziva se **baseline**, uključuje niz vrijednosti u projektnom planu, kao što su datumi početka i završetka i troškovi zadataka i resursa. Kada se originalni plan ili **baseline** spremi, MS

Project snima stanje trenutnih vrijednosti u projektu i sprema ih za buduće korištenje. Baseline treba spremiti kada:

- Projektni plan je najdetaljnije razvijen
- Unošenje stvarnih vrijednosti projekta još nije počelo.

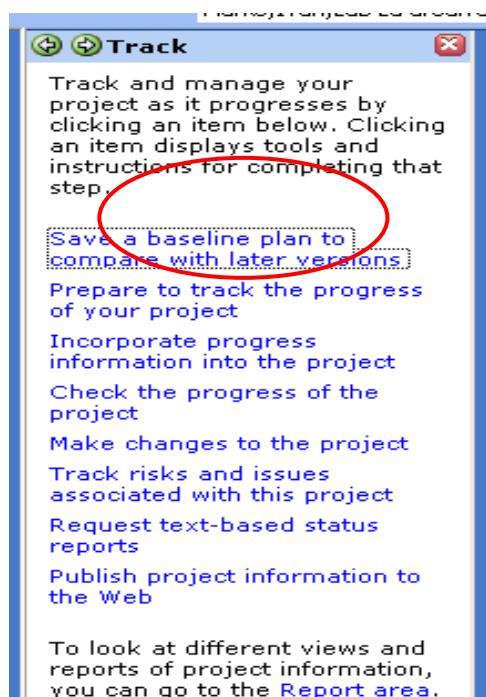
### Primjer:

Za početak je potrebno dodijeliti preostale resurse zadacima prema tablici 6.5.

**Tablica 6.5.** Dodjela resursa

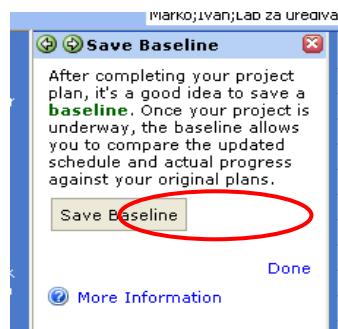
Probe	Petar; Josip; Tomislav
Snimanje materijala	Petar; Josip; Tomislav; Električari; Mini-dv kamera[300%]; Svjetlo; Oprema za reflektor; Stalak za kameru; Video traka
Evidentiranje snimanja	Marko; Ivan; Lab za uređivanje

- Na alatnoj traci vodiča kliknuti dugme Track. Pojavljuje se Track pan vodiča
- Kliknuti Save baseline plan to compare with later version link, prikaz ekrana 37 na slici 6.60.



Slika 6.60. Prikaz 37

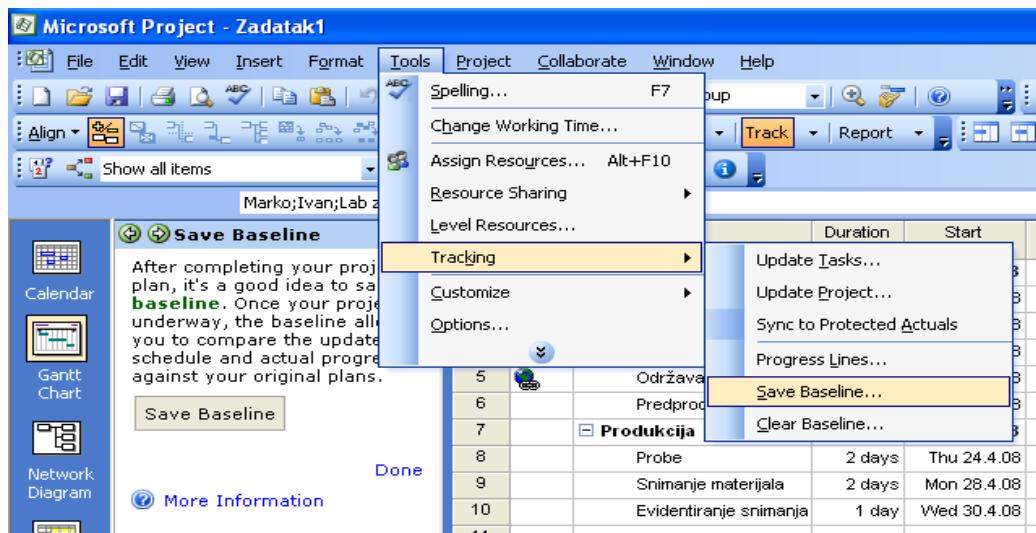
- Kliknuti dugme **Save Baseline**. Baseline je spremljena iako se na prvi pogled nije ništa dogodilo. U sljedećim točkama vidjet će se promjene koje su se dogodile, prikaz ekrana 38 na slici 6.61.



Slika 6.61. Prikaz 38

**NAPOMENA:** Također je moguće učiniti isto korištenjem opcije Tools u liniji izbornika, prikaz ekrana 39 na slici 6.62.

- Kliknuti na dugme **Show/Hide Project Guide** na vodičevoj alatnoj traci.



Slika 6.62. Primjer, prikaz 39

**NAPOMENA:** U jednom projektu može se spremiti i do 11 baselinea.

- U meniju View kliknuti **More Views** te se pojavljuje dialog box. U njemu kliknuti **Task Sheet** i dugme **Apply**. Budući da Task Sheet ne uključuje gantogram, bolje su vidljiva polja tablice. Sada je potrebno promijeniti pogled u Task Sheet-pogledu.

- U View-meniju izabrati slijed TABLE > SUMMARY > VARIANCE. Pojavljuje se tablica Variance. Ova tablica uključuje i terminirano (planirano) i baseline vrijeme početka i kraja, ali su prikazane jedna do druge, kao na prikazu ekrana 40 na slici 6.63.

	Task Name	Start	Finish	Baseline Start	Baseline Finish	Start Var.	Finish Var.
1	<b>Predprodukcija</b>	<b>Mon 14.4.08</b>	<b>Thu 24.4.08</b>	<b>Mon 14.4.08</b>	<b>Thu 24.4.08</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
2	Pisanje scenarija	Mon 14.4.08	Wed 16.4.08	Mon 14.4.08	Wed 16.4.08	0 days	0 days
3	Sastavljanje proc	Wed 16.4.08	Mon 21.4.08	Wed 16.4.08	Mon 21.4.08	0 days	0 days
4	Odabir lokacija	Tue 22.4.08	Tue 22.4.08	Tue 22.4.08	Tue 22.4.08	0 days	0 days
5	Održavanje audi	Wed 23.4.08	Thu 24.4.08	Wed 23.4.08	Thu 24.4.08	0 days	0 days
6	Predprodukcija di	Thu 24.4.08	Thu 24.4.08	Thu 24.4.08	Thu 24.4.08	0 days	0 days
7	<b>Produkcija</b>	<b>Thu 24.4.08</b>	<b>Thu 1.5.08</b>	<b>Thu 24.4.08</b>	<b>Thu 1.5.08</b>	<b>0 days</b>	<b>0 days</b>
8	Probe	Thu 24.4.08	Mon 28.4.08	Thu 24.4.08	Mon 28.4.08	0 days	0 days
9	Snimanje materije	Mon 28.4.08	Wed 30.4.08	Mon 28.4.08	Wed 30.4.08	0 days	0 days
10	Evidentiranje snir	Wed 30.4.08	Thu 1.5.08	Wed 30.4.08	Thu 1.5.08	0 days	0 days
11							

Slika 6.63. Prikaz 40

### 6.7.2. Snimanje stanja prema terminiranom planu

Za praćenje napredovanja projekta najjednostavnije je ako je rad izvršen točno prema planu. Npr. ako je prvi zadatak projekta koji traje pet mjeseci protekao, a sve aktivnosti su počele i završile kako je planirano, stanje se može jednostavno snimiti korištenjem Update Project dialog boxa.

