Upravljanje složenim projektima

Seđak, Danijel

Master's thesis / Diplomski rad

2008

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:235:617651

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture University of Zagreb







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

DIPLOMSKI RAD

Danijel Seđak

Zagreb, 2008.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

DIPLOMSKI RAD

Mentor:

Prof. dr. sc. Nedeljko Štefanić

Student:

Danijel Seđak

Zagreb, 2008.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE
Odbor za diplomske ispite
Povjerenstvo proizvodnog smjera

Sveučilište u Zagrebu Fakultet strojarstva i brodogradnje	
Datum	Prilog
Klasa:	
Ur.broj:	

Zagreb, 15. siječanj 2008.

DIPLOMSKI ZADATAK

Student: **DANIJEL SEĐAK** Mat. br.: 0035137160

Naslov: **UPRAVLJANJE SLOŽENIM PROJEKTIMA**

Opis zadatka:

U proizvodnim i uslužnim poduzećima sve se više pojavljuje potreba za poslovima koji su od strateškog značaja za budućnost poduzeća a u kojima sudjeluju zaposlenici iz različitih funkcijskih područja poduzeća. Kako takvi poslovi angažiraju značajne resurse poduzeća to se korištenje projektnog menadžmenta pojavljuje kao optimalno rješenje.

U radu je potrebno:

1. Detaljno razraditi osnovne postavke projektnog menadžmenta.
2. Opisati tehnike koje se u projektnom menadžmentu koriste za optimalno korištenje resursa poduzeća.
3. Na primjeru tvrtke Gardiner & Theobald prikazati organizaciju i funkcioniranje projektne organizacije.
4. Na realnom primjeru spomenute tvrtke tehnikama i alatima proizvodnog menadžmenta prikazati upravljanje složenim projektima.

Zadatak zadan:	Rok predaje rada:	Predviđeni datum obrane:
17. siječnja 2008.	20. ožujka 2008.	26.-28. ožujka 2008.

Zadatak zadao: Predsjednik Povjerenstva:

Prof.dr.sc. Nedeljko Štefanić Prof. dr. sc. Franjo Cajner

Izjava

Izjavljujem da sam ovaj rad izradio samostalno, primjenom znanja stečenih na Fakultetu Strojarstva i Brodogradnje, te uz korištenje navedene literature.

Danijel Seđak

Zahvale

Zahvaljujem se prof. dr. sc. Nedeljku Štefaniću na stručnoj pomoći i savjetima prilikom izrade ovoga rada.

Također se zahvaljujem zaposlenicima tvrtke Gardiner & Theobald d.o.o. Zagreb, a posebice dipl. ing. Željku Dulibi, dipl. ing. Mirku Paniću te gospodinu Ianu Skittu.

Hvala svim mojim prijateljima, kao i kolegama sa fakulteta na savjetima i pomoći tokom studija.

Veliko hvala mojoj obitelji, roditeljima Stjepanu i Katarini, te sestri Mariji na nesebičnoj i bezuvjetnoj potpori, te razumjevanju tokom studija i kada je to bilo najpotrebnije. Bez vas bi sve ovo bilo puno teže.

Popis slika

Slika 2.1 Hooverova brana iz zraka [8] 5

Slika 2.2 Projekt Polaris-A3 [8] 8

Slika 2.3 Mjesečev modul Apolla 11 na površini mjeseca [8] 10

Slika 2.4 Englesko-Francuski kanal [8] 11

Slika 3.1 Korelacija razine aktivnosti i vremena [6] 20

Slika 3.2 Korelacija ukupnih troškova i vremena [6] 21

Slika 4.1 Okolina projekta [6] 23

Slika 4.2 Definicija projektne kompleksnosti [6] 25

Slika 4.3 Odnos kompleksnosti i veličine projekta [10] 26

Slika 5.1 Projekt kao dio funkcijske organizacijske strukture [6] 30

Slika 5.2 Projektna organizacijska struktura [6] 32

Slika 5.3 Projekt i matrična organizacijska struktura [6] 33

Slika 5.4 Različiti oblici mreža [6] 34

Slika 8.1 Primjer gantograma [3] 39

Slika 8.2 Primjer PERT dijagrama s ucrtanim kritičnim putem [8] 44

Slika 8.3 MKP donošenje kompromisne odluke između vremena i troškova [3] 45

Slika 8.4 DMP mrežni dijagram [3] 46

Slika 11.2 Organizacijska struktura G&T Hrvatska [15] 52

Slika 12.1 Planirani izgled i položaj Avenue Mall-a 62

Slika 13.1 Početni dijaloški okvir MS Projecta 2003 66

Slika 13.2 Glavne aktivnosti na projektu 67

Slika 13.3 Struktura raščlanjenih poslova 68

Slika 13.4 Prikaz dijela projekta sa unešenim vremenima trajanja i vezama 69

Slika 13.5 Lista resursa 70

Slika 13.6 Mrežni dijagram projekta 72

Slika 13.7 Unaprijed definirani izvještaji 73

Slika 13.8 Kategorija "Overview Reports" sa pet različitih vrsta izvještaja 74

Slika 13.9 Primjer izvještaja u MS Projectu 75

Popis tablica

Tablica 1. Kratka povijest upravljanja projektima [2] 13

Tablica 2. Tri faze životnog ciklusa projekta [6] 19

Tablica 3 Model razina projektne složenosti [9] 24

Tablica 4 Aktivnosti i odluke kod upravljanja projektima [3] 37

Tablica 5 Podjela mrežnih dijagrama [13] 42

Tablica 6 Podjela softvera za upravljanje projektima [6], [14] 48

Tablica 7 Planirana ključna razdoblja na projektu 65

Tablica 8 Vrste zadataka i opisi čvorova mrežnog dijagrama [20] 71

Tablica 9 Podjela unaprijed definiranih izvještaja [20] 74

Sadržaj

1. Uvod 1
2. Osnovne postavke projektnog menadžmenta 2
   2.1. Razvoj i povijest upravljanja projektima 2
      2.1.1. Povjesni razvoj upravljanja projektima 3
   2.2. Pojam i definiranje projekta 15
   2.3. Pojam i definiranje projektnog menadžmenta 18
3. Životni ciklus projekta 19
4. Projektna okolina 22
   4.1. Kompleksnost (složenost) projekta 24
      4.1.1. Investicijski projekti 27
5. Vrste organizacijskih struktura 28
   5.1. Projekt kao dio funkcijske organizacijske strukture 30
   5.2. Projektna organizacijska struktura 32
   5.3. Projekt kao dio matrične organizacijske strukture 33
   5.4. Projekt kao dio mrežne organizacije 34
6. Ciljevi i kompromisne odluke u projektu 35
7. Planiranje i kontrola kod projekata 36
8. Metode terminskog planiranja projekata 38
   8.1. Ganttov dijagram 38
   8.2. Metode mrežnog planiranja 40
      8.2.1. PERT – Tehnika kritične procjene programa 44
      8.2.2. Metoda kritičnog puta 45
      8.2.3. Dijagramska metoda prioriteta 46
9. Upotreba IT-a u projektnom menadžmentu 47
10. Projektni menadžment u praksi 49
11. Tvrtka Gardiner&Theobald 50

11.1. Usluge u području managementa (usluge upravljan ja) 54
11.1.1. Management razvoja i pripreme projekta 54
11.1.2. Projektni menadžment 55
11.1.3. Upravljanje izgradnjom (engl. Construction Management) 56
11.2. Upravljanje troškovima projekata 57
11.2.1. Analiza vrijednosti 59
11.3. Konzultantske (savjetodavne usluge) 60
11.3.1. Praćenje razvoja (engl. Development Monitoring) 60
12. Projekt Avenue Mall Zagreb 62
12.1. Tehničke specifikacije objekta 64
12.2. Glavni program projekta 65
13. Planiranje i upravljanje projektom Avenue Mall 66
13.1. Ukratko o MS Projectu 66
13.2. Prikaz "Gantt Chart" 67
13.3. Početak rada na projektu 67
13.4. Struktura rasčlanjenih poslova 68
13.5. Vremenski tijek i veze među zadacima 69
13.6. Definiranje resursa 70
13.7. Prikaz mrežnog dijagrama 71
13.8. Izvještaji (engl. Reports) 73
14. Faktori uspjeha projekta i razlika teorija – praksa 76
15. Zaključak 77
16. Literatura 78
17. Prilozi 80

1. Uvod

Projektni menadžment je područje unutar organizacijske teorije i prakse koje se konstantno razvija.

U dobu globalizacije i bitne prevage ponude nad potražnjom, tvrtke, institucije i svi ostali moraju stalno poduzimati krupne akcije – projekte koje znače i unose promjene u postojeće stanje.

Kako je rastao značaj promjena i vještine upravljanja poduzećima, tako je rastao i značaj projekata. Ali dok ciljevi naviješćuju promjene, projekti ih ostvaruju.

Treba reći da se projekti uvijek događaju kao nešto novo. Sve radnje na projektu u pravilu bi trebale biti iznimke od dotad viđenog i rađenog, jer su se one nikad ili rijetko u organizaciji događale. Zato neki smatraju da se projektni menadžment treba tretirati i kao upravljanje iznimkama.

U ovom diplomskom radu bit će obrađeno područje upravljanja projektima u njegovom raširenom suvremenom engleskom značenju kao cjelokupnim poduhvatom i sredstvom za ostvarivanje unaprijed zamišljenih ciljeva. Takav projekt karakterizira specifičan projektni pristup organizaciji, koji će također biti objašnjen, te upravljanju procesima i otklanjanju mogućih rizika na projektu.

Nadalje u radu će se nastojati razlučiti i objasniti metodologija i značaj projektnog menadžmenta u poslovnim procesima, organizaciji, praćenju, planiranju i provođenju aktivnosti neke projektne organizacije, sa naglaskom na tehnike i alate koji se koriste u svakodnevnom radu projektnog tima.

Poseban osvrt biti će na tehnike mrežnog planiranja i vrste organizacijskih struktura, te definiranje projektnih ciljeva i opsega projekta, kao i identifikacija problema koji se mogu pojaviti prilikom vođenja projekata. Nadalje, biti će pojašnjen pojam kompleksnosti, odnosno složenosti projekata, te njihova struktura i ključni parametri.

U drugome dijelu rada biti će detaljnije prikazane i objašnjene tehnike mrežnog planiranja i to na realnom primjeru jednog velikog i složenog projekta, sa praktičnim primjerima, rješenjima, mogućnostima poboljšanja, te osnovnim kriterijima uspješnosti pojedinog projekta, na primjeru jedne tvrtke za projektni menadžment.

2. Osnovne postavke projektnog menadžmenta

2.1. Razvoj i povijest upravljanja projektima

Za razliku od nekih drugih područja na kojima se čovječanstvo izgradilo, znanost upravljanja projektima je relativno mlada, iako bi, gledajući retrospektivno, mogli govoriti i o raznim povjesnim pothvatima, idući pritom čak u vrijeme izgradnje egipatskih piramida, ili Kineskog zida, u ovom će slučaju naglasak biti dan razdoblju bliže prošlosti. Upravljanje projektima kao disciplina javlja se početkom, a sam procvat doživljava sredinom 20. stoljeća (većina stručnih članaka i tekstova pojavljuje se tek poslije 1960. godine. Iako je upravljanje projektima kao disciplina priznat tek prije petnaestak godina, projekti su se izvodili oduvijek ali s različitim razinama kompleksnosti. Posebni napori u smjeru razvoja adekvatnih metodologija koje se danas prepoznaju načinjeni su 1950-ih. Dok je tih godina naglasak bio na inženjerskim i građevinskim industrijama, teška metalurgija i obrambeni sektor (posebno u SAD-u) započeli su s razvojem matematičkih tehnika za upravljanje projektima koje se upotrebljavaju i danas. Taj aspekt projektnog managementa oslanja se na operativna istraživanja i znanost o managementu, gdje su se kompleksne situacije matematički tretirale kako bi se mogle donijeti odgovarajuće odluke. Takvo matematičko razmišljanje prevladavalo je sve donedavno te se projektnom managementu više pristupalo s inženjerske točke gledišta nego ekonomske. Dakle, postojala je potreba, a potreba je upravo generator stvaranja ne samo projekata, nego i cijelog ekonomskog makro i mikro sustava. Dakle, projekti su svugdje i svi ih vode ili u njima sudjeluju – pa ipak, područje znanja upravljanja projektima ostalo je donekle neotkriveno te se i dalje pojavljuju problemi na projektima i to na mjestima gdje ih najmanje očekujemo[1], [2].

Kako je nastalo upravljanje projektima?

50-ih godina prošlog stoljeća, Američka mornarica (U.S. Navy) u svom projektu Polaris koristila je moderne metodologije upravljanja projektima. Tijekom 1960-ih i 1970-ih godina, Američko Ministarstvo obrane, NASA, te velike inženjerske i građevinske kompanije upotrijebile su principe i alate "upravljanja projektima" za vođenje visokobudžetnih, planski upravljanih projekata. U 80-im godinama, sektori proizvodnje i razvoja softvera usvajaju i implementiraju sofisticirana znanja iz upravljanja projektima. Do 1990-ih, teorije, alati i tehnike upravljanja projektima široko su prihvaćene od različitih organizacija i industrijskih grana [2].

2.1.1. Povjesni razvoj upravljanja projektima

Može se reći da se povijesno gledano mogu identificirati četiri razdoblja upravljanja projektima:

- prije 1958. godine
- Od 1958-1979.
- Od 1980.-1994.
- Od 1995. do danas

2.1.1.1. Razdoblje prije 1958: Ustroj po vještinama administracije međuljudskih odnosa

Na početku 20. stoljeća, Frederick Winslow Taylor (1856-1915) započeo je znanstvene aktivnosti na proučavanju rada koji je pokazao da se rad kao takav može analizirati i poboljšati usmjeravajući pažnju na elementarne sastavnice rada. Ovakvo razmišljanje je primijenjeno u raznim industrijama s značajnim uspjehom.