#### Primjer:

File	Edit	View	Insert	Format	Tools	Project	Collaborate	Window	Help
Calendar	Gantt Chart	Network Diagram			Spelling... F7	Change Working Time...	Assign Resources... Alt+F10	Resource Sharing	
	Show all items				Level Resources...				
	Predprodukcija				Tracking				
	1	<b>Predprodukcija</b>			Customize				
	2	Pisanje scenarija			Options...				
	3	Sastavljanje proc							
	4	Odabir lokacija							
	5	Održavanje audi	Wed 23.4.08	Thu 24.4.08					
	6	Predprodukcija di	Thu 24.4.08	Thu 24.4.08					
	7	<b>Produkcija</b>	<b>Thu 24.4.08</b>	<b>Thu 1.5.08</b>					
	8	Probe	Thu 24.4.08	Mon 28.4.08					
	9	Snimanje materije	Mon 28.4.08	Wed 30.4.08					
	10	Evidentiranje snir	Wed 30.4.08	Thu 1.5.08					
	11								

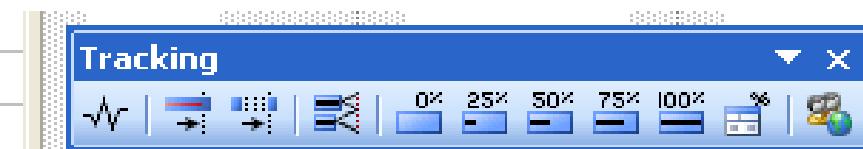
Slika 6.64. Prikaz 41

- U View-meniju kliknuti Gant Chart
- U meniju TOOLS > TRACKING kliknuti Update Project, pri čemu se pojavljuje dialog box, prikaz ekrana 41, slika 6.64.

### 6.7.3. Unos postotka završenosti zadataka

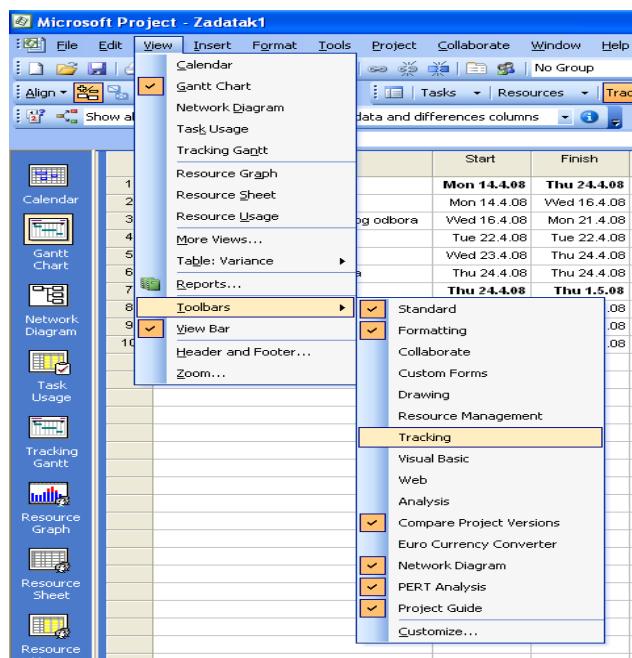
Nakon što je započeo rad na projektu, moguće je brzo početi snimati napredak kao postotak završenosti. Kad se unosi postotak završenosti različit od 0, projekt mijenja stvarni datum početka zadatka tako da odgovara planiranom datumu. Tada MS Project izračunava stvarno trajanje, preostalo trajanje, stvarne troškove i ostale vrijednosti, a sve na temelju unesenog postotka dovršenosti. Postoje različiti načini unosa postotka:

- Korištenjem Tracking Toolbara, prikaz ekrana 42, slika 6.65.



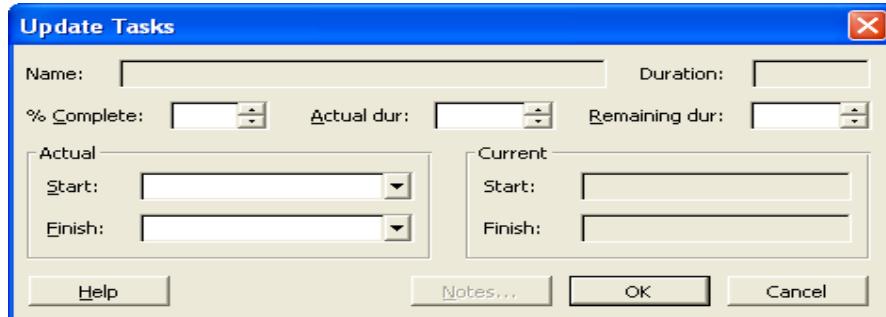
Slika 6.65. Prikaz 42

- Do njega se dođe kao što je prikazano na slici 6.66., prikaz ekrana 43.



Slika 6.66. Prikaz 43

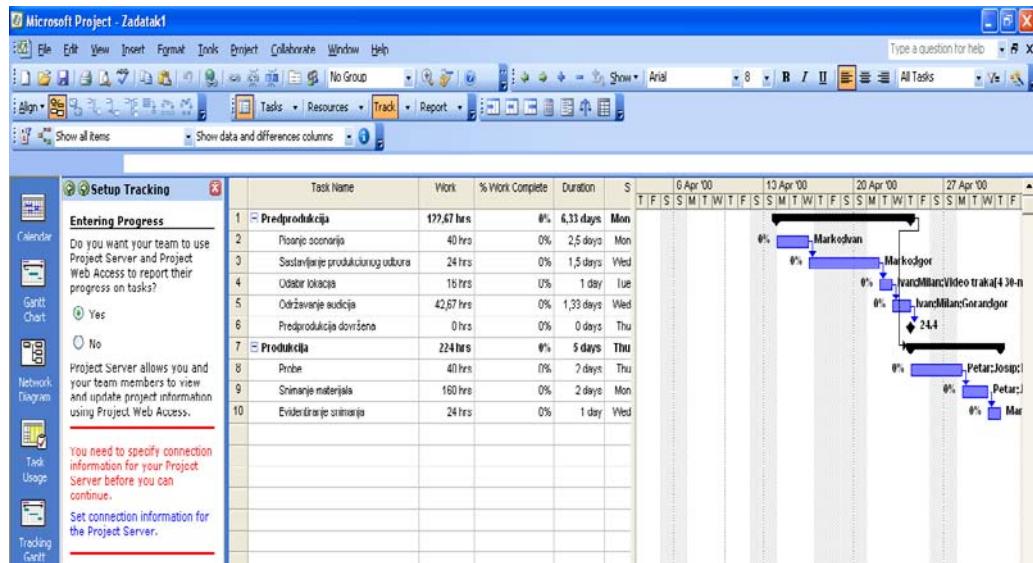
- Unos bilo kojeg postotka putem Update Task dialog boxa u meniju Tools -> Tracking -> Update Tasks, prikaz ekrana 44, slika 6.67.



Slika 6.67. Prikaz 44

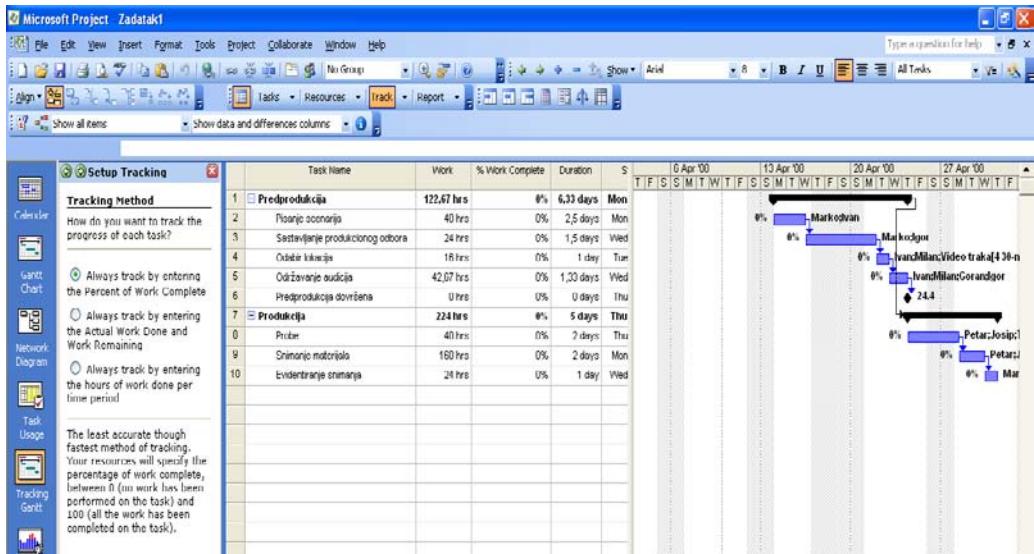
Ili korištenjem vodiča:

- U alatnoj traci vodiča kliknuti dugme Track. Pojavljuje se Track pan.
- U Track panu kliknuti Prepare to track progress of your project, prikaz ekrana 45, slika 6.68.



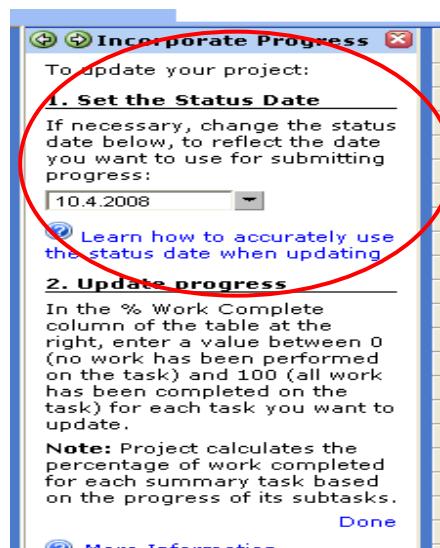
Slika 6.68. Prikaz 45

- Budući da radimo u MS Project Professional, pojavljuje se dodatni prozor u kojem selektiramo No, zatim save and go to step 2., prikaz ekrana 46, slika 6.69.



Slika 6.69. Prikaz 46

- Kliknuti na link Always track by entering the percent of work complete, zatim done ili save and finish
- U Track panu kliknuti na Incorporate progress information into project, prikaz ekrana 47 na slici 6.70.
- U polju % Work Complete za zadatak 4 unijeti "100" i kliknuti Enter. MS Project snima stvarni rad za zadatak.



Slika 6.70. Primjer, prikaz 47

## 6.8. IZRAČUN PRI IZBORU TIPOVA ZADATAKA

### 6.8.1. Dodjeljivanje rada

MS Project mjeri doprinos radnih resursa u satima (ili danima, ili nekoj drugoj jedinici), jer je potrebno određeno vrijeme da bi se kompletirao neophodni rad na zadatku. Kada se procjenjuje trajanje zadatka, potrebno je razmišljati o tome koliko će radnim resursima trebati vremena da završe rad koji je dodijeljen zadatku. Materijalni resursi s druge strane ne ulažu napor, nego ih zadatak pasivno troši. Doprinos se mjeri u utrošenim fizičkim jedinicama. Jedan sat rada radnih resursa i utrošene jedinice materijalnih resursa se prikazuju seu polju **Work**. Ipak, kod izračunavanja ukupnog rada zadatka, MS Project ignorira vrijednosti za materijalne resurse i zbraja samo sate radnih resursa.

### 6.8.2. Dodjeljivanje rada s radnim resursima

Prema inicijalnom podešavanju MS Project prikazuje rad u satima, ali to se može promijeniti u bilo koje standardne vremenske jedinice (minute, sate, dane, tjedne ili mjesec). Da bi se promijenile vremenske jedinice koje se koriste za prikaz rada, izabere se **TOOLS > OPTIONS** i klikne na karticu **Schedule**. Selektira se vremensku jedinicu u listi **Work Is Entered In**. Rad može unijeti korisnik, ali ako on to ne učini, MS Project ga automatski izračunava. Bez obzira na tokoje vrijeme se koristi za prikaz rada, može se unijeti bilo koju vremensku jedinicu sve dok broj slijedi naziv vremenske jedinice.

Ukoliko je radni resurs raspoređen puno vrijeme (100%) na zadatku koji ima trajanje jednog tjedna (40 sati), resursu se dodjeljuje 40 sati rada (100% od 40 sati). Ipak, ukoliko je resurs dodijeljen zadatku samo s pola vremena (tj. **Units** je 50%), resursu je dodijeljeno samo 20 sati rada. Ukoliko dva resursa rade puno vrijeme (200%) cijeli tjedan, to je 80 sati rada. S obzirom na to da je sve ostalo jednako, vrijedi sljedeće:

- Što je duže trajanje zadatka, raspoređeno je više rada
- Što je više resursa dodijeljeno, raspoređeno je više rada.

Količina posla koju *Project* raspoređuje za resurse povezana je s trajanjem zadatka i brojem resursa koje su dodijeljene zadatku.

### 6.8.3. Razumijevanje radne formule

Kao što je prethodno opisano u ovom poglavlju, MS Project koristi jedinice dodjele kao multiplikator da bi izračunao koliko se rada mora rasporediti. Kada se

dodijele dva stolara (200%) da rade na zadatku s trajanjem 4 sata, MS Project raspoređuje 2 sata rada svakog pojedinog sata trajanja zadatka. Ukupan rad je shodno tome 8 sati. Formula za izračunavanje rada glasi:

$$\text{Trajanje} \times \text{Jedinice} = \text{Rad}$$

To znači da se množi trajanje zadatka s dodijeljenim jedinicama da bi se izračunao rad. Kada su poznati rad i jedinice, slijedi da je trajanje:

$$\text{Trajanje} = \text{Rad} / \text{Jedinice}$$

Isto tako, kada su određeni trajanje i rad, MS Project može izračunati:

$$\text{Jedinice} = \text{Rad} / \text{Trajanje}$$

Iako se trajanje može prikazati u minutama, satima, danima, tjednima ili mjesecima, MS Project konvertira trajanje u minute kada izračunava rad i zatim ga prikazuje normalno u satima. U skladu s tim ukoliko jednodnevni zadatak ima 100% jedinica dodijeljenih njemu (tj. jednu jedinicu resursa sa punim vremenom), rad se izračunava na sljedeći način:

$$T \times J = R$$

$$8 \text{ sati} \times 100\% = 8 \text{ sati} \text{ ili } 8 \text{ sati} \times 1 = 8 \text{ sati}$$

#### 6.8.4. Primjena radne formule u novim dodjelama

Prije nego što mu se dodijele resursi, zadatak ima određeno vrijeme trajanja, ali obično nema dodijelenu vrijednost rada. Kada se dodjeljuju resursi, MS Project izračunava rad tih resursa i zbraja tu vrijednost u polju zadatka **Work**. Kao što će se vidjeti u nekim slučajevima, rad koji je dodijeljen ne može se završiti unutar inicijalnoga procijenjenog trajanja zadatka, pa će MS Project možda morati izmijeniti trajanje zadatka da bi se uklopio u potrebne dodjele. Ukoliko zadatak ima više dodijeljenih resursa i nekim od tih dodjela treba više vremena da bi se izvršile od drugih, trajanje zadatka se izračunava tako da zadatak traje bar toliko dugo koliko je dugo trajanje najduže dodjele. Ipak, ukoliko je u pitanju zadatak s fiksnim trajanjem, MS Project ne može promijeniti trajanje.