Prije toga, jedini način za povećavanje produktivnosti bio je zahtijevanje "jačeg" rada i postavljanje dužih radnih sati. Taylorov pomoćnik, Henry Gantt (1861-1919), detaljno je studirao redoslijed operacija prilikom obavljanja određenih poslova, te se pri tome usredotočio na konstruiranje ratnih brodova tijekom prvog svjetskog rata. Njegov poznati dijagram (Gantt Chart) zajedno s radnim trakama i oznakama za kontrolu (milestones) daje pregled redoslijeda i trajanja svih zadataka u procesu.

Ganttov dijagram je ubrzo postao izuzetno značajan analitički alat za upravljanje te je gotovo nepromijenjen ostao skoro zadnjih 100 godina. Tek su početkom 1990 dodane linije koje povezuju pojedine radne trake kako bi se značajnije naglasio redoslijed odvijanja zadataka u projektu.

Taylor, Gantt i ostali znanstvenici doprinjeli su postavljanju upravljanja u značajnu poslovnu funkciju koja zahtjeva studiranje i radnu disciplinu. U godinama koje su prethodile drugom svjetskom ratu, kao integralni dio poslovnog upravljanja pojavljuju se i marketing, industrijska psihologija te upravljanje ljudskim resursima.

Početak modernog pristupa upravljanju projektima razvija sa početkom 20. stoljeća, pa do 50-ih godina istog.

Tijekom tog vremena, napretkom tehnologije skraćuje se vremensko plan projekta, automobili omogućuju mobilnost i efektivniju raspodjelu resursa, a telekomunikacijski sustav povećava brzinu komunikacije. Tih godina široku primjenu imaju obrazci specifikacije poslova (eng. "job specification"), a koji kasnije postaju osnova za r azvoj raznih strukturnih dijagrama, kao što je i struktura rasčlanjenih poslova (eng. Work Breakdown Structure - WBS). Valja još jednom napomenuti da je u tome razdoblju Henry Gantt predstavio Ganttov dijagram[1], [2].

Prvi značajni projekti

a) Projekt T. D. Judah-a za izgradnju transkontinentalne pacifičke željeznice

Veliki projekti koje su organizirale pojedine države zahtijevali su donošenje bitnih odluka koje se danas nazivaju – menadžerske odluke. Na primjer, u SAD prve velika organizacija bila je internacionalna željeznica, čije je stvaranje započelo oko 1870 godine.

Odjednom, poslovni ljudi koji su investirali u željeznicu suočili su se s zadatkom organiziranja fizičkog rada nekoliko tisuća ljudi te proizvodnje i sastavljanja dotada nezamislive količine radnog materijala koji je potreban za izgradnju željezničke mreže.

U T.D. Judah-ovom (1857) "A Practical Plan for Building the Pacific Railroad", inženjeri i činovnici u projektnom uredu radili su formalno izvješće kada su stigle istraživačke informacije od terenskih rukovoditelja (eng. "field managera"). Nakon ažuriranja i analize podataka, projektni ured je proslijedio narudžbe nadzornim inženjerima, a terenski rukovoditelji su nakon toga pokrenuli projekt.

Projektni ured, također se bavio odnosima s investitorima, kao i sa provođenjem terenskih istraživanja, procjenom troškova, praćenjem izrade studije izvedivosti i ostalim potrebnim aktivnostima. Projektni ured jednostavno je funkcionirao samo u svrhu administracije projekta[2].

b) Hoover-ova brana (1931-1936)

Godine 1928. Američki kongres donosi odluku ("Boulder Canyon Act"), dodjelivši 175 milijuna dolara za izgradnju Hoover-ove brane. Velika šestorka ("The Big Six"), "Utah Construction, Pacific Bridge, H.J. Kaiser, W.A. MacDonald and Kahn, Morrison-Knudsen i J. H. Shea", oformili su konzorcij sa ciljem da djeluju kao glavni izvoditelj radova.

Za kompanije je bilo ključno imati detaljno isplaniran projekt i kontrolu istoga, kao i koordinacijsku strategiju pošto je projekt uključivao šest ne zavisnih kompanija. Samo gradilište nije imalo nikakvu infrastrukturu pošto se nalazilo usred pustinje. U tu svrhu izgrađen je potpuno novi grad, "Boulder City", u kojem su stanovali njihovi radnici za vrijeme projekta.

Projekt je zahtjevao veliku količinu materijalnih i ljudskih resursa. Zaposleno je bilo otprilike 5200 radnika, uz velike količine potrebnog građevinskog materijala u obliku betona, konstrukcijskog čelika, čeličnih cijevi, itd. Projekt je završen unutar budžeta i prije planiranog roka. Hoover-ova brana (slika 2.1), jedna je od brana sa najvišom razlikom u geodetskoj visini na području SAD-a, a generira više od 4 milijarde kW/h električne energije na godinu[2].



Slika 2.1 Hooverova brana iz zraka [8]

c) Manhattan Project (1942-1945)

Ovaj projekt bio je pionir u projektnom istraživanju i razvoju, a u kojem se osmislila i izradila atomska bomba. Prvotni projekt bio je predložen 1939. godine za obranu od mogućih njemačkih prijetnji. Godine 1941., osnovan je "Ured za znanstveno istraživanje i razvoj" (eng. "The Office of Scientific Research and Development" - OSRD), da koordinira od vlade sponzorirane projekte, te je slijedom događaja 1942. pokrenut "Projekt Manhattan".

Taj je ured koordinirao sveučilišta i istraživačke, te razvojne resurse atomske bombe. Projekt je uspješno testiran u srpnju 1945. i to mjesec dana prije nego je bomba bačena na Hirošimu. Projekt je uključivao 125 000 radnika i dosegao proračun od gotovo 2 milijarde dolara.

Većina ljudi smatra da je Manhattan Project (izgradnja prve atomske bombe) bio prvi projekt koji je rabio koncepte današnjeg "modernog" upravljanja projektima.

U projektu Manhattan nije se koristilo mrežno planiranje, štoviše problemi vezani za terminsko planiranje bili su kronični. Također, u to vrijeme nije bilo primjene strukturnih dijagrama (WBS), niti sličnih menadžerskih alata, koji su se pojavili tek 20-ak godina kasnije, ali je sigurno prikazao principe organizacije i planiranja, koji karakteriziraj u današnje upravljanje projektima. Također je ukazao na mnoge probleme, kao što su prekoračenje troškova i preklapanje aktivnosti u projektu.

Ovaj trogodišnji projekt, koji je koštao 2 milijarde dolara (ovo su vrijednosti iz 1946.) imao je neovisne upravitelje projekata i tehničke upravitelje. Navodno su SAD bile prilično nervozne na to kako se troši ovaj tada ogroman novac, pa je traženo da se detaljno izvještavaju o trošenju i napretku projekta[2].

2.1.1.2. Primjena znanosti o managementu, 1958 -1979

Upravljanje projektima pojavilo se tek prije nekoliko desetaka godina. S počecima u 60 -tim godinama prošlog stoljeća, tvrtke i druge organizacije uočile su prednosti organiziranja posla i zadataka te kritične potrebe za komunikacijom i integracijom posla kroz višestruke odjele i profesije. Nakon drugog svjetskog rata, složenost projekata i potreba za bržim radom zahtijevala je nove organizacijske strukture. Pojavljuju se kompleksni mrežni dijagrami zvani PERT dijagrami te metoda kritičnog puta koji daju upraviteljima više kontrole nad velikim i kompleksnim projektima (kao što su ratna oruđa i oružja).

Vrlo brzo ove tehnike su se proširile na sve tipove industrija kako su upravitelji tražili nove strategije i alate za upravljanje rastom u brzo mijenjajućem i kompet itivnom svijetu. Ranih 1960 tih godina, prve teorije upravljanja sustavima primjenjivane su na poslovne interakcije.

Između 1958. i 1979. godine došlo je do značajnog tehnološkog napretka. Godine 1959., kompanija Xerox predstavila je prvi automatski kopir ni stroj.

1960-ih godina na mnoge grane industrije utjecao je razvoj silikonskih čipova i računala srednjih mogućnosti. 1969. godine, "Bell Labaratories" razvio je programski jezik UNIX, te se uvelike ubrzao razvoj računalne industrije, a uspješan NASA -in Apollo projekt obilježen je kao povijesni događaj za ljudsku vrstu ("osvajanje mjeseca"). Godine 1971. Intel je predstavio "4004", 4 -bitni mikroprocesor, koji je bio osnova razvitka Intelovih 80386, 80486 i Pentium procesora u 90 -ima. Valja napomenuti da je tih godina u punom zamahu bio i razvoj projekta ARPANET, preteče današnjeg Interneta, dok je 1972. Ray Tomlinson predstavio prvi e -mail softver, a već 1975. Bill Gates i Paul Allen osnivaju Microsoft.Tijekom 70 -ih godina osnovano je i nekoliko kompanija koje su razvijale softver za upravljanje projektima, uključujući Artemis (1977), Scitor Corporation (1979), i Oracle (1977).

Vrlo je važno napomenuti da su između 1950. i 1979. godine predstavljeno nekoliko alata za upravljanje projektima, uključujući CPM /PERT i MRP (Material Requirement Planning). CPM/PERT računao se pomoću velikih računalnih sustava, a specijalizirani programeri provodili su CPM/PERT uglavnom za vladine projekte. Javne ustanove koristile su projektni ured kao informacijskog posrednika sa malim brojem stručnih planera i procjenitelja[2].

Značajni projekti

a) Projekt Polaris (1956.-1961.)

Projekt Polaris odnosio se na razvoj podmornice i balističkih projektila koji će ista moći nositi i ispaljivati pod vodom, a sve to kao odgovor na zbivanja vezana uz "hladni rat" koji se vodio između SAD-a i tadašnjeg SSSR-a.

Pošto su to u biti bili dva projekta u jednom, tj. razviti podmornicu koja će moći lansirati takve projektile, a drugi razviti projektil kojeg će biti moguće lansirati sa takve podmornice, shvatilo se da trajanja aktivnosti projektnog plana u sebi nose velike nesigurnosti. Mornarici je bila dakle potrebna metoda za predviđanje koja bi mogla sa većom pouzdanošću predvidjeti terminski plan projekta, no što je to bilo do tada.

U tu svrhu razvijena je Tehnika kritične procjene programa, TKPP (engl. program evaluation review technique, PERT), s ciljem da pomogne u analizi projekata kod kojih postoji nesigurnost trajanja pojedinih aktivnosti. Metodu je osmislila konzultantska tvrtka Booz Allen Hamilton, Inc. zajedno sa tvrtkom Lockheed Corporation pod ugovorom sa specijalnim uredom mornarice za ministarstvo obrane SAD-a godine 1958. kao dio projekta Polaris. Ova tehnika korištena je za terminsko planiranje vezano za više od 3000 ugovornih stranaka, dobavljača i agencija, a povjerenje je zadobila tako što je osigurala da projekt podmornice Polaris bude terminski planiran sve do 2 godine unaprijed.

Ovaj projekt redefinirao je koncepte upravljanje projektima u kakve ih znamo danas. Projekt u vrijednosti 11 milijardi $ bio je iniciran od strane Američke vlade, a u svrhu razvoja i izrade dalekometnih projektila za podmornice[2], [3], [5].



Slika 2.2 Projekt Polaris-A3 [8]

b) Projekt izgradnje kemijskog postrojenja, Louisville, Kentucky, SAD (1956, 1957.)

Ovaj projekt u svoje vrijeme nije bio tako financijski i tehnički zahtjevan, kao što su to zasigurno bili od američke vlade inicirani i financirani projekti, ali ga je vrlo važno spomenuti, jer se u njemu po prvi puta primjenila metoda kritičnog puta (MKP, critical path method, CPM).

Metodu je razvila tvrtka E.I. du Pont de Nemours & Co. u suradnji sa tvrtkom Remington Rand kao način terminskog otvaranja i zatvaranja glavnih tvornica.

Osnovna zamisao inženjera i matematičara bila je ta, da ako bi se u računalo redom ubacile aktivnosti, a zatim vremena pojedinih, isto bi moglo kao izlaznu informaciju generirati terminski plan, u čemu su nakon godine dana rada i uspjeli.

Na primjeru izgradnje kemijskog postrojenja prvi je puta jedan projekt usporedno planiran i terminiran pomoću dvije metode. Razvojni tim inženjera i konstruktora ovlaštenih za izgradnju postrojenja napravio je terminski plan na dotad tradicionalan način, dok je poseban tim (engl. "CPM specialists") djelujući posve nezavisno od prethodno navedenih napravio isto ali pomoću CPM metode.

Nakon revizije, pa i dovršetka projekta, ustanovile su se mnogostruke prednosti CPM -a nad klasičnim dotad uvriježenim tehnikama za planiranje, a ponajviše baš u smislu kritičnih točaka projekta koje je CPM detektirao i prije samog početka rada na projektu.

Metoda kritičnog puta razvijena je dakle potpuno neovisno od PERT metode, a svojim je dizajnom najviše koristila u razvoju konstrukcijskih projekata, dok se inicijalno PERT najviše rabio u poslovima vezanim za istraživanje i razvoj [4].

c) Apollo Projekt

Godine 1958., osnovana je američka svemirska agencija NASA (National Aeronautics and Space Administration). Između 1969. i 1972. godine NASA je uspješno vodila šest misija istraživanja Mjeseca.

Godine 1960. NASA je otvorila ured Apollo programa za vođenje i planiranje Apollo misija koristeći PERT, nabavu, razvoj i upravljački sustav za mjerenje rezultata Apollo programa. Nakon što je bio poznat cilj cjelokupnog projekta znanstvenici u NASA-i dobili su zadatak da ideju pretoče u praktično rješenje.