Da bi se shvatilo kako MS Project izračunava izmjene koje nastaju uslijed dodjeljivanja resursa, ispitat će se prvo najjednostavniji slučaj. Dodjeljuje se jedan resurs kao inicijalna dodjela. Zatim se ispituje slučaj, u kojem se dodjeljuje više resursa kao inicijalna dodjela. Nakon toga ispituje se kako MS Project odgovara kada se izmijene postojeće dodjele.

## Dodjeljivanje pojedinačnog resursa u inicijalnoj dodjeli

Trajanje zadatka je definirano prije nego što mu se dodijeli prvi resurs zadatku. Shodno tome trajanje zadatka u radnoj formuli je već poznato. Ukoliko se unese ime resursa kada se kreira dodjela i ne unesu se vrijednosti za jedinice ili rad, MS Project prepostavlja da se žele podrazumijevane jedinice (obično 100%) i izračunava rad na osnovi trajanja i jedinica. Naprimjer ukoliko se dodijeli radni resurs jednodnevnom zadatku bez navođenja jedinica, MS Project unosi 100% u polje **Units** (jedinice) i izračunava 8 sati za polje **Work** prema formuli:

$$T \times J = R$$

$$8h \times 100\% = 8h$$

Ukoliko se unese određena vrijednost za **Units**, MS Project koristi tu vrijednost s njenim trajanjem da izračuna rad. Naprimjer ukoliko dodijelite resurs jednodnevnom zadatku i unesete 50% u polje **Units** (jedinice), MS Project izračunava:

$$T \times J = R$$

$$8h \times 50\% = 4h$$

Ukoliko se unese vrijednost za **Work** (rad), ali se ne unesu jedinice, MS Project prepostavlja da se želi podrazumijevane jedinice (obično 100%) i izračunava novu vrijednost trajanja, zasnovanu na unesenom radu i prepostavljenoj vrijednosti za jedinice. Naprimjer ukoliko se dodijeli resurs jednodnevnom zadatku i unese se 16 sati u polje **Work**, a ostavi polje **Units** prazno, MS Project izračunava novu vrijednost trajanja na sljedeći način, jer je potrebno više od jednog dana da jedna jedinica resursa završi 16 sati rada:

$$T \times J = R$$

$$T \times 100\% = 16h$$

$$T = 16h / 100\% = 16 \text{ sati (što je 2 dana)}$$

- Ukoliko se unese vrijednost za **Units** i **Work**, MS Project preračunava postojeće trajanje zadatka koristeći novo unesene vrijednosti. Naprimjer ukoliko se dodijeli vrijednost 200% jedinicama i polju **Work** 32 sata, MS Project izračunava trajanje novog zadatka korištenjem formule:

$$T \times J = R$$

$$T \times 200\% = 32h$$

$$T = 32h / 200\% = 16 \text{ sati (što je 2 dana).}$$

## **Određivanje tipa zadatka**

Ako se zna vrijeme trajanja koje se želi, treba zamijeniti podrazumijevano vrijeme trajanja prije nego što se kreće s dodjeljivanjem resursa. Također, potrebno je razmotriti što MS Project treba izračunati i na temelju toga izabrati pogodan tip zadatka.

### **Primjer:**

- Ako su definirani trajanje i rad za dodjelu i želi se da MS Project izračuna jedinice, mora se izabrati pogodan tip zadatka prije dodjeljivanja resursa. Tablica 6.6. u nastavku daje kratku uputu za odabir tipa zadatka, odnosno koji je tip pogodan za svaki par vrijednosti koju se moguće želi definirati.
- Ako se želi da MS Project jedino izračuna posao, bilo koji tip zadatka će funkcionirati
- Ako se želi da MS Project izračuna jedinice koje treba dodijeliti, treba koristiti fiksno trajanje
- Ako se želi da MS Project izračuna trajanje, može se koristiti ili fiksne jedinice ili fiksni posao.
- Ako se pak želi promijeniti jednu od varijabli u postojećim dodjelama koriste se tipovi zadatka prema tablici 6.7. u nastavku.

**Tablica 6.6.** Uputa odabira tipa zadatka

Korisnik definira:	Project izračunava:	Tip zadatka:
Trajanje i jedinice	Posao	Bilo koji tip
Trajanje i posao	Jedinice	Fiksno trajanje
Jedinice i posao	Trajanje	Fiksne jedinice i fiksni posao

**Tablica 6.7.** Preporuke odabira tipova zadataka uz promjenu varijable

Korisnik mijenja:	Project mijenja:	Tip zadatka:
Jedinice	Trajanje	Fiksni posao
Jedinice	Posao	Fiksno trajanje
Posao	Trajanje	Fiksne jedinice
Posao	Jedinice	Fiksno trajanje
Trajanje	Posao	Fiksne jedinice
Trajanje	Jedinice	Fiksni posao

## **6.9. TIPOVI PRNUDA**

Prinude (ograničenja) se definiraju unošenjem podataka u polja zadatka **Constraint Type** i **Constraint Date**. Podrazumijeva se da novi zadatak koji se kreće nema podatke o ograničenju. Kada se doda zadatak u projekt koji je raspoređen s

utvrđenim početnim datumom, MS Project dodaje vrijednost **As Soon As Possible** (što je prije moguće) u polje za tip prinude kao podrazumijevanu vrijednost. Ovakav ulaz znači da nema zahtjeva u pogledu fiksiranog datuma, drugim riječima, nema prinuda i zadatak će biti raspoređen što je moguće ranije poslije zadovoljenja zahtjeva njegovog prethodnika. Podrazumijevana vrijednost za polje **Constraint Date** ima vrijednost **NA**.

Ukoliko je projekt raspoređen s fiksiranim krajnjim datumom, MS Project određuje za novi zadatak vrijednost **As Late As Possible** (što je kasnije moguće) u polju za tip prinuda. Ovakav ulaz također znači da ne postoji prinuda i da će zadatak biti raspoređen do krajnjeg datuma projekta, ako je to moguće (podrazumijevajući raspored za zadatke slijednike, koji se također moraju završiti prije krajnjeg datuma završetka projekta). Još jednom, polje **Constraint Date** ima vrijednost **NA**.

Polja **Constraint Type** i **Constraint Date** nalaze se na kartici **Advanced** u okviru za dialog box **Task Information**. Ona također mogu biti umetnuta kao stupci u tablici zadataka. Polje **Constraint Type** daje padajuću listu s osam mogućih tipova prinude koje se mogu koristiti za definiranje prinuda u okviru svog projekta. Ovi tipovi su opisani u tabeli. Prinude se obično nazivaju akronimima, a prikazane su u tablici 6.8.

**Tablica 6.8.** Tipovi prinuda

Akronim	Tip prinude	Objašnjenje
ASAP	<i>As soon as possible</i>	Označava zadatak kao da je bez prinuda i ne zahtjeva datum ograničenja. Zadatak će biti raspoređen što je prije moguće kada se završi prethodnik.
ALAP	<i>As late as possible</i>	Kasnji zadatak što je duže moguće, podrazumijevajući i raspoređivanje zahtjeva njegovih slijednih zadataka, tako da se svi moraju završiti prije krajnjeg datuma projekta. Ovaj tip prinude ne zahtjeva definiranje datuma ograničenja.
SNET	<i>Start no earlier than</i>	Znači da zadatak mora započeti definiranog datuma ograničenja ili kasnije.
SNLT	<i>Start no later than</i>	Znači da zadatak mora započeti definiranog datuma ograničenja ili prije.
FNET	<i>Finish no earlier than</i>	Znači da zadatak mora završiti definiranog datuma ograničenja ili kasnije.
FNLT	<i>Finish no later than</i>	Znači da zadatak mora završiti definiranog datuma ograničenja ili prije.
MSO	<i>Must start on</i>	Znači da zadatak mora započeti upravo definiranog datuma ograničenja.
MFO	<i>Must finish on</i>	Znači da zadatak mora završiti upravo definiranog datuma ograničenja.

Prva dva tipa prinuda u tablici, **ASAP** i **ALAP**, nemaju pridružene datume ograničenja, u stvarnosti oni i ne predstavljaju ograničenja. Trajanje sekvence zadataka se može produžiti iz različitih razloga; npr. novi zadatak može biti umetnut u sekvencu zadataka ili postojeći zadaci mogu iskustveno preuveličati trajanje (povećanje vrijednosti

trajanja). U unatrag raspoređenim projektima (oni s fiksiranim početnim datumom) povećanje trajanja produžuje zadatke prema kasnijim datumima. Ukoliko zadatak u okviru sekvence ima ograničenje tipa *ASAP*, on će biti preraspoređen na kasniji datum bez ograničenja u pogledu širenja sekvence. U projektima s fiksiranim krajnjim datumom, produženje gura zadatke nazad na ranije datume. Ukoliko zadatak u okviru sekvence ima prinudu tipa *ALAP*, on će biti preraspoređen na ranije datume bez limita u pogledu širenja sekvence.

Tipovi ograničenja se dijele na fleksibilne i nefleksibilne, zavisno od toga da li predstavljaju prepreku za širenje projektnog rasporeda. Tipovi ograničenja *ASAP* i *ALAP* ne predstavljaju barijere u bilo kojim slučajevima i oni se uvjek klasificiraju kao fleksibilni. Posljednja dva ograničenja u tablici, *MSO* i *MFO*, smatraju se nefleksibilnim u svim slučajevima zato što oni blokiraju širenje sekvence zadataka. Ukoliko se povezana sekvenca širi previše, tako da zahtijeva zadatak s jednim od takvih ograničenja da se pomakne iza *MSO* ili *MFO* datuma ograničenja, MS Project neće moći zadovoljiti definirane veze i u isto vrijeme definirana ograničenja. Podrazumijeva se da MS Project zadovoljava ograničenja, a ignorira zavisne veze, postavljajući zadatak s prinudom tako da se preklapa s povezanim zadatkom na način koji je u suprotnosti sa svrhom povezivanja.

U projektu s fiksiranim početnim datumom povećanje trajanja u zadacima prethodnicima ima tendenciju da pomjera slijednike na kasnije datume. Prinude koje zabranjuju da se zadaci slijednici prerasporede na kasnije datume nefleksibilne su prinude.

*SNLT*- i *FNLT*-tipovi ograničenja nefleksibilna su u projektima s fiksiranim početnim datumom. *SNET* i *FNET* su fleksibilna ograničenja kod projekata s fiksiranim početnim datumom.

Ako se promijeni projekt s fiksiranim početnim datumom na projekt s fiksiranim krajnjim datumom, *ASAP*-prinuda za postojeće zadatke bit će zamijenjena s *ALAP*-prinudom. Međutim, svi novi zadaci će podrazumijevano dobiti novu *ALAP*-prinudu. Slično, izmjene projekta s fiksiranim krajnjim datumom na projekt s fiksiranim početnim datumom ostavit će *ALAP*-prinudu nepromijenjenu, ali novi zadaci će biti postavljeni na *ASAP*-prinudu. Niti jedno od ovih ograničenja ne utječe na ukupno trajanje projekta, nego su neki zadaci raspoređeni ranije ili kasnije tako da nemaju mogući utjecaj na početak i na kraj projekta.

Ukoliko se promijeni projekt s fiksiranim početnim datumom na projekt s fiksiranim krajnjim datumom, fleksibilna *SNET*- i *FNET*-ograničenja postaju nefleksibilna. Slično, fleksibilna *SNLT*- i *FNLT*-ograničenja u projektima s fiksiranim krajem projekta

postaju nefleksibilna ukoliko projekt promijenite u onaj s fiksiranim početnim datumom. Ako promijenite tip rasporeda projekta, pogledajte prinude koje su se promijenile od fleksibilnih na nefleksibilne i razmotrite njihovu modifikaciju zbog eventualnih konflikata koje mogu izazvati.

Nenamjerno kreiranje ograničenja jedna je od najopćenitijih grešaka koje prave novi korisnici MS Projecta. Na sreću, MS Project ograničenja uvijek postavlja kao fleksibilna, tako da, ako se unese početni datum za zadatak u projektu sa fiksiranim početnim datumom, MS Project mijenja tip prinude na *SNET* i smješta datum u polje **Constraint Date**. Zadatak je tada raspoređen tako da započinje onog datuma koji ste ukucali (čak i ako prethodnici dozvoljavaju da se rasporedi ranije), ali ne može biti slobodno pomaknut na kasnije datume ako njegovi prethodnici imaju povećanje trajanja. Neke prinude utiču na kritični put:

- Ukoliko primijenite prinude *MSO* ili *MFO*, MS Project će te zadatke automatski proglašiti kritičnim
- Ukoliko se raspoređuje prema fiksiranom početnom datumu, ograničenje *ALAP* će učiniti zadatak kritičnim
- Ukoliko raspoređujete po fiksiranom krajnjem datumu, ograničenje *ASAP* će učiniti zadatak kritičnim.

## 6.10. KAKO MS PROJECT URAVNOTEŽAVA PREOPTEREĆENE RESURSE

Umjesto samostalnog uravnoteženja pojedinačnih zadataka i dodjela, može se prepustiti MS Projectu da proračuna odgađanje zadataka ili dodjele resursa da bi se izbjeglo preopterećenje resursa.

MS Project pretražuje kroz projekt, tražeći resurse koji imaju **Leveling** indikator. Upotreboom podešavanja u dialog boxu za niveliranje resursa MS Project odabire zadatke koji će biti odgođeni da bi riješio preopterećenja za resurse koji prikazuju **Leveling** indikator.