To nije bio nimalo lak zadatak jer jedan od uvjeta je bio odvesti čovjeka na Mjesec i vratiti ga nazad bez rizika po njegov život što je bila vrlo zahtjevna zadaća za tadašnju svemirsku tehnologiju, no nakon nekoliko bezpilotnih letjelica, misija Apollo 11 u ljetu 1969. godine uspješno je izvšila gorenavedene zadaće.



Slika 2.3 Mjesečev modul Apolla 11 na površini mjeseca [8]

2.1.1.3. Proizvodno središte: Ljudski resursi, 1980 -1994

Tijekom 80-ih i ranih 90-ih, revolucija informacijske tehnologije kao i informacijskih sustava premjestila je ljude sa rada na nekom glavnom računalu na osobna računala koja su mogla istovremeno obavljati više zadataka, a što je imalo visoku učinkovitost u upravljanju i kontroli složenih projektnih planova.

Sredinom 80-ih, razvoj Interneta pogoduje istraživanju i razvoju, a lokalne mreže (LAN) počinju dominirati u mrežnoj tehnologiji.

Tokom 50-ih, pa preko 70-ih, mnogi inženjeri računalstva bili su odgovorni za upravljanje sustavima upravljanja projektom, jer sustavi glavnih računala nisu bili dovoljno jednostavni za korištenje.

Tijekom kasnih 70-ih i ranih 80-ih softver za upravljanje projektima na osobnim računalima postao je široko dostupan mnogim kompanijama, što je učinilo tehnike upravljanje projektima mnogo pristupačnijim.

Značajniji projekti

Za prikaz razdoblja od 80-ih do 90-ih godina odabrana su tri važna projekta. To su:

- Projekt Englesko-Francuskog kanala (1989-1991)
- Projekt svemirske letjelice Challenger (1983-1986)
- Projekt XV. Olimpijskih igara u Calgary-u (1988)

Ovi projekti ilustrirali su primjenu visoke tehnologije, alata i postupaka u upravljanju projektima.

U slijedećim godinama, ovaj pristup prema upravljanju projektima počeo je dobivati svoj suvremeni oblik.

Tijekom tog perioda, pojavili su se razni poslovni modeli, ali još uvijek svi dijele istu zajedničku strukturu (posebno kod velikih poslovnih sustava): projektom upra vlja voditelj projekta, koji vodi tim i osigurava integraciju i komunikaciju horizontalno kroz različite odjele organizacije.



Slika 2.4 Englesko-Francuski kanal [8]

2.1.1.4. Razdoblje od 1995. do danas: Stvaranje nove okoline

Ovim periodom dominirali su događaji vezani za Internet koji je sredinom 90-ih dramatično promjenio poslovnu praksu. Internet je pružio brz, interaktivan i prilagođen novi medij koji je ljudima omogućio trenutno - "online" pretraživanje, kupnju i praćenje proizvoda i usluga. To je rezultiralo većom produktivnošću i djelotvornošću tvrtki, kao i mogućnošću veće usmjerenosti na kupca-korisnika.

Treba naglasiti, da većina današnjih softvera za upravljanje projektima imaju mogućnost povezivanja preko interneta što omogućava automatsko slanje podataka tako da bilo tko na kugli zemaljskoj sa standardnim internetskim pretraživačem može (a) unijeti aktualni status njima dodijeljenih zadataka; (b) saznati u kakvom je trenutnom "stanju" projekt; (c) biti informiran o kašnjenju ili napretku projekta; te konačno (d) ostati u toku za svoju projektnu ulogu radeći nezavisno na udaljenoj lokaciji.

Primjer važnog projekta provedenog u ovom periodu jest projekt Godina 2000 (Y2K). Projekt Y2K, poznat i kao milenijski bug odnosio se na to da računala možda neće funkcionirati ispravno 1. siječnja 2000. točno u ponoć.

To je bio globalni fenomen, a kao takav još i visoko problematičan jer rješavanje problema unutar vlastite organizacije nije garantiralo imunost, pošto je poremećaj u radu opskrbnog lanca mogao utjecati na operativnu sposobnost same organizacije. Mnoge tvrtke osnovale su projektne urede za kontrolu i praćenje problema Y2K.

U to vrijeme, služenje Internetom već je bila općeprihvaćena praksa koja je dovela do nastanka virtualnog projektnog ureda.

Cilj takvog ureda bio je: (a) izvesti nesmetan prijelaz iz 1999. u 2000. godinu, (b) praćenje izvršenje projekta; (c) osigurati efikasnu koordinaciju; (d) razviti plan upravljanja rizikom; (e) komunicirati sa svim sudionicima projekta

Prema tome virtualni projektni ured bio je žarišna točka za sve radove vezane na projekt i kao takav pojačao je informiranost i važnost upravljanja rizicima projekta mnogih organizacija.Kako je zbog gore navedenih razloga tržište postalo globalno, tako je i kontinuirani razvoj upravljanja projektima vodio njegovoj daljnjoj raščlambi pa su se tako intenzivno razvijala područja upravljanja rizikom, vremenom i sukobima.

U tablici 1 na slijedećoj stranici dat je kratak prikaz povijesnog razvoja područja upravljanja projektima

Tablica 1. Kratka povijest upravljanja projektima [2]

	Tehnologija	Znanost o managementu	Upravljanje projektima i tehnologija	Važni projekti	Projektni ured
-1958	- Telegraf - Telefon - Prvo računalo - Automobil - Zrakoplov - Prva baza podataka	- Adam Smith - Frederick W. Taylor - Henry Fayol - Henry Gantt - McGregor-ova XY teorija	- Parametarska procjena troškova - PERT/CPM - Gantt dijagram - Monte Carlo simulacija - Sistematska primjena	- Interkontinalne željeznice - Hoover-ova brana - Polaris - Projekt Manhattan - Panamski kanal	- žarišna točka - neposrednost - tradicionalna funkcija projektnog ureda
1959 - 1979	- IBM 7090 - kopirni stroj Xerox - UNIX - Osnovan Microsoft	- ISO - Total Quality Management - Globalizacija - Quality Management	- PMI (Project Management Institute) - nadzor roba i inventara - planiranje potreba materijala	- Apollo 11 - ARPANET (preteča Interneta)	- Ured za potporu projektu
1980 - 1994	- Osobno računalo - Bežična "kućna" mreža - Prvi Internet pretraživač (MOSAIC)	- Planiranje potreba proizvodnje (Manufacturing Resource Planning) - Upravljanje rizicima	- Matrična organizacija - Softverski alati za upravljanje projektima	- Boeing 777 - Space shuttle Challenger - Projekt Englesko - Francuskog kanala	- Glavni projektni ured
- 1995 - Danas	- Internet	- Critical chain - ERP (Enterprise Resource Planning) sustavi	- PMBOK (PMI)	- Projekt Iridium (satelitska mobilna telefonija) - projekt Y2K problematike	- Virtualni projektni ured - Projektni ured baziran na web sučelju

Ubrzani razvoj upravljanja projektima u posljednih desetak godina omogućen je prije svega dostupnošću i naglim razvojem tehnologije kao i velikim utjecajem multinacionalnih korporacija od kojih su neke veće po ekonomskoj snazi od pojedinih država. Nadalje, porastom utjecaja strategije na upravljanje projektima, uz jasnije prepoznavanje projekta od strane vrhovnog menadžmenta iskristalizirala se slika o odnosima unutar organizacije. Valja još jednom napomenuti da je projektni menadžeri danas imaju na raspolaganju i široku paleta alata i tehnika kako na srateškoj, tako i na operacijskoj razini. Uz sve veći utjecaj kupaca na današnjem turbulentnom tržištu i smanjenjem životnog v ijeka proizvoda dade se zaključiti da je uloga projektnog menadžmenta kao metodologije postala sve više priznata u cjelokupnom poslovnom okruženju.

Velike utjecaj na takav razvoj događanja, tj. sve brži razvoj upravljanja projektima u posljednjih nekoliko desetljeća imale su i međunarodne udruge čiji je prvenstveni cilj promicanje projektnog menadžmenta.

Najvažnije udruge u tom području jesu:

- Project Management Institute (PMI)
- International Project Management Association (IPMA)
- Australian Institute of Project Management (AIPM)
- Japan Project Management Forum (JPFM)

Najveći progres u proteklih nekoliko desetljeća postigao je PMI, koji je osnovan 1969. u Atlanti, SAD, i neprofitna je udruga kojoj je cilj razvoj znanja za upravljanje projektima.

2004. godine Project Management Institute (PMI) ovlastio novoosnovanu Udrugu za projekt menadžment, PMI ogranak Zagreb, Hrvatska da djeluje kao zasebni ogranak PMI - a na području Republike Hrvatske, a već 2005 udruga je postala punopravni član organizacije, te djeluje kao dobrovoljna i neprofitna organizacija i udružuje članove na osnovi zajedničkog strukovnog interesa[2], [6].

2.2. Pojam i definiranje projekta

Današnji vrlo rašireni i višeznačni pojam projekt, u globalnom svijetu u kome je prevladao engleski jezik i anglo-americka tehnička i druga kultura, najčešće ima značenje unaprijed zamišljenog ili određenog najčešće unikatnog cjelokupnog poduhvata, koga se želi i namjerava izvršiti u određenom vremenu i prostoru, radi određenog cilja sa određenim materijalnim i financijskim resursima.

Projekt je vremenski omeđen poduhvat poduzet da stvori unikatni proizvod ili uslugu. Projekt ima tri osnovna medusobno uvjetovana elementa zadatke, resurse i vrijeme.

Riječ projekt (engl. project) dolazi od latinske rijeci projectum i njene izvedenice projicere koja znači - baciti nešto naprijed. U osnovi projekt upućuje na nešto što je najprije stvoreno ili zamišljeno, a onda u prostornom ili vremenskom smislu upućeno naprijed.

U našoj ranijoj i sadašnjoj tehničkoj terminologiji, kao i kod drugih slavenskih i srednjeevropskih naroda, izrazi projekt i projektiranje imaju značenja engleske rijeci design. U tom kontekstu projekt znaci opis necega što treba napraviti, izgraditi ili proizvesti, a projektiranje znaci postupak izrade projekta.

Pri definiranju pojma projekta suočavamo se s cijelim nizom problema, no takav je slučaj s većinom stručnih termina iz znanstvenog područja menadžmenta i organizacije. Zbog problema u adekvatnosti prijevoda engleskog nazivlja, te nedorečenosti i preklapanja u pojmovnom i semantičkom smislu, valja prije svega pojasniti osnovne sličnosti i razlike između projekta, procesa, odnosno radnih operacija.

Sve troje gore navedeno dijeli neke zajedničke karakteristike, tj imaju cilj i svrhu, izvode ih ljudi, imaju ograničene resurse, te se planiraju, provode i kontroliraju. Iako je jasno što je poslovni proces, što projekt, a što program, definirati će se ti pojmovi zbog dodatnog pojašnjenja.

Nasuprot kontinuiranim proizvodnim procesima projekti i pored ogromnog napretka informatike i primjene računarstva i dalje ovise o ljudskom faktoru kao vrlo značajnom učesniku u procesima od zamisli do realizacije projekta.

Pojam projekt rabi se za opis aktivnosti koje poduzeća, odnosno organizacije ne obavljaju svakoga dana, već se takve djelatnosti obavljaju povremeno i prema potrebi, dakle jedinstveni su i privremeni.

Pojam proces podrazumjeva skup svakidašnjih aktivnosti organizacije koja kontinuirano i rutinirano transformira određene organizacijeske inpute u željene outpute. U s vojoj biti proces znači seriju aktivnosti koje se ponavljaju. Osnovna razlika između projekta i procesa je u jedinstvenosti projekta. Jednako tako proces nema definiran završetak niti jasne krajnje ciljeve, već samo jesno definirane zadatke i radne aktivno sti.

Pojam program podrazumjeva planirani i organizirani rad koji se poduzima zbog postizanja dugoročnih ciljeva i često se sastoji od nekoliko povezanih projekata koji imaju zajednički cilj, strategije za njihovo postizanje, pravila i vrijednosti. Valja reći i to kako program u praksi često ne postiže u potpunosti svoje ciljeve, umjesto toga u okviru programa se ostvaruju ciljevi pojedinih projekata koji su komplementarni s onima programa i organizacije u kojoj se provodi.

Projekti se obavljaju na svim organizacijskim razinama. Mogu uključivati od jedne do nekoliko tisuća osoba. Rok trajanja im je od nekoliko tjedana do nekoliko godina. Također mogu uključiti od jednog odjela određene organizacije do više organizacija međusobno povezanih partnerskim odnosima ili zajedničkim ulaganjima.

Projekt se može odvijati u svim podrucjima ljudske djelatnosti. Može se govoriti o projektima kao što su uskladivanje zakona i propisa sa zakonima Evropske zajednice, provodenje reforme školstva, modernizacija željeznica, restrukturiranje gospodarstva, izgradnja javnih objekata, obnova, uređenje prostora i saniranje bespravne izgradnje, zbrinjavanje otpada, obnova i modernizacija proizvodnje, izgradnja tvornice itd.

Projekti su kritični za realizaciju organizacijskih strateg ija zbog činjenice kako su opravo oni sredstvo primjene strategije je se putem njih pokušava svladati jaz između postojećeg i željenog stanja. Projekti su općenito mogući u slijedećim poslovnim situacijama:

- razvoj novog proizvoda ili usluge
- promjene u organizacijskoj strukturi
- usvajanje i razvoj novog ili modificiranog informacijskog sustava
- konstruiranja novog pogona ili tvornice
- uvođenja nove organizacijske kulture
- implementiranja nove poslovne procedure ili procesa

Projekti se mogu razlikovati ovisno o industrijskoj grani, ciljevima, mjestu izvođenja, veličini, načinu financiranja, prema ekonomskoj efikasnosti, stupnju tehnologije, stupnju konkretizacije, i učestalosti ponavljanja (na primjer na jednokratne i projektne procese), trajanju te odnosu prema procesima u poduzeću.

Projekti se sastoje od širokog raspona proizvodno-uslužnih aktivnosti. Veliki objekti, kao što su brodovi, putnički zrakoplovi i lanseri raketa proizvode se na projektnoj osnovi. Svaka se jedinica izrađuje kao jedinstven proizvod, a proces je proizvodnje često stacionaran, tako da materijali i radnici moraju biti dopremljeni do projekta.

Konstrukcija zgrada je tipičan primjer organiziranja na projektnoj osnovi, a na takvom će se jednom primjeru kasnije i primjeniti specifične metode terminskog planiranja. Zahtijevana ekspertiza i resursi, bilo da su dostupni unutar organizacije ili na tržištu, moraju se ujediniti kako bi kreirali promjenu (transformaciju od ideje do kreacije, u skladu s klijentovim očekivanjima), što zahtjeva profesionalce, konzultante, savjetnike, ugovaratelje i/ili podugovaratelje.

Dolazi se do zaključka da u svakoj projektno orijentiranoj situaciji postoji netko (klijent, kupac ili projektni sponzor) koji ima jedinstvenu potrebu (ideju) za nečim novim i neka (nažalost, često neodređena) očekivanja u svezi s rezultatom projekta (kreacijom) te netko tko zahtjeva znanje i resurse kojima će se realizirati specifičan koncept unutar ograničenja vremena, budžeta i definiranih karakteristika outputa. Projekti obuhvaćaju niz intelektualnih i proizvodnih aktivnosti kao što su: razvoj, definiranje plana, projektiranje, nabava (procurement), građenje - montaža, vođenje poslova i nadzor, ispitivanja i kontrola kvalitete, primopredaja i puštanje u pogon.

Kompleksnost projekta sa stanovišta organizacije sastoji se u tome da svaka faza ima niz aktivnosti za koje su potrebna raznovrsna znanja i sposobnosti, pa zbog toga projekt nosi podlogu za rizik.

Projekt se izvodi u okviru određene grupe fizičkih i pravnih osoba, među kojima su odnosi regulirani ugovorima ili pravilima struke. Uvijek postoje vremenska ograničenja (ona su ključna za (ne)uspjeh projekta), ograničenja u novcu i ljudima koji mogu biti integrirani u projektnu mrežu u bilo kojem trenutku kako bi se postigao traženi rezultat. Sve se to događa unutar određenih društvenih i socijalnih sfera, pri čemu projektne organizacije često nailaze na sukobljene strateške, profesionalne i funcijske interese, skrivene zahtjeve i kulturne pozadine koje se ne razumiju. Efektivan proces planiranja, praćenja i kontroliranja nužan je za transformaciju ideja u opipljive rezultate, koji na kraju projekta moraju zadovoljavati klijentove zahtjeve. Za mnoge su organizacije projekti sredstvo putem kojeg se odgovara na izazove tržišta, a na koje se ne može adekvatno odgovoriti normalnim organizacijskim operacijskim limitima. [3], [6]

2.3. Pojam i definiranje projektnog menadžmenta

Kao što je to slučaj sa samim pojmom projekta, tako i kod pojma projektnog menadžmenta dolazimo do bezbroj raznih definicija, a i sto tako ponovno i do problema samog termina kada ga se prevodi sa engleskog jezika, pošto i većina recentne literature potječe sa anglosaksonskog govornog područja.

Naime "project management" zaista većina autora u stručnoj literaturi prevodi kao upravljanje odnosno vođenje projekata, no ima i onih koji kažu da je pojmovno najbolje prevesti kao "projektni menadžment" pošto je menadžment određen upravljanjem, a u projektima upravo oni koji su nositelji funkcije upravljanja određuju nositelja (ruko)vodeće funkcije – projektne menadžere.

Projektni menadžment označuje primjenjeno znanje, vještine, alate i tehnike na projektnim aktivnostima kako bi se dostigli ciljevi i zahtjevi postavljeni pred projekt od strane interesno-utjecajnih skupina.

Srž projektnog menadžmenta obuhvaća planiranje, organiziranje, praćenje i kontrolu svih aspekata projekta te motiviranje svih uključenih ljudi za postizanje projektnih ciljeva na siguran način, unutar planiranog budžeta, vremena i drugih zadanih parametara izvedbe.

Uzimajući u obzir karakter projekta, moguće je doći do druge definicije projektnog menadžmenta: to je menadžment koji se bavi isključivo upravljanjem iznimkama budući da su sve radnje na projektu iznimke, jer se kao takve nisu nikad prije događale.

Kako je mnogo toga na projektima nepoznato, počevši od zadataka koji se trebaju obaviti do ljudi koji rade na projektu, sukobi su također svakidašnjica projektnog okruženja. Uspješno prevladavanje sukoba srž je uspješnog projektnog menadžmenta. To ujedno znači i komuniciranje sudionika u projektu o prošlim i budućim događajima, mogućim reakcijama na njih i onome što se smije ili ne smije promjeniti. Ono se ostvaruje kroz uporabu procesa poput: iniciranja, planiranja, izvršavanja, kontroliranja i završetka. Važno je reći kako je većina procesa koji se zbivaju u projektnom menadžmentu, iterativne prirode. Tome je djelomično razlog potreba za progresivnom elaboracijom kroz cijeli životni ciklus projekta ili što više znamo o projektu, bolje možemo njime rukovoditi. Termin projektni menadžment upotrebljava se ponekad kad se želi prikazati organizacijski pristup upravljanja već postojećim operacijama. Taj pristup, koji nazivamo upravljanje kroz projekte, obrađuje niz aspekata tekućih operacija u projektima, kako bi se onda na njima mogle upotrijebiti tehnike projektnog menadžmenta. [6]

3. Životni ciklus projekta

Iz definicije projekta vidi se da je to događaj koji je vremenski ograničen, dakle projekt se rađa, živi i umire. Poput svih organskih sustava, stvari ili pojava, i projek t ima životni ciklus. Važno je uočiti i sagledati projektni ciklus kao lanac aktivnosti koje se ne odvijaju linearno niti su neke više a neke manje važne, a analogno svemu tome, valja reći i biti svjestan činjenice kako će uspjeh projekta ovisiti o njegovo j najslabijoj karici. Svaka od faza razvoja projekta ima specifičnosti i pitanja na koja traži odgovore. Razni autori na razne načine dijele projektni ciklus, no u našem slučaju uzet je jednostavan i kompaktan model kojeg se može naći u PMBOK Guideu koji je normativni priručnik (izdaje ga PMI), a primarna mu je svrha da identificira i opiše opće prihvaćena znanja iz projektnog menadžmenta.

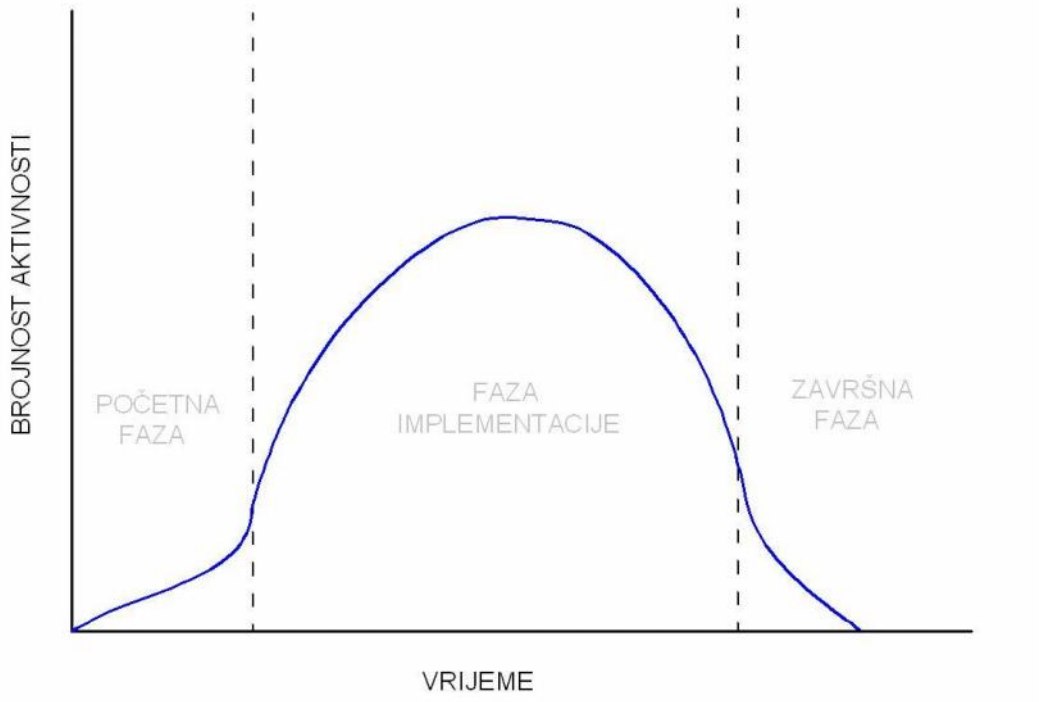
Tablica 2. Tri faze životnog ciklusa projekta [6]

Faza	Ključni zadaci i odluke	Temeljna pitanja
1. početna faza	**formuliranje vizije i strategije projekta, definiranje ciljeva, modeliranje i planiranje, evaluacija financijskih troškova i koristi, analiza ključnih resursa, budžetiranje**	**Što treba uraditi? Zašto to treba učiniti? Kako će se to ostvariti? Tko će što uraditi i tko će sve biti uključen u projekt? Tko će biti sponzor projekta i projektni menadžer? Kad je početak, a kad završetak projekta? Koliko će to stajati?**
2. faza provedbe	**prikupljanje tima, organizacija, kontrola, vođenje, donoše nje odluka i rješavanje problema, rješavanje konflikata, ugovaranje, provedba, predaja projekta**	**Na koji način će se rukovoditi projektom? Tko će obavljati kontrolu nad projektom? Hoće li projekt biti završen na vrijeme i u okvirima budžeta?**
3. završna faza	**procjena procesa i učinkovitosti projekta, evaluacija, prikupljanje i implementacija znanja u sustav, promjene za budućnost**	**Kakvi su rezultati ostvareni projektom? Kako kontinuirano poboljšavati i razvijati projektni menadžment? Je li korisnik zadovoljan projektnim rezultatom?**

Faze životnog ciklusa koje prolazi svaki projekt bez obzira na specifične karakteristike jesu (vidi tablicu 2.): početna faza ili faza dizajniranja, faza implementacije ili provedbe projekta i posljednja faza, faza zaključi vanja projekta

Što se tiče učinkovitosti projekta, kao što je prethodno navedeno, ona ovisi o svakoj fazi, odnosno o svakoj karici lanca. Faze se donekle preklapaju i svaka ulazi s određenim dijelom u sljedeću. [6]

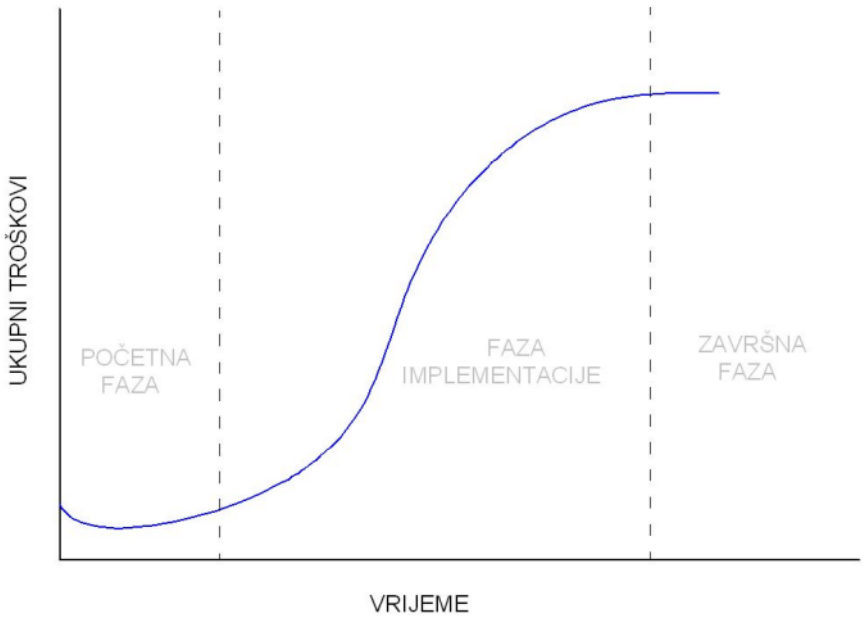
Koliko se uspješno radilo u prethodnoj fazi, toliko će sljedeća biti dobra ili loša. Generički životni ciklus projekta uključuje razmatranje kako razina aktivnosti varira kroz vrijeme, što se može najbolje ilustrirati grafičkim prikazom (vidi sliku 3.1). Vidi se kako je razina aktivnosti relativno niska u početnoj fazi, a narasla je u fazi provedbe te ponovno počela padati u završnoj fazi.



Slika 3.1 Korelacija razine aktivnosti i vremena [6]

Jednako tako u odnos se mogu staviti ukupni troškovi projekta i vrijeme, kao što se vidi na slici 3.2 gdje su, relativno govoreći, troškovi niski u ranoj fazi projekta, ali rapidno (eksponencijalno) rastu u fazi provedbe.

Najveći dio troškova projekta ostvaruje se u toj fazi (prema prikazanoj krivulji postotak je veći od 90%), što je logično s obzirom na razinu aktivnosti u toj fazi. Graf, isto tako pokazuje zašto je početna faza važna za uspjeh projekta, jer upravo u toj fazi članovi projektnog tima mogu najviše dobiti od samog projekta i osigurati da se izvuk u određene pouke za ubuduće.