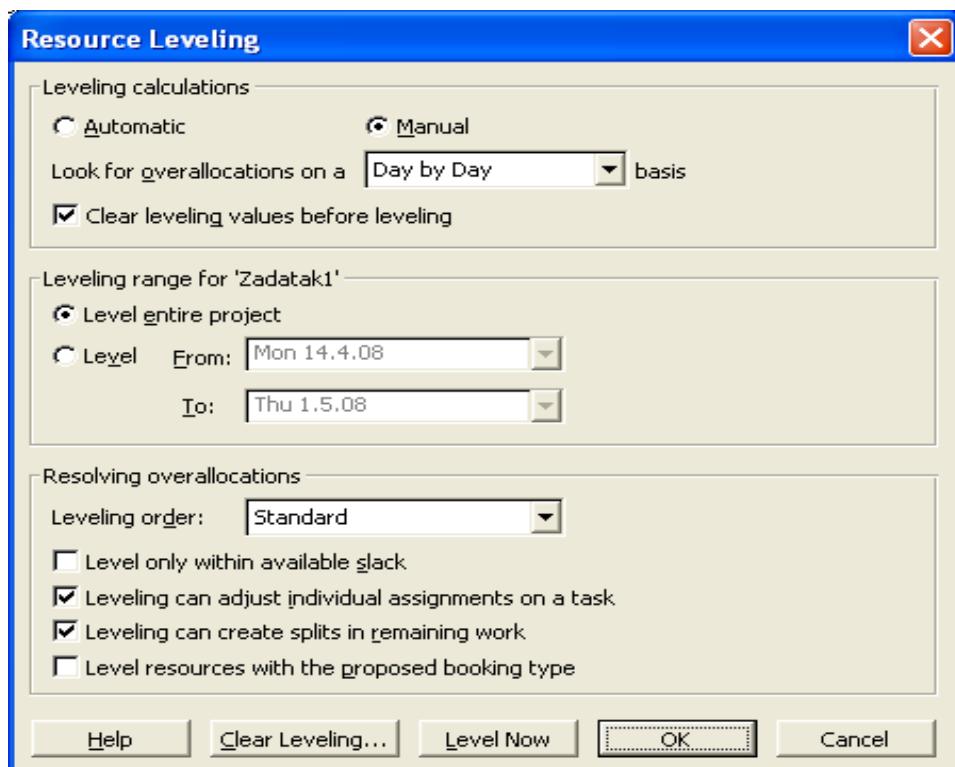
MS Project ne odgađa dodjele materijalnih resursa. Ipak, ako operacija uravnoteženja mijenja trajanje zadataka, materijalne dodjele mogu također biti uravnotežene.

Ako je projekt raspoređen od početnog datuma, MS Project dodaje pozitivna odgađanja za zadatke da bi izbjegao preopterećenja. Ako je kritični zadatak odgođen, postupak niveliranja izaziva kašnjenje projekta. Ako je projekt raspoređen od završnog datuma, MS Project dodaje negativna odgađanja zadacima da bi izbjegao

preopterećenja. Negativno odgađanje ima za posljedicu da se zadatak završava ranije i zbog toga je raspoređen da počne ranije. Ako je zadatak kritičan, efekt uravnoteženja na projekt s fiksnim završnim datumom je da se rasporedi na raniji početni datum.

Ne treba pokušavati upotrijebiti komandu **Leveling** dok se ne unesu svi zadaci i sve informacije o zadcima i resursima. Ako se upotrijebi uravnoteženje prije unosa svih informacija, morat će se ponoviti operacija uravnoteženja nakon dodavanja drugih zadataka ili redefiniranja resursa i njihovih dodjela da bi točno odrazili izmjene.

#### 6.10.1. Konfiguracija podešavanja u dialog boxu za uravnoteženje resursa



Slika 6.71. Resource leveling dialog box

Postoji puno podešavanja koja bi trebalo provjeriti ili izmijeniti prije upotrebe MS Project **Leveling**-komande. Dialog box za uravnoteženje resursa sadrži kontrole za operaciju uravnoteženja. Trebalo bi otvoriti taj dialog box kada je prikaz zadatka aktiviran, jer će se onda dobiti pristup svim poljima i dugmadima, slika 6.81.

Tablica 6.9. u nastavku skicira mogućnosti i alate dialog boxa za niveleranje resursa i daje kratak opis svake opcije.

**Tablica 6.9.** Alati dialog boxa za uravnoteženje resursa

Opcija	Opis
<i>Automatic</i>	Nalaže <i>Projectu</i> da niveliра zadatke čim se otkrije jedan ili više preopterećenih resursa.
<i>Manual</i>	Niveliranje će biti izvršeno samo kada odaberete Tools, <i>Resource-Leveling-Level Now. Manual</i> – podrazumijevana vrijednost.
<i>Look for overlocations on a x basis</i>	Određuje osjetljivost vremenske skale nivelačijskih proračuna. Izbori u ovoj padajućoj listi su <i>Minute by Minute, Hour by Hour, Day by Day, Week by Week i Month by Month</i> .
<i>Clear leveling values before leveling</i>	Nalaže MS Projectu da izbaci sva odgađanja zadataka prije kreiranja novih. Ako ovo polje nije označeno, MS Project ostavlja postojeća odgađanja i dodaje nova na njih.
<i>Level entire project</i>	Nalaže MS Projectu da pretražuje prekoračenja kojima je potrebno niveleranje od početka do kraja projekta. Ova opcija ne uskraćuje izbor da se niveliра samo odabранe resurse ili sve resurse.
<i>Level from to</i>	Ograničava opseg datuma u kojem MS Project pretražuje preopterećenja koja treba korigirati. Prekoračenja izvan tog opsega mogu ostati.
<i>Leveling order</i>	Daje tri mogućnosti – <i>ID Only, Standard i Priority, Standard</i> – za određivanje kako MS Project određuje koji od nekoliko zadataka da odgodi kada oni izazivaju preopterećenje resursa.
<i>Level only within available slack</i>	Zadaci se niveliраju samo u okviru ukupnoga slobodnog vremena, završni datum projekta se ne odgađa. S ovim ograničenjem ukupne vrijednosti odlaganja koje MS Project može dodati operacija niveleranja možda neće moći uspješno razriješiti sva preopterećenja. Ako obrišete ovo polje, i nijedan zadatak nema ograničenja koja bi bila prepreka, Project može razriješiti preopterećenja resursa niveleranjem, iako često s odlaganjem završnog datuma projekta.
<i>Leveling can adjust individual assignments on a task</i>	MS Project odgađa samo one dodjele za resurse koji su preopterećeni na zadatku umjesto odgađanja zadatka i s njim svih dodjela. Trajanje zadatka se uvećava ako je ovo polje odabранo, jer se ukupan rad više rasprostire. Ovo podešavanje utječe na sve zadatke osim ako polje <i>Level Assignment</i> nije postavljeno na <i>No</i> .

Da li će indikator uravnoteženja biti prikazan u tablici resursa zavisi od podešavanja u **Look for Overallocations**-listi. Dok se mijenja ovo polje, označavanje preopterećenih resursa se ne mijenja, ali se indikator **Leveling** pojavljuje rijetko ako se odaberu veće vremenske jedinice. Stoga, ako se uvećava vremenska osnova s **Day by Day** na **Week by Week**, neki **Leveling** indikatori mogu nestati.

## 7. ZAKLJUČAK

Globalna i ekstremno promjenjiva tržišna situacija zahtijeva od modernih poslovnih sustava visoku razinu projektnog pristupa u poslovanju, što znači i da je potrebno stvaranje, odnosno educiranje profila stručnjaka koji bi trebali izvršavati poslove planiranja projekata, upravljanja projekta te izvršavanja zadataka kao dio projektnog tima. Bez obzira na to nastoje li zadržati osvojene pozicije ili im je imperativ rast, poslovni sustavi nailaze na poteškoće u upravljanju poslovanjem i resursima. Uvid u stanje svih poslova često je otežano, a samo poslovanje kaotično. Klasična organizacijska struktura i disperzirani podaci o poslovanju ne daju pravovremene informacije za upravljanje niti na strateškoj, a niti na operativnoj razini. Nepravovremena informacija u današnjem je okružju u pravilu informacija iza koje lako može slijediti loša poslovna odluka. Upravljanje projektima na razini poslovnog sustava omogućuje izvršnom menadžmentu i svakoj organizacijskoj jedinici efikasnu orientaciju na izvršenje projekata koji su u suglasju sa strateškim ciljevima tvrtke. Tvrte koje koriste ove principe u stanju su značajno reducirati troškove poslovanja uz istovremeno povećanje produktivnosti te postići prednosti u odnosu na konkurenčiju bržim povratom uloženog kapitala u projekte.