Slika 3.2 Korelacija ukupnih troškova i vremena [6]

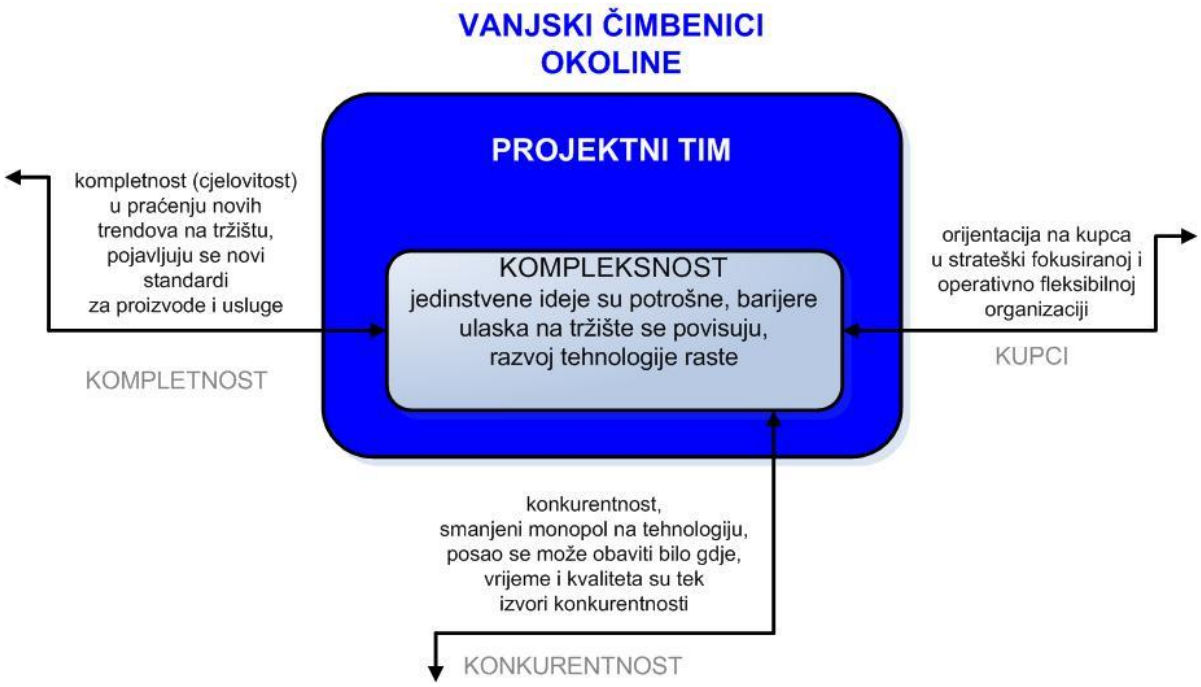
Za jednostavnije projekte ovaj proces razdiobe na životne faze zbog lakšeg rukovođenja projektom ne traje više od nekoliko dana, dok za kompleksnije on traje godinama. Bez obzira na kompleksnost i dužinu trajanja, faze životnog ciklusa projekta su jednako važne jer nije sve u fazi implementacije, kako se često misli.

Projektni uspjeh često zahtijeva fleksibilan pristup koji odgovara stvarnoj životnoj i poslovnoj situaciji, pa će tako projektni menadžer često morati raditi na dvije (ili čak više) podfaza u isto vrijeme ne bi li obavio posao unutar posatvljenih rokova. Rad na sljedećoj fazi, prije nego je završila prethodna, često rezultira povećanim rizikom dupliciranja poslova odnosno mogućnosti da će se ponovno morati obaviti već obavljeno, što može dovesti do kašnjenja i povećane potrošnje resursa. Ako je takva taktika nužna, projektni menadžer mora upoznati sve relevantne ljude s njom i mogućim troškovima koji iz toga proistječu. Čak i uz najbolju volju, prilikom izrade studije izvedivosti (engl. Feasibility study) i razvoja detaljnoga projektnog plana jednostavno nije moguće postići sve planirano. U tom slučaju je potrebno vratiti se u neke ranije faze projekta i ponovno razmotriti novonastalu situaciju. [6]

4. Projektna okolina

Budući da je evidentno kako svaki projekt ima i socijalnu dimenziju, potrebno je razmotriti i njegovu interakciju s okolinom. Oblikovanje tih od nosa jedan je od temeljnih principa dobroga projektnog menadžmenta. Cilj je odrediti onu okolinu odnosno unutrašnje i/ili vanjske čimbenike koji su relevantni i aktualni za uspjeh dotičnog projekta. Vanjske čimbenike okoline čine klijenti poduzeća, njegovi dobavljači, banke ili čak odjeli poduzeća koji moraju izvesti projekt, legislatura, socio-kulturno i političko okruženje. Za razliku od vanjskih čimbenika, na koje nije moguće utjecati ili je moguće samo djelomično, unutrašnji čimbenici odnosno projektni tim, projektni menadžer te njihov međuodnos direktno utječu na uspjeh projekta. Kao rezultanta prethodno navedenog projekti su postali bitno kompleksniji zbog slijedećih razloga:

- jer su generalno govoreći, gotovo sve jednostavne ideje iscrpljene te postaje sve teže, ali i sve nužnije biti inovativan
- posao postaje jako kompleksan te kompanije eksternaliziraju strateškim partnerima sve ono što nije sržno
- ljudski resursi postaju ključni čimbenik uspjeha i temeljna vrijednost
- promjene u tehnologiji su sve brže, događaju se svakoga dana i sve ih je teže pratiti
- sve veća moć kupaca, različite preferencije i njihova orijentacija na ekološki prihvatljive proizvode
- ključni ljudi u poslovnom svijetu sve više shvaćaju da na organizacije ne mogu više gledati kao na stabilne sustave i sve se više govori o teoriji kaosa
- organizacije gube na rigidnosti i postaju orijentirane kupcu, s opstankom kao osnovnim strateškim ciljem.



Slika 4.1 Okolina projekta [6]

Kao što je i prethodno navedeno, kvaliteta i vrijeme kao bitne odrednice projekata, ali sve više i lojalnost kupaca, postaju glavni izvor konkurentske prednosti , pa se i na temelju toga ubrzano razvijaju alati i tehnike, koji također postaju kompleksniji. Zbog nemogućnosti dodatnog usavršavanja repetitivnih procesa u organizacijama, ključni izvor konkurentnosti poduzeća na određenom tržištu postaju upravo projek ti. Kako to prikazuje i slika 4.1, projektna okolina bi se najlakše mogla opisati modelom 4 -K (engl. 4C (complexity, completeness, competitiveness, customer):

- kompleksnost
- kompletnost (u praćenju trendova i tržišta)
- konkurentnost
- orijentiranost na kupca

Projektni menadžment u današnje vrijeme mora sustavno uključiti mišljenje kupaca, pravilno odrediti prioritete koraka i resursa, motivirati multifunkcijske timove, a ne biti tek kontrola rasporeda i koraka potrebnih za završetak projekta. Zaključno, povećanjem složenosti okoline projekta i sam projekt postaje komplesniji. [6]

4.1. Kompleksnost (složenost) projekta

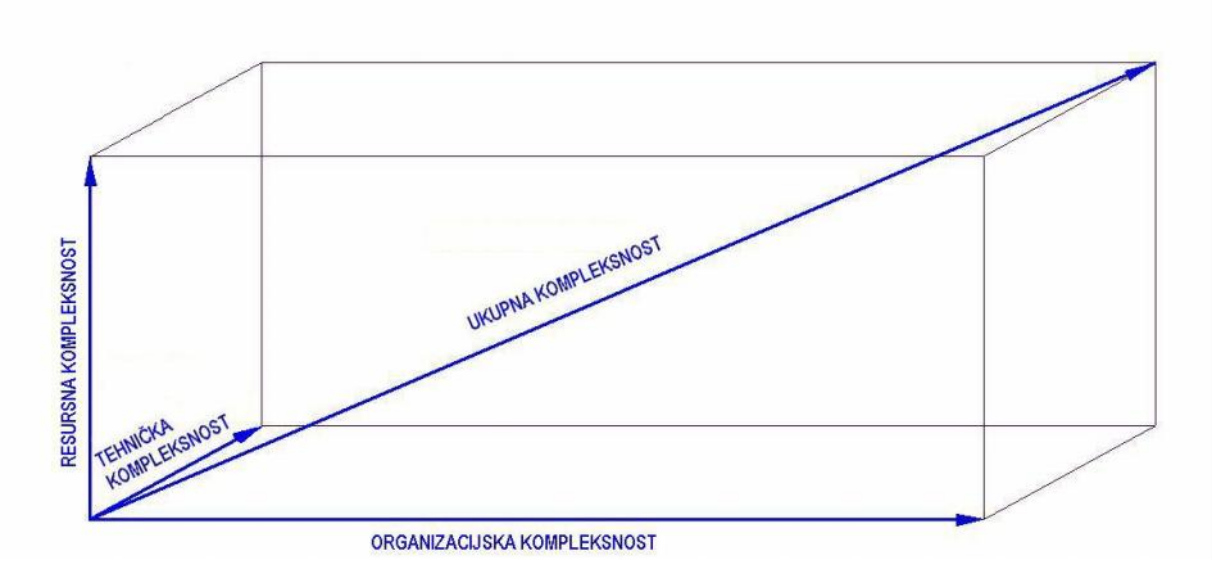
Projekti se sami po sebi opisuju kao složeni sustavi koji zahtjevaju upravljanje (engl. management), ne samo zbog toga što se suočavaju sa tehnološkim problemima, nego se bave i sa širim organizacijskim faktorima koji su uvelike van kontrole projektnog menadžera. Sa gledišta na profile pojedinih projekata, postoje tri razine kompleksnosti, vezane uz veličinu. Model prikazan u tablici 3. može se iskoristiti i za procjenu veličine, kompleksnosti i rizika koji nosi projekt, te utvrditi specifične dimenzije kompleksnosti koji su prisutne na projektu.

Tablica 3 Model razina projektne složenosti [9]

Dimenzije kompleksnosti	Profil projekta		
	Mali Neovisan Nizak rizik	Srednji Umjerena kompleksnost Nešto rizika	Velik Visoko kompleksan Značajan rizik
Trajanje/Cijena	< 3 mjeseca < 250.000 $	3 – 6 mjeseci 250.000 – 750.000 $	> 6 mjeseci > 750.000 $
Veličina tima	3 – 4 člana tima	5 – 10 članova tima	> 10 članova tima
Sastav tima	Tim odabran unutar firme	Tim se sastoji od zaposlenika firme i vanjskih suradnika	Kompleksna struktura projektnog tima npr. timovi izvoditelja, virtualni, multikulturalni timovi, "outsourced" timovi
Zahtjevi za postići	Terminski plan, budžet i opseg projekta su fleksibilni	Terminski plan, budžet i opseg projekta mogu imati manja odstupanja, ali rokovi su fiksni	Rokovi su fiksni i ne mogu se mijenjati; u terminskom planu, budžetu, opsegu i kvaliteti nema mjesta fleksibilnosti
Problem i jasnoća rješenja	Jednostavno shvaćanje problema i rješenja. Rješenje je brzo izvedivo korištenjem postojećih tehnologija	Ili je problem teško razumjeti, ili je rješenje nejasno ili teško za postići, ili je tehnologija nova za organizaciju	Teško je definirati bilo problem, bilo rješenje istoga, a za rješenje će se vrlo vjerovatno koristiti nedokazane ili složene tehnologije
Postojanost zahtjeva	Zahtjevi razumljivi, neposredni i stabilni	Zahtjevi razumljivi, ali se očekuje njihova promjena	Zahtjevi su nedovoljno razumljivi i visoko nedefinirani
- Strateška važnost - Političke implikacije - Više utjecajnih skupina	Nema političkih implikacija	Izvjestan direktni utjecaj na misiju organizacije, male političke implikacije, 2-3 utjecajne skupine	Utječe na temeljnu misiju organizacije i nosi velike političke implikacije, projekt jasan tek višim razinama organizacije, višestruke utjecajno-interesne skupine sa različitim očekivanjima
Stupanj promjena	Utječe na jednu poslovnu jedinicu	Utječe na niz poslovnih jedinica	Velike organizacijske promjene koje utječu na poduzeće spajaju funkcionalne grupe ili urede, mijenja ili transformira organizaciju

Svi alati, tehnike i menadžerske ideje nisu univerzalno primjenjivi. Jednostavan, jednotjedni projekt nema iste menadžerske zahtjeve kao visokobudžetni, kompleksni projekt. Uopćeno govoreći, postoji visoka korelacija između razine projektne kompleksnosti i strateške razine. Razina kompleksnosti pojedine aktivnosti funkcija je tri ključna parametra (vidi sliku 4.2):

- broja ljudi, odjela i organizacija koji su uključeni u projekt - što čini tzv. organizacijsku kompleksnost
- volumena resursa koji su uključeni, vremena, kapitala, broj procesa - što čini tzv. resursnu kompleksnost
- razina inovacije koja je uključena u razvoj proizvoda ili usluge – što čini tzv. tehničku kompleksnost



Slika 4.2 Definicija projektne kompleksnosti [6]

Kako ukupna kompleksnost raste, raste i kompleksnost menadžerskog zadatka koj i treba osigurati da se projektni ciljevi ostvare; stoga će proporcionalno narasti i razina formalizacije u projektu. Projektni plan će se morati eksplicitno napisati kao i formalne procedure za evaluaciju i potvrđivanje učinjenog.