Projektni menadžment koji, kako je definirano u ovom radu, predstavlja temeljni skup vještina i znanja za izvršavanje redovnog poslovanja u modernom poslovnom okruženju, danas su mnoge zajednice i sustavi prepoznali kao posebnu struku. Već više desetljeća, na početku u SAD-u, potom i u cijelom svijetu, projektni menadžment je priznat kao profesija i kao takav se pojavljuje na sveučilištima i institutima i poslovnim školama. Neovisno o tipu industrije, osoba zadužena za uspjeh projekta mora biti obučena i certificirana za vođenje projekata, a sve osobe koje sudjeluju u projektima kao članovi projektnih timova također moraju posjedovati određena znanja te primjenjivati vještine i alate u svrhu uspješnog izvršenja projekta. Konstantnom edukacijom i unapređivanjem znanja iz projektnog menadžmenta svojih zaposlenika tvrtke umanjuju rizik neuspjeha projekata. Tvrte čiji su zaposlenici obučeni i certificirani kroz sustav ovjere imaju kompetitivnu prednost pred konkurencijom. Ovim udžbenikom dan je kratak uvod u projektni menadžment. U drugom dijelu knjige, odnosno osnovama rada u softverskom paketu MS Project, obrazložen je jednostavan prikaz planiranja i vođenja projekta računalom, koje je danas nezaobilazno.

# LITERATURA

- [1] Kerzner, H.: "Project Management – A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling", Eight Edition, John Wiley and Sons, Inc. New Jersey, 2003.
- [2] Frese, E.: "Grundlagen der Organisation", Gabler, 1980.
- [3] Project Management Institute: "A Guide to the Project Management Body of Knowledge" (PMBOK Guide), 2000 Edition, Project Management Institute, Newton Square, Pennsylvania USA, 2000.
- [4] Ferišak, V.: "Organizacija elektroničke obrade podataka", Informator, Zagreb, 1978.
- [5] Buble, M.: "Primjena projektne organizacije u samoupravnim uvijetima", Zagreb Informator 1979.
- [6] Verzuh, E.: "The Fast Forward MBA in Project Management", Second Edition, John Wiley and Sons, Inc., New Jersey, 2005.
- [7] Cooper R.: "STAGE GATE NEW PRODUCT DEVELOPMENT PROCESSES: A Game Plan from Idea to Launch", John Wiley and Sons, Inc. New York, 2003.
- [8] Bennis, W.: „Learning to Lead,“ Addison-Wesley, MA. 1997.
- [9] Kouzes, J. M: „The Leadership Challenge“, Jossey-Bass Publishers, CA.
- [10] Norman: "Parental Empathy. Parenthood", Little, Brown, NY.
- [11] Omazić, M. A., Baljkas, S.: "Projektni management", Sinergija nakladništvo d.o.o., Zagreb, 2005.
- [12] Wheelwright, S. C., Clark, K. B.: "Leading Product Development", The Free Press, New York, 1995.
- [13] Day, J., Mang, P. J., Richter, A., Roberts, J.: "The Innovative Organization: Why New Ventures Need More than of their own", The McKinsey Quarterly, Vol.2, 2001. str. 25.
- [14] Harvard Business School: "Project Management Manual", Harvard Business School Publishing, Boston, 1996.
- [15] <http://apod.nasa.gov/apod/ap031018.html>
- [16] [www.gradst.hr/katedre/ortegr/nastava\\_knezic/planiranje.pps](http://www.gradst.hr/katedre/ortegr/nastava_knezic/planiranje.pps)
- [17] Grupa autora: "Inženjerski priručnik, Proizvodno Strojarstvo", 1. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 2002.
- [18] Vila, A: "Planiranje proizvodnje i kontrola rokova", III izdanje, informator, Zagreb, 1983.

# RJEČNIK POJMOVA

**Aktivnost.** Komponenta ili element rada koji je izведен tijekom trajanja projekta, obično ima očekivano trajanje, očekivani trošak i očekivani utrošak resursa. Aktivnosti se mogu podijeliti na zadatke.

**Alat.** Nešto opipljivo, poput predloška ili softvera, što se koristi u izvođenju aktivnosti kako bi se proizveo neki proizvod ili rezultat.

**Autoritet.** Sposobnost obvezivanja drugih bez korištenja sile, argumentacije ili procedure. Utjecaj koji se zasniva na ugledu.

**Brainstorming.** Kreativna tehnika prikupljanja općih podataka koja se može koristiti za prepoznavanje rizika, ideja ili rješenja problema korištenjem grupe članova tima ili stručnjaka za određeno područje. Brainstorming-sastanak tipično je strukturiran tako da se bilježe ideje svakog sudionika kako bi kasnije bile analizirane.

**Budžet.** Odobrena procjena za projekt ili bilo koju komponentu WBS-a ili bilo koju planiranu aktivnost.

**Cilj.** Nešto prema čemu treba usmjeriti rad, strateška pozicija koju treba dostići, svrha koju treba ostvariti, rezultat koji treba postići, proizvod koji treba proizvesti ili usluga koju treba pružiti.

**CPM (critical path method) – metoda kritičnog puta.** Metoda mrežnog planiranja orijentirana prema aktivnostima (poslovima) koji se na dijagramu označuju strelicama. Kritični put je onaj put na kojem nema vremenske rezerve, a označava se debljim crnim strelicama.

**Članovi projektnog tima.** Osobe koje izravno ili neizravno odgovaraju voditelju projekta i koje su odgovorne za obavljanje projektnog posla kao redovan dio njima dodijeljenih obveza.

**Faza projekta.** Skup logički povezanih projektnih aktivnosti koje uobičajeno rezultiraju završetkom veće isporuke. Projektne faze (ili faze) u pravilu se završavaju jedna za

drugom, ali se mogu i preklapati u nekim situacijama tijekom projekta. Faze mogu biti podijeljene u podfaze i nakon toga u komponente. Ako je projekt ili dio projekta podijeljen u faze, ova hijerarhija sadržana je u strukturnoj raščlambi poslova. Projektna faza je komponenta životnog ciklusa projekta. Projektna faza nije grupa postupaka za upravljanje projektima.

### **Fleksibilnost. Prilagodljivost.**

**Funkcija poslovnog sustava.** Funkcije poslovnih sustava su osnovne grupe pri podjeli poslova u svrhu lakšeg upravljanja cijelim sustavom. Ukupni poslovi poslovnog sustava mogu se dijeliti u više zaokruženih cjelina, grupe poslova, kako bi se dali na izvršavanje pojedincima ili grupama. Kod raščlanjivanja ukupnih poslova na funkcije, treba voditi računa o objektivnim uvjetima u kojima dotično poduzeće djeluje, kao što su: karakter proizvodnog programa, raspoloživa materijalna i finansijska sredstva, raspoloživa kvaliteta posebno kreativnog i rukovodnog osoblja, mogućnost korištenja suvremenih sredstava u upravljanju i informiranju te perspektiva razvoja poduzeća.

**Gantogram.** Gantovi dijagrami su jednodimenzionalni linijski grafički prikazi odvijanja aktivnosti, najčešće planiranja i praćenja aktivnosti. Koriste se kod manjeg broja aktivnosti. Nazvan je po američkom inženjeru *Henryu Gantu*.

**Glavni projektni rezultati.** Glavni projektni rezultati daju definiciju opsega projekta koji je naveden u izjavi. Glavni rezultati predstavljaju osnovnu svrhu projekta koji jest i mora biti u središtu zanimanja projektnog menadžmenta.

**Hijerarhija.** Načelo organizacije menadžmenta koje se temelji na apsolutnoj podčinjenosti nižih razina višima. Predstavlja i put prenošenja zadataka odnosno izdavanja naredbi od najviših do najnižih razina u organizaciji.