Zaključno bi se moglo reći da složeni projekt sadrži slijedeći osnovne karakteristike a to su:

- veliki broj povezanih podsustava/podprojekata i elemenata treba se uzeti u obzir u okviru strukture kompleksnog projekta i relacija u njegovom kontekstu
- sudjelovanje više tvrtki i/ili različitih organizacijskih jedinica
- upošljavanje stručnjaka iz raznih područja ljudske djelatnosti
- upravljanje kompleksnim projektom provodi se kroz niz različitih faza s minimalnim trajanjem
- neophodno se koristi većina poznatih metoda, tehnika i alata za projektni menadžment (od 60 do 80 %)

Valja naglasiti da će se sa povećanjem kompleksnosti, u većini slučajeva povećati i njegova veličina (i obrnuto), kao što to pokazuje dijagram na slici 4.3.



Slika 4.3 Odnos kompleksnosti i veličine projekta [10]

Kompleksnost u projektnom okruženju ne proizlazi samo iz činjenice da postoji mnogo različitih strukturalnih elemenata koji opisuju projekt i njihove interakcije, već on dolaze od dinamičkih utjecaja promjene pojedinih faktora i njihovog međudjelovanja što utječe i promjene ostalih sudionika u sustavu. [11]

4.1.1. Investicijski projekti

Kao što je već spomenuto kompleksne (složene) projekte karakterizira specifičan projektni pristup organizaciji, upravljanju procesima i otklanjanju i smanjenju mogućih rizika na projektu. Među složenije projekte spadaju investicijski projekti. To su projekti na kojima se vrši ulaganje znatnih sredstava da bi se dobili objekti, postrojenja ili složeniji proizvodi koji će u dužem razdoblju biti u proizvodnoj, uslužnoj ili neprofitnoj javnoj upotrebi.

Kod izgradnje takvih - investicijskih objekata projekt se u pravilu sastoji od za tu svrhu potrebnih nacrta i specifikacija. Specifikacije sadrže podatke o materijalu i tehnologije rada, kontroli i drugim zahtjevima.

Investicijski projekt predstavlja kompleksan tehničko -tehnološki, organizacijski, financijski i pravni poduhvat čiji je cilj izgradnja i opremanje objekata za koje je - u prethodnim studijama pokazano i dokazano da su svojom funkcijom neophodni investitoru i/ili da mu kao takvi donose profit. Oni imaju veliki utjecaj na okoliš. Veliki infrastrukturni projekti (željeznica, ceste, magistralni cjevovodi, energetski objekti i drugo) mijenjaju okoliš i stvaraju preduvjete za razvoj proizvodnje i brojnih drugih djelatnosti koje još dodatno utjecu na okoliš.

Stoga se rade predinvesticijske studije utjecaja na okoliš u kojima se procjenjuju moguće štete i koristi realizacije projekta, te se uz uvažavanje mišljenja lokalnog stanovništva i strucnjaka donose odluke o projektu i uvjetima njegove realizacije.

Projekti, a posebno investicijski projekti, kao najčešće jednokratni složeni poduhvati u uvjetima nesigurnosti i zbog složenosti zadaća i ograničenja vremenom i raspoloživim resursima, nose povećani rizik. Investitor, voditelj projekta i projektni tim imaju težak zadatak da u danim okolnostima izvedu projekt i ostvare postavljeni cilj uz što manje troškove, kraći rok i uz smanjenje rizika izazvanih projektom na takvu mjeru da ne mogu ugroziti cilj projekta, niti nanijeti štetu okolini. [12]

U drugome dijelu ovoga rada napraviti će se detaljnija analiza jednog takvog projekta, a za primjer će se uzeti projekt izgradnje trgovačkog centra "Avenue Mall" u Zagrebu.

5. Vrste organizacijskih struktura

Bilo da organizacija sudjeluje u izvedbi nekoliko projekata ili je u potpunosti projektno orijentirana, kad se god projekti vode u organizaciji ključne su dvije odluke. Prvo, potrebno je donijeti odluku kako povezati projekt s organizacijom u kojoj se izvodi. Drugo, potrebno je donijeti odluku kako organizirati sam projekt.

Raspodjela poslova unutar projekta, alokacija specifičnih zadaća pojedincima unutar organizacije, kontrola kroz izvedbu i integracija dijelova u prethodno definiranu cjelinu, srž su uspjeha projekta. Odgovarajuće tehničke vještine i dostatni resursi su nužni ali rijetko dostatni jamac projektnog uspjeha, jer bez koordiniranog timskog rada i vođenja nema projektnoga vezivnog tkiva.

Iz prethodno navedenoga možemo zaključiti kako su četiri oblika strukture uključena u izvedbu projekta:

- organizacijska struktura subjekta koji izvodi projekt;
- organizacijska struktura pojedinih dijelova koji sudjeluju u izvedbi projekta (klijenta, podugovarača, vladinih agencija, itd.);
- organizacijska struktura projekta, pri čemu se prvenstveno misli na odnos organizacije i ljudi koji sudjeluju u izvedbi projekta;
- organizacijska struktura raspodjele poslova projekta, odnosno način na koji je ukupni posao na projektu podijeljen na manje dijelove

Općenito govoreći organizacije uspostavljaju strukturu koja će im jamčiti ostvarenje njihovih ciljeva i u konačnici njihove vizije, stoga je neupitan kompromis između kratkoročnih i dugoročnih ciljeva. S druge strane projektni menadžer će rijetko imati priliku utjecati na konačni dizajn organizacije ili njezino restrukturiranje. Ta konstatacija o utjecaju projektnog menadžera pogotovo vrijedi za velike multinacionalne kompanije od kojih je nemoguće očekivati da se transformiraju prilikom svakog novog projektnog pothvata.

Cijeli je niz razloga za ubrzani razvoj projektno orijentiranih organizacija koje mogu opstati na modernom tržištu. Brzina odgovora na impulse tržišta postala je preduvjet za uspješno pozicioniranje pojedine organizacije. Sve je rjeđi primjer u kojemu je moguć razvoj novog proizvoda ili usluge kroz tradicionalne funkcijske kanale.

Brza ekspanzija tehnoloških i organizacijskih mogućnosti u gotovo svim oblicima poslovanja, s krajnjim ciljem prilagodbe postojećoj situaciji na tržištu, ima tendenciju destabiliziranja postojeće organizacijske strukture pojedinog poduzeća. Tradicionalno strukturirane organizacije postaju projektno i matrično orijentirane iz pukog razloga što vrhovni menadžment nema mogućnost praćenja, razumjevanj a, kontroliranja većine osim onih rutiniranih, tradicionalnih aktivnosti. Transformirajući nerutinske aktivnosti u projekte, oni ponovno dobivaju mogućnost strateškog planiranja, kontrole i kontinuiranog tržišnog pozicioniranja u odnosu prema konkurenciji.

Ako projekt prikazuje organizaciju u vremenu, a struktura organizaciju u prostoru, jasno je kako je organizacijska struktura ključni čimbenik uspjeha. U nastavku će biti dat prikaz odnosa između projekta i organizacijske strukture, odno sno krajnjih formi organizacije projekta.

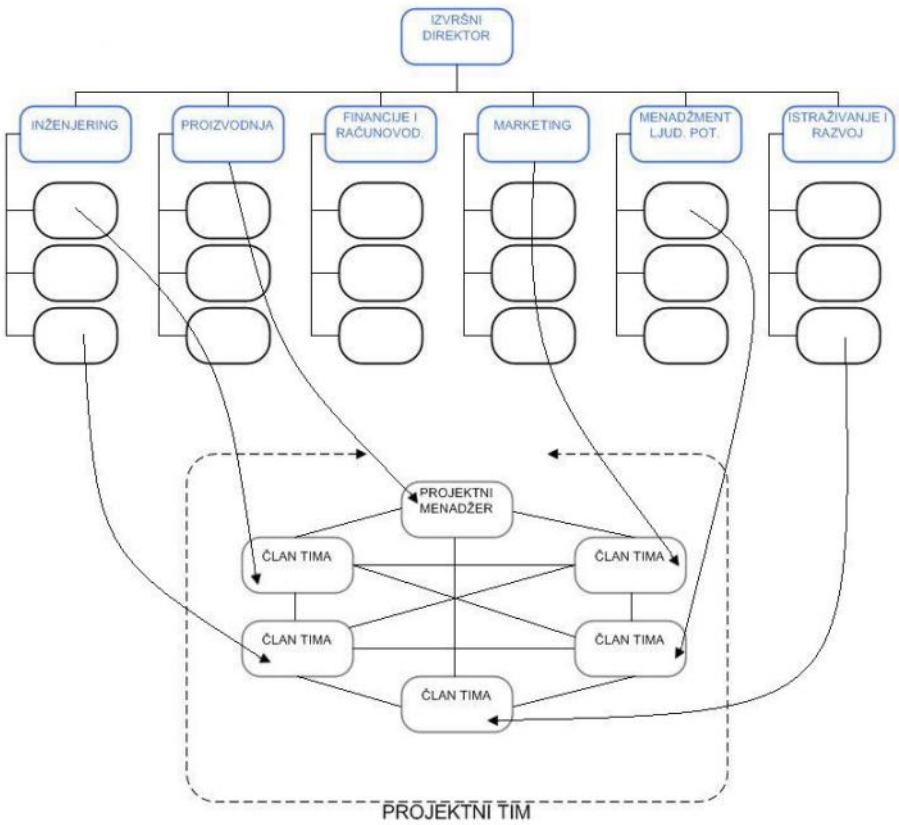
Uvidom u recentnu praksu i literaturu može se izdvojiti neke od modernih organizacijskih struktura koje se primjenjuju i u praksi. Ovom prilikom prikazati će se osnovne četiri, u kojima projekt egzistira na različite načine:

- Projekt kao dio funkcijske organizacijske strukture
- Projektna organizacijska strukture
- Projekt kao dio matrične organizacijske strukture
- Projekt kao dio mrežne organizacije [6]

5.1. Projekt kao dio funkcijske organizacijske strukture

Funkcijska organizacijska struktura čini takvu vrstu organizacijske strukture u kojoj se podjela rada u poduzeću te grupiranje i povezivanje poslova, kao i formiranje organizacijskih jedinica, obavlja prema odgovarajućim poslovnim funkcijama u poduzeću.

U svakoj tako organiziranoj funkcijskoj jedinici objdinjeno je obavljanje srodnih ili sličnih poslova kao što su: poslovi istraživanja, razvojni poslovi, poslovi vezani za ljudske potencijale, nabavni, proizvodni ili prodajni poslovi, te financijsko -računovodstveni poslovi (vidi sliku 5.1).



Slika 5.1 Projekt kao dio funkcijske organizacijske strukture [6]

U ovom obliku organizacijske strukture na vrhu klasične piramide se nalazi izvršni direktor dok se ispod njega nalaze direktori pojedinih funkcijskih jedinica. Svaka od jedinica obavlja gotovo isključivo poslove određene poslovne funkcije, i to za poduzeće kao cjelinu.

Projektni menadžment u toj tradicionalnoj organizacijskoj strukturi gotovo je u potpunosti prepušten funkcijskim menadžerima koji kontroliraju budžet, resurse i troškove.

Iako će se funkcijska organizacijska struktura najčešće primjenjivati u malim i srednjim poduzećima, ona je primjerena i za velika poduzeća ako se bave proizvodnjom jednoga osnovnog proizvoda, kao i u proizvodnji istom tehnologijom ili za isto tržište te tako čini najrasprostranjeniji i najčešće upotrebljavani organizacijski oblik.

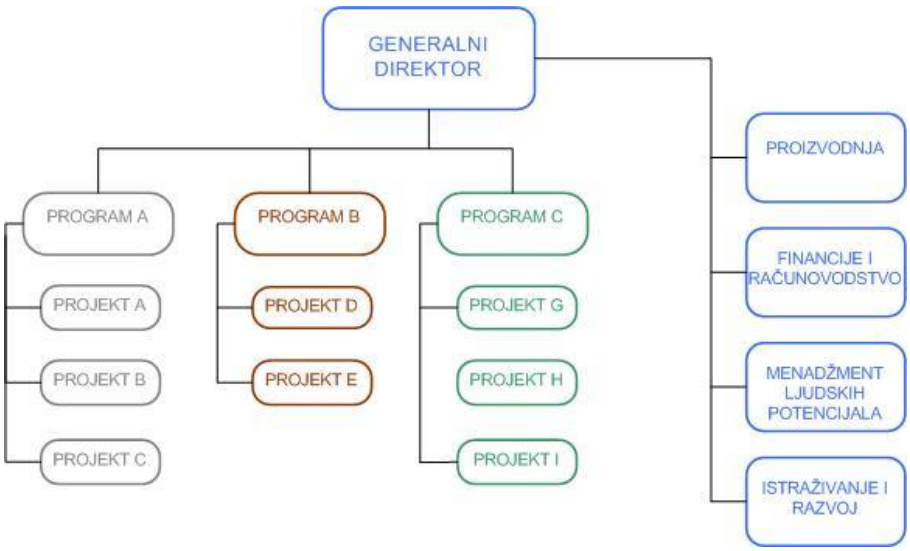
Takva organizacijska struktura ne pogoduje menadžmentu kompleksnijih projekata i nije pogodna u organizacijama u kojima proizvodi ili usluge brzo zastarijevaju, upravo zbog potencijalne brojnosti projekata s jedne strane i njene rigidnosti s druge. Funkcijska organizacijska struktura je bila prva u okviru koje su se provodili projekti te je ona i danas za neke projekte adekvatna organizacijska forma.

Pri funkcijskoj koordinaciji projekata posao se obavlja unutar organiziranih skupina po funkcijskom ključu. Posao se na projektu prenosi od jednoga funkcijskog tima do drugog, sve dok se ne privede kraju.

Za projekte koji pri izvedbi rabe takvu organizacijsku strukturu, nužno je da projektni menadžer koji nadgleda cijeli projekt, osigura da svaki funkcijski tim preda svoj dio posla svome nasljedniku u takvu stanju da ga nasljednik može nastaviti bez i najmanjeg problema. [6]

5.2. Projektna organizacijska struktura

Projektna organizacijska struktura okarakterizirana je prije svega činjenicom da je projekt odvojen od matičnog sustava (slika 5.2). Ona čini priveremenu organizacijsku formu jer su po svojoj definiciji projekti poslovne aktivnosti ograničenog vremena trajanja, te se iz navedenog razloga ona dodaje postojećoj organizacijskoj strukturi.



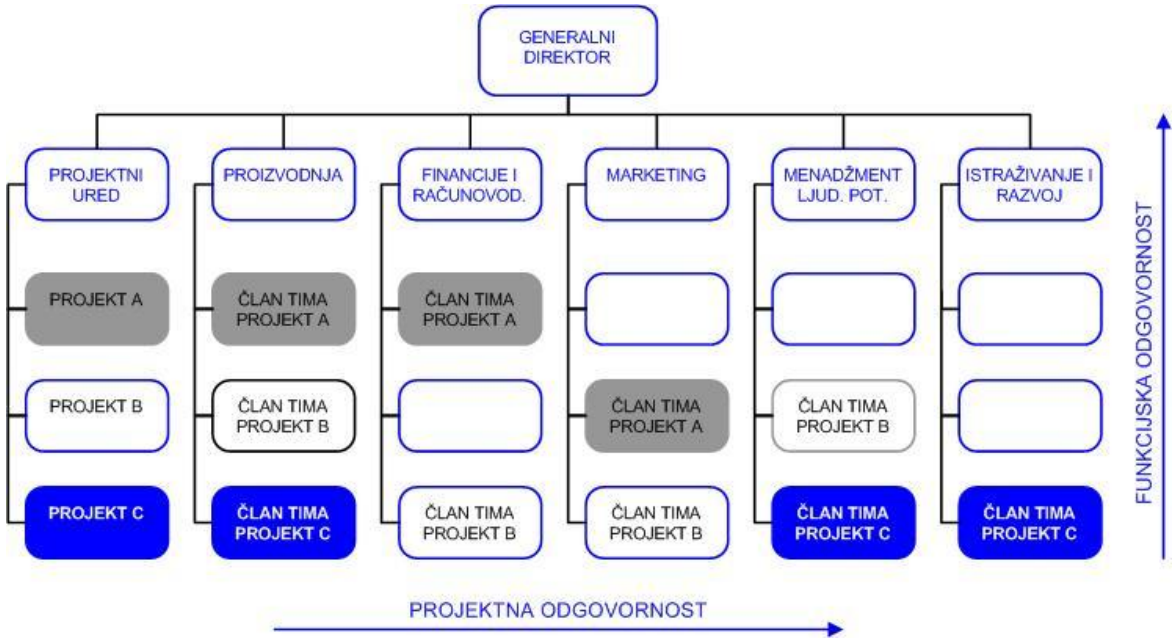
Slika 5.2 Projektna organizacijska struktura [6]

Zbog svojih karakteristika projektna organizacijska struktura samodostatna je forma za izvođenje projekata s vlastitim materijalnim i ljudskim resursima, koja je pod periodičnom kontrolom matične, najčešće funkcijske ili divizijske organizacije.

Projektnu organizaciju karakterizira orijentacija na zadatak tj. provedba zadatka, i to u granicama predviđenih troškova projekta i u predviđenom vremenu za njegovu realizaciju. Projekti se po obuhvatu posla mogu najlakše usporediti s divizijskim jedinicama od kojih se razlikuju samo po tome što su nestalni oblik organizacije. [6]

5.3. Projekt kao dio matrične organizacijske strukture

S porastom poslovnih aktivnosti, projekti u modernim organizacijama uključuju cijeli niz funkcijskih područja i na njih utječu. U pokušaju da se kombiniraju prednosti funkcijske organizacijske strukture s onima čiste projektne, kao svojevrsnih organizacijskih ekstrema, nastao je ovaj organizacijski oblik, koji mnogi nazivaju najsloženijim organizacijskim oblikom – matrična organizacijska struktura a prikazan je na slika 5.3.



Slika 5.3 Projekt i matrična organizacijska struktura [6]

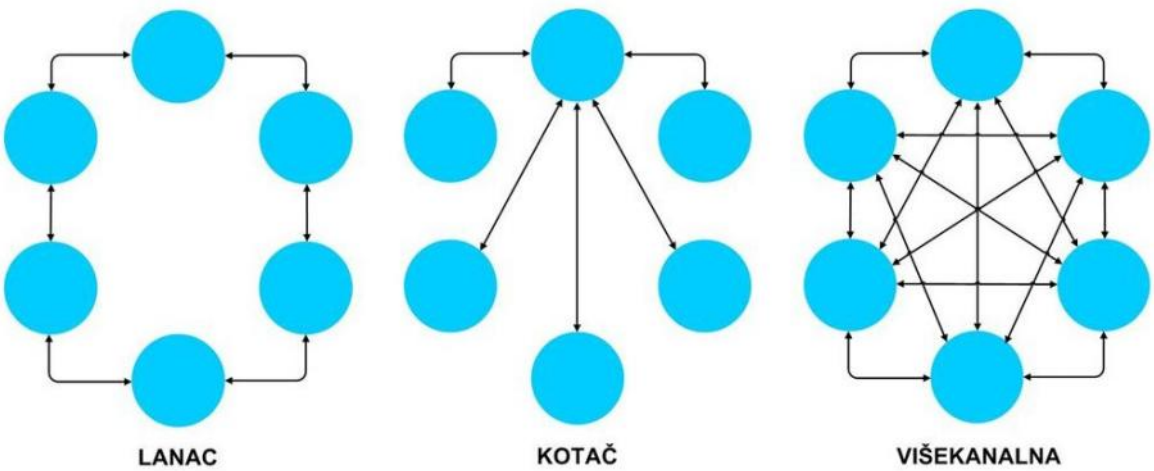
Budući da obuhvaća dvije "dimenzije" organizacije, matrična struktura najčešće se shematski prikazuje slično matrici, po čemu je i dobila ime. Jedna os prikazuje fu nkcijske organizacijske jedinice (odjele poduzeća), dok druga može prikazivati podjelu po proizvodima, projektima, zemljopisnu podjelu, itd. Kao kombinacija funkcijske i čiste projektne organizacijske strukture, matrična organizacija može poprimiti cijeli niz specifičnih formi, ovisno o tome koji je od organizacijskih oblika utjecajniji. U podjeli poduzeća na organizacijske jedinice najčešće se uzimaju dva osnovna kriterija: kriterij provedbe i kriterij objekta. Izbor kriterija ovisi o tome želi li se posti ći podjela na osnovi poslovnih funkcija (čime je zadovoljen kriterij provedbe) ili na osnovi raznih projekata, proizvoda ili usluga (kriterij objekta). [6]

Uspostavljanje čiste projektne organizacije moguće je, ali često neisplativo, jer se nepotrebno duplicira skupi tehnički talent kad se radi na više projekata. Matrična organizacija pruža mogućnost projektnom menadžeru da privremeno "udomi" tehničko znanje kojim raspolažu funkcijske jedinice svojevrstan je put k rješenju te dileme. [6]

5.4. Projekt kao dio mrežne organizacije

Koncept umreženih organizacija je jedan od najpopularnijih kad se govori o principima organiziranja, a na modernom tržištu postoji i teza da je ovaj oblik organizacije i onaj bez kojeg se faktički ne može u smislu organizacijskog opstanka. Kada se govori o mrežama, osnovni problem je njihova jednostavna definicija, no u ovome slučaju biti će napravljena podjela na tri osnovna oblika (vidi sliku 5.4):

- **lanac**, neki članovi imaju neposredne veze, a drugi posredne veze
- **kotač**, jedan član mreže ima ključnu ulogu, dok su svi ostali članovi mreže vezani posredno preko toga središnjeg člana
- **višekanalna**, svi su članovi mreže povezani neposredno



Slika 5.4 Različiti oblici mreža [6]

6. Ciljevi i kompromisne odluke u projektu

Kod projekata obično postoje tri različita cilja: troškovi, terminski plan i performance. Troškovi se projekta zbroj direktnih i alociranih troškova, koji su pripisani projektu. Posao je menadžera projekta kontroliranje onih troškova, ko je projektna organizacija može direktno kontrolirati. Ti troškovi tipično obuhvaćaju radnu snagu, materijal i neke usluge koje pružaju potporu. Obično će menadžer projekta imati budžet (projekta), koji uključuje troškove dodijeljene projektu.

Drugi je cilj kod upravljanja projektima terminsko planiranje. Često se već na početku utvrđuju rok završetka projekta i kontrolni međuciljevi. Baš kao što menadžer projekta mora kontrolirati troškove projekta unutar budžeta, tako on mora kontrolirati i terminski plan kako bi se ostvarili utvđeni rokovi. Budžet i terminski plan često su u konfliktu. Na primjer, ako projekt zaostaje za terminskim planom, možda će biti potreban prekovremeni rad kako bi sve bilo izvršeno prema terminskom planu. Ali može biti da u budžetu n ema dovoljno sredstava za troškove prekovremenog rada. Zbog toga treba donijeti kompromisnu odluku u konfliktu između vremena i troškova. Menadžment mora odlučiti da li je cilj terminskog plana dovoljno važan da opravda povećane troškove.

Treći cilj upravljanja projektima su performance, to jest karakteristike performanci proizvoda (roba ili usluga) što se proizvode na projektni način. Ako je projekt istraživanje i razvoj nove vrste stroja, performance se odnose na način funkcioniranja novog stroja. Ako je projekt film, performance se odnose na kvalitetu proizvedenog filma i njegovu kasniju zaradu na blagajnama kina. Performance uslužnog projekta kao što je film, obično je puno teže specificirati, nego kod nekog proizvoda tvorničke izrade. Performance mogu, također zahtijevati donošenje kompromisne odluke u konfliktu s terminskim planom i troškovima. Ti zahtjevi na performance mogu zatim uzrokovati promjene što se tiče troškova i terminskog plana. Budući da je rijetko moguće predvidjeti zahtjeve što se tiče performanci terminskog plana i troškova, prije početka rada na projektu, to će tijekom ostvarivanja projekta možda biti potrebne brojne kompromisne odluke u konfliktu. [3]

7. Planiranje i kontrola kod projekata

Generalni slijed menadžerskih odluka nužnih kod svih projekata je: odluke o planiranju, terminiranju i kontroli. "Planiranje" se odnosi na (one) odluke koje je potrebno donositi na početku realizacije projekta, a kojima se određuju njegov opći značaj i usmjerenost.

Općenito govoreći planiranjem se projekta određuje se što je potrebno napraviti tokom istoga, njegove glavne ciljeve koji će točno odrediti njegov obuhvat, potrebne resurse, vrstu organizacije koju treba primjeniti, te ključne ljude koji će upravljati projektom i ostvariti ga. Planiranje se razlikuje ovisno o veličini projekta, tipu industrije kao i nizu drugih parametara, a samo po sebi je iterativni proces.

Planiranje projekta obično je funkcija vrhovnog i srednjeg menadžmenta. Kad je završeno, planiranje projekta treba dokumentirati autorizacijom projekta ili pismenom ispravom, koja se koristi za poticanje budućih projektnih aktivnosti. Obrazac autorizacije projekta treba specificirati sve odluke o planiranju ispisane u A dijelu tablice 4.

U fazi terminiranja kod upravljanja projektom detaljnije se specificira plan projekta. Ova faza počinje izradbom detaljnog popisa projektnih aktivnosti, nazvanih strukturnom raščlambom, pomoću strukturnih dijagrama, a od kojih je najvažniji SRP, odnosno struktura raščlanjenih poslova (engl. WBS – work breakdown structure) čija je primarna funkcija da daje informacije potrebne za razne aktivnosti vođenja projekta, kao što je potpuni uvid u širinu projekta, praćenje napretka projekta, procjenu troškova projekta, te izgradnju projektnog tima.

Tada se, koristeći metode koje će se malo kasnije opisati, za svaku aktivnost u strukturi rada i mogućih prekida, utvrđuje detaljan terminski plan. Kad je završen terminski plan, može se definirati budžet pojedinih terminskih faza, koji je usklađen s vremenom početka i kompletiranja svake od aktivnosti projekta. Konačno se pojedinim aktivnostima projekta može dodijeliti projektno osoblje.

Kontrola se projekta provodi nadzorom svake aktivnosti, kako se izvodi rad na projektu. Aktivnosti treba nadzirati po vremenu troškovima i stupnju izvedbe (performancama) u skladu sa planom projekta. Kad između stvarnih rezultata i plana postoje znatne razlike, treba poduzeti korektivne akcije koje mogu uključivati reviziju plana, relokaciju sredstava, promjene osoblja ili druge promjene u resursima. Kao rezultat korektivnih akcija, plan bi trebao ponovno postati ostvariv i realističan.