**Informacija.** Sve ono što djeluje kao ulaz u jedan organizacijski čvor, podsustav ili sustav.

**Izjava o ciljevima projekta.** Izjava o ciljevima projekta opisuje što bi projekt trebao postići, kada bi to trebalo postići te koliko će stajati da se to postigne, a to se dalje odražava na opseg projekta, na terminski plan projekta i na potrebne resurse. Svaka Izjava o ciljevima projekta mora imati sva tri navedena parametra.

**Kalendar resursa.** Kalendar radnih i neradnih dana koji određuje datume na koje svaki određeni resurs miruje ili može biti aktivan. U pravilu definira neradne dane specifične za pojedini resurs i razdoblja dostupnosti resursa.

### **Kompetentnost. Priznata stručnost.**

**Komunikacija.** Davanje i primanje informacija.

**Menadžment.** Aktivnost usmjerenja na postizanje određenih, unaprijed zacrtanih ciljeva, ali naporima drugih ljudi. Osnovne funkcije menadžmenta su: planiranje, organiziranje, postavljanje osoblja, vođenje i nadzor. Menadžment kombinira čimbenike proizvodnje, menadžment kao pojam najbliži je našem pojmu rukovođenja.

**Menadžer.** Osoba zadužena za funkcioniranje organizacije ili nekog njezina dijela. Menadžerima se smatraju rukovoditelji svih organizacijskih jedinica u poduzeću, počevši od onih najviših, direktora poduzeća, pa sve do onih najnižih, poslovođa. eri obavljaju sve menadžerske funkcije. Menadžeri su istodobno i poduzetnici i nadzornici, alokatori resursa i posrednici. Menadžeri obavljaju interpersonalne uloge, informacijske uloge i uloge donošenja odluka.

**Marketing.** Proces kojim su usuglašeni i zajednički osmišljeni svi elementi prodaje nekog proizvoda.

**Organizacija.** Kao opći, univerzalni, pojam predstavlja svjesno udruživanje ljudi, kojima je cilj da odgovarajućim sredstvima ispune određene zadatke, s najmanjim mogućim naporom, na bilo kojem području rada i života. Termin organizacija rabi se za označavanje: procesa organiziranja, rezultata organiziranja, organizacije kao institucije – poduzeća ili ustanove i organizacije kao znanstvene discipline. Organizacija je sinonim za stabilnost i red u sustavu.

**Organizacijska struktura.** Sveukupnost veza i odnosa između svih čimbenika proizvodnje i poslovanja kao i sveukupnost veza i odnosa unutar svakog pojedinog čimbenika posebno. Organizacijska struktura je najvažniji dio svake organizacije, svakog poduzeća. Organizacijska struktura je dinamičan element organizacije poduzeća.

**Organizacijska razina.** Ovisno o karakteru proizvodnog programa, veličini poslovнog sustava i uvjetima u kojima djeluje, organizacijska struktura će biti različito razvedena po vertikali, pa se u praksi javljaju organizacijske strukture s više ili manje vertikalnih organizacijskih razina. Često se kod manjih poslovnih sustava s jednostavnijim oblikom strukture, ne javljaju sve organizacijske razine.

**PERT (program evolution and review technique)** – metode mrežnog planiranja kroz razvoja i kontrolu projekata.

**Podjela rada.** Temeljno načelo organizacije. Podjela rada predstavlja podjelu cjelokupnog društvenog rada na različite djelatnosti, grane, grupacije, poduzeća, funkcije i radna mjesta.

**Poduzeće.** Ekonomski, ljudska, organizacijska i pravna cjelina, koja kombiniranjem čimbenika proizvodnje proizvodi proizvode, odnosno usluge, koji se prodaju na tržištu, a radi ostvarivanja profita.

**Poslovni sustav.** Pod poslovnim sustavom podrazumijevamo ono što se u tradicionalnom smislu zove poduzeće.

**Popis članova projektnog tima ili imenik projektnog tima.** Službeni popis članova projektnog tima, njihovih projektnih uloga i komunikacijskih podataka.

**Projekt.** Zaokružen, cjelovit i složen pothvat čija se obilježja i cilj mogu definirati, a mora se ostvariti u određenom vremenu te zahtijeva koordinirane napore.

**Projektni menadžment.** Projektni menadžment podrazumijeva posjedovanje i primjenu određenih znanja, vještina, alata i tehnika kod izvođenja projektnih aktivnosti, a kako bi se ispunili projektni zahtjevi.

**Projektni menadžer.** Projektni menadžer je stručnjak na polju projektnog menadžmenta.

**Resurs.** Sredstvo koje se može profitabilno upotrijebiti.

**Specijalizacija.** Rezultat je i posljedica podjele rada. Odnosi se primarno na ljudski rad, radnik izvodi uvijek istu vrstu poslova čime se povećava njegova učinkovitost i kvaliteta rada, a pojam specijalizacije može se proširiti i na sredstva za rad i predmete rada.

**Strategija.** Utvrđivanje dugoročnih ciljeva poduzeća i načina njihova ostvarivanja.

**Struktura.** Sastavni dio svakog organizma svake organizacije. Svaka organizacija, pa tako i poduzeće, ima neku svoju određenu strukturu, neki svoj sustav unutrašnjih veza i odnosa. Struktura predstavlja najvažniji dio svake organizacije.

**Sustav.** Sustav je skup određenog broja komponenti međusobno povezanih u djelovanju. Interakcije među dijelovima mogu biti različite, pa se njihovim mijenjanjem mijenjaju kvalitativna svojstva dijelova i cjeline pri čemu je obilježje cjeline uvijek različito od sume obilježja pojedinih dijelova.

**Tehnologija.** Tehnologija je postupak pretvaranja jednih upotrebnih vrijednosti (prirodnih predmeta ili poluproizvoda) u druge upotrebljene vrijednosti kombiniranjem ljudskih radnih operacija s operacijama strojeva, drugih mehanizama, uređaja, postrojenja i sl. koji mogu biti: mehanički, kemijski, termomehanički, termokemijski, električni, elektrokemijski, biokemijski i sl. Cijela suvremena industrijska proizvodnja

počiva na suvremenoj tehnologiji.

**Tehnološki proces.** Tehnološki proces je bitan sastavni dio proizvodnog procesa, i to onaj dio koji se odnosi na promjenu izgleda, oblika, dimenzija i svojstava materijala (sve kvalitetne promjene fizikalnih i kemijskih svojstava, kvalitete površine, relativan položaj ili vrstu spajanja u ugradbene cjeline) od sirovog stanja do gotovog proizvoda.

**Upravljanje.** Upravljanje je funkcija vlasništva. Upravljanje se temelji na pravu vlasništva nad sredstvima. Onaj tko je vlasnik sredstava, odnosno kapitala, taj je i nositelj funkcije upravljanja. Upravljanje se ostvaruje kroz proces donošenja odluka, odnosno kroz odlučivanje.

**Zadatak.** Naziv za posao značenje i smještaj koji se u strukturiranom planu projektnog posla mijenja ovisno o području primjene, industriji i zaštićenom imenu softvera za upravljanje projektom. Generički naziv za posao koji nije uključen u WBS, ali koji bi pojedinci odgovorni za njegovo obavljanje mogli dalje raščlaniti. Također, najniža razina napora u projektu.

**Životni ciklus projekta.** Skup projektnih faza koje su obično slijedne i ne preklapaju se, a čiji su nazivi i broj određeni nadzornim potrebama organizacije ili organizacija uključenih u projekt. Životni ciklus može se dokumentirati metodologijom.