Studij upravljanja projektima trebao bi u idealnom slučaju tretirati sve aspekte planiranja, terminiranja i kontrole, uključujući i bihevioristička i kvantitativna pitanja. Međutim, u daljnjem izlaganju ograničiti ćemo se prvenstveno na kvantitativne metode terminskog planiranja. [3]

Tablica 4 Aktivnosti i odluke kod upravljanja projektima [3]

A. Planiranje
Identificiranje korisnika projekta
Utvrđivanje krajnjeg proizvoda (robe ili usluge)
Utvrđivanje ciljeva projekta
Procjenjivanje ukupno potrebnih resursa i vremena
Odlučivanje o obliku projektne organizacije
Imenovanje ključnih osoba (projektni menadžer, itd.)
Definiranje glavnih zadataka
Određivanje budžeta
B. Terminsko planiranje
Razvijanje detaljne strukture kroz raščlambu projekta
Procjenjivanje potrebnog vremena za svaki zadatak
Određivanje redoslijeda zadataka po pravilnom redu
Određivanje početnog/završnog vremena za svaki zadatak
Određivanje detaljnog budžeta za svaki zadatak
Dodjeljivanje ljudi zadacima
C. Kontrola
Praćenje stvarnog vremena, troškova i performanci
Uspoređivanje planiranih sa stvarnim podacima
Određivanje da li je potrebna akcija ispravljanja (korektivna akcija)
Vrednovanje alterntivnih akcija ispravljanja (korektivnih akcija)
Poduzimanje primjerene akcije ispravljanja (korektivne akcije)

8. Metode terminskog planiranja projekata

U literaturi i praksi postoji nekoliko tipova metoda terminskog planiranja projekata. One se mogu općenito podijeliti na slijedeći način:

a) Ganttov dijagram (gantogram)

b) Metode mrežnog planiranja

- Mrežni dijagrami sa konstantnim vremenima
- PERT mrežni dijagrami
- Metoda kritičnog puta
- Dijagramska metoda prioriteta

Metode gantograma se koriste dijagramima s dužinama (linijama) za prikazivanje pojedinih aktivnosti na projektu, dok metode mrežnog planiranja koriste grafikon ili mrežu, kako bi prikazale odnose prioriteta. Svaka od metoda ima svoje prednosti i nedostatke, a u daljnjem će se izlaganju detaljnije objasniti značajke gorenavedenih metoda, njihova upotreba, te prikazati načela primjene.

8.1. Ganttov dijagram

Metodu prikazivanja aktivnosti preko redaka, odnosno gantogram, prv i je uveo 1917. godine Henry Gantt, jedan od pionira znanstvenog menadžmenta. Ova metoda ima izgled tablice, pri čemu se aktivnosti i drugi projektni elementi nalaze u redcima izlistani od vrha prema dnu, a datumi u stupcima s lijeva na desno. Aktivnosti s e prikazuju u vremenski ovisnim horizontalnim redcima čija je dužina proporcionalna trajanju same aktivnosti. Popis aktivnosti u gantogramu priprema se zbog lakšeg upravljanja radnim zadacima, jer sam prikaz pomoću "strukture raščlanjenih poslova" nije korisnički pogodan za daljnju razradu, već samo za identificiranje svih potrebnih aktivnosti. Gantogram se vrlo jednostavno čita, tako da svi projektni sudionici brzo mogu doći do informacija o aktivnostima na projektu, bez posebnog tehničkog predznanja. Kao što se može zaključiti na osnovi slike 8.1, njihova primarna zadaća tijekom ci jelog vremena korištenja bila je da onome tko čita, prikaže jasan raspored poslova po logičnom slijedu, kako ne bi došlo do zastoja i time prouzročenih gubitaka.

SRP	Aktivnost	Mjesec									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	Početak projekta										
1.1.	Nabava i ugovaranje										
1.2.	Kabliranje										
1.3.	Instaliranje opreme										
1.4.	Programiranje										
1.5.	Podešavanje										
1.6.	Primopredaja										

Slika 8.1 Primjer gantograma [3]

Gantogram omogućuje pronalaženje trenutačnog stanja projekta ili potprojekta (aktivnosti) te procjenu troškova i vremena potrebnog za njegovo dovršenje. Gantogram je najjednostavniji oblik za prikazivanje projektnih informacija i njegova je poruka jasna, no sadržaj poruke u obliku gantograma relativno je ograničen. Stoga postoje mnogi oblici gantograma koji prenose više informacija (npr. umeće se različita boja stupca koja označuje nostitelja odgovornosti za pojedinu aktivnost ili stanje napredovanja same aktivnosti, simboli za naglašavanje ključnih događaja, datume kontrole pojedine aktivnosti, i tako dalje). Jedan od važnih postupaka pri izradi gantograma je označivanje, i na taj način naglašavanje, lanca sekvencijalnih radnji koji određuje najkraće vrijeme potrebno za dovršenje projekta koji se zove kritični put. Odgađanje ili vremenski pomak u bilo kojem dijelu kritičnog puta produžit će vrijeme trajanja čitavog projekta. Danas gotovo svi softverski paketi za projektni menadžment raspolažu opcijom za kreiranje gantograma te priprema gantograma pomoću računala olakšava njegovo razumijevanje i tumačenje, kao i izradu u skladu sa zahtjevima korisnika. Danas postoje i softveri koji omogućuju da se iz gantograma dobije struktura rasčlanjenih poslova i obratno. Osnovni nedostatak gantograma je što se, osim preklapanjem, teško prikazuje međuovisnost dviju aktivnosti. Jedan od načina za prevladavanje toga problema je uvođenje linija koje povezuju dvije međuovisne aktivnosti, što pak rezultira relativno zbrkanim i nepreglednim dijagramom. Drugi velik nedostatak gantograma je da je pri konstrukciji velikih projekata potreban veliki broj ponavljanja crteža. Danas je metoda gantograma jedna od najkorištenijih metoda grafičkog prikaza terminskog plana projekta. U praksi se primjenjuje vrlo često, mada ono koji se njom koriste čak i ne znaju uvijek njezino pravo ime. [3], [6]

8.2. Metode mrežnog planiranja

Metode mrežnog planiranja zasnivaju se na primjeni teorije grafova, moderne algebre i matematičke statistike. Planiranje i praćenje kompleksnih poslova (od prvih priprema posla do isporuke proizvoda ili predaje postrojenja kupcu odnosno investitoru). Metode mrežnog planiranja zasnivaju se na grafičkom prikazu međusobnih ovisnosti aktivnosti koji nazivamo mrežni dijagram. Metode mrežnog planiranja uklanjaju nedostatke metoda linijskog planiranja time što se definira struktura projekta i t o neovisno o analizi vremena. Metode mrežnog planiranja omogućavaju izvođenje vremenskih proračuna mrežnog dijagrama, optimalnu raspodjelu resursa, traženje najboljeg ekonomskog rješenja projekta (korištenjem vremenskih rezervi aktivnosti), te određivan je vjerojatnosti realizacije. [13]

Osnovne koristi u primjeni metoda mrežnog planiranja:

- lako razumljiv i pregledan plan izrade, popravka ili remonta,
- jednoznačno je predstavljen logični tijek radova i međusobna ovisnost aktivnosti,
- priprema i izrada proiz voda obavlja se temeljitije s više kvantificiranih podataka, jer je to nužno za utvrđivanje aktivnosti mrežnog dijagrama,
- omogućava se uočavanje krajnjeg roka izrade određivanjem rokova pojedinih aktivnosti
- lako se uočavaju aktivnosti čijim se skraćivanjem postiže smanjivanje ukupnog trajanja izrade,
- praćenjem aktivnosti dobivaju se podaci o odstupanju od planiranog vremena i o očekivanim zakašnjenjima pri izradi proizvoda,
- moguća je analiza ostvarenih zakašnjenja nakon izrade proizvoda,
- moguća je informatička obrada svih potrebnih podataka.

Nedostaci ručne izrade mrežnih dijagrama:

- prilikom izrade mrežnih dijagrama ne uzimaju se u obzir raspoloživi resursi,
- ako se radi o više mrežnih dijagrama oni su međusobno neovisni, što praktično nije slučaj,
- za izradu alternativnih planova potrebno je uvijek ponov no raditi mrežni dijagram,

- nema povezanosti sa stanjem u proizvodnji,
- nakon svakog prijavljivanja stanja aktivnosti treba ponovo nacrtati mrežni dijagram i izvršiti vremensku analizu.

Metode mrežnog planiranja se međusobno razlikuju po:

- načinu grafičkog prikazivanja MD-a (ADM i PDM ili AOA i AON),
- analizi vremena (da li su orijentirani na događaje ili na aktivnosti),
- određivanju trajanja aktivnosti,
- načinu određivanja međusobnih ovisnosti aktivnosti,
- načinuodređivanja vjerojatnosti realizacije,
- algoritmima za optimalizaciju troškova i raspodjele resursa,
- načinima kako se uključuju u proces upravljanja i rukovođenje projektom.

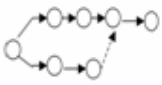
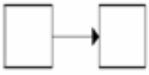
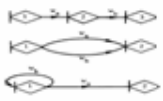
Mrežni dijagram je slika odnosno grafički prikaz naše zamisli o pripremi proizvodnje i izradi proizvoda. Postupak izrade mrežnog dijagrama sadrži dvije osnovne faze: analiza strukture i analiza vremena. Pod analizom strukture podrazumijeva se uspostavljanje logičkog redoslijeda i međusobne ovisnosti aktivnosti, a pod analizom vremena računanje početaka i završetaka aktivnosti te rezerve vremena. Mrežni dijagram može biti orijentiran na događaje ili na aktivnosti. Grafičko prikazivanje strukture projekta orijentirane na aktivnosti u mrežnom dijagramu moguće je na dva načina: preko mrežnog dijagrama i-j, te pomoću blok mrežnog dijagrama.

Struktura projekta orjentirana na događaje može se prikazati kao događajni ili ciljni mrežni dijagram, te kao mrežni dijagram događaja odluke.Mrežni dijagram se sastoji od grana i čvorova, a značenje grana i čvorova se razlikuje u osnovnim načinima grafičkog prikazivanja strukture projekta:

- mrežni dijagram sa aktivnostima na granama (‘i-j’mrežni dijagrami, engl. AOA-Activity on Arrow ili ADM-Activity Diagramming Method, npr. CPM),
- mrežni dijagram sa aktivnostima u čvorovima (blok mrežni dijagrami, engl. AON – Activity on Node ili PDM – Precedence Diagramming Method, npr. MPM),

- mrežni dijagram s događajima u čvorovima (događajni mrežni dijagram, engl. EON –Event on Node, npr. PERT),
- mrežni dijagram događaja odluke (engl. CDM-Conditional Diagramming Method, npr. GERT). [13]

Tablica 5 Podjela mrežnih dijagrama [13]

Podjela mrežnih dijagrama					
	Mrežni dijagrami orijentirani aktivnostima			Mrežni dijagrami orijentirani događajima	
	Mrežni dijagram s aktivnostima na strelicama	Mrežni dijagram s aktivnostima na čvorovima	Mrežni dijagram s aktivnostima na čvorovima	Mrežni dijagram s događajima na čvorovima	Mrežni dijagram događaja odluke
Grafički prikaz mrežnog dijagrama					
Elementi mreže	Aktivnost: Fiktivna: Događaj:	Aktivnost: Fiktivna: Tehnološka veza:	Aktivnost: Fiktivna: Tehnološka veza:	Tehnološka veza: Događaj:	Aktivnost: Fiktivna: Događaj: nekoliko tipova događaja
Određivanje trajanja aktivnosti	Deterministički (procjenom)			Stohastički (statistička razdioba)	
Poznatija metoda	CPM	MPM	PDM	PERT	GERT

Najpoznatije metode vremenske analize mrežnih dijagrama su:

- CPM - metoda kritičnog puta (Critical Path Method)
- PERT - metoda kritične procjene programa (Program Evaluation and Review Technique)
- MPM - metra potencijalna metoda (Metra Potential Method)
- PDM - Precedence Diagramming Method
- GERT - Graphical Evaluation and Review Technique

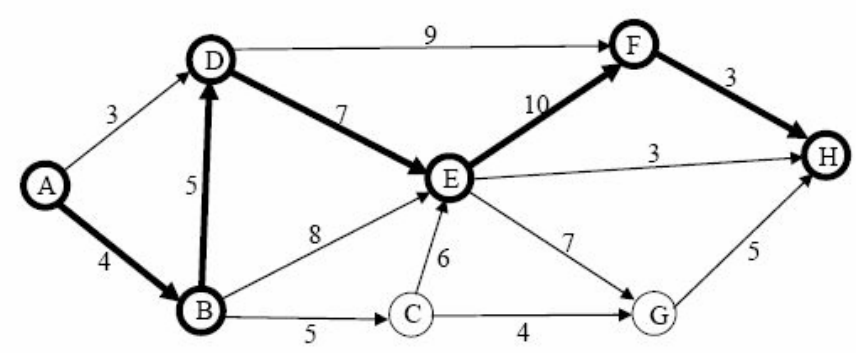
U stručnoj literaturi modifikacije ovih metoda imaju razne skraćenice i međusobno se razlikuju metodološki. Neke od njih su:

- TOPS (The Operational PERT System),
- GE/CPM (CPM General Electric),
- CPS (Critical Path Scheduling),
- CPPS (Critical Path Planing and Scheduling),
- PEP (Program Evalution Procedure),
- CPA (Critical Path Analysis),
- CPP (Critical Path Programming),
- HEPP (Hoffman Evaluation Program and Procedure),
- LESS (Least Cost Estimating and Scheduling),
- RAMPS (Resource Allocation and Multi-Project Scheduling),
- SCANS (Scheduling and Control by Automated Network System),
- RITE (Rapid Information Technique for Evaluation),
- MAPS (Multivariate Analysis and Prediction of Schedules),
- DBPS (Decision Box Planning and Scheduling),
- MS (Multiship, Multishop). [13]

U daljnjem razmatranju detaljnije će se opisati u praksi najčešće korištene metode.

8.2.1. PERT – Tehnika kritične procjene programa

Tehnika kritične procjene programa (TKPP, program evaluation review technique, PERT) metoda je za terminsko planiranje projekata koja zahtijeva za svaku aktivnost tri procijenjena vremena: procijenjeno optimistično vrijeme T_o, procijenjeno najvjerojatnije vrijeme T_m i procijenjeno pesimističko vrijeme T_p. Te tri vremenske procjene prihvaćaju neizvjesnost kod aktivnosti koja je tipična za projekte istraživanja i razvoja (I&R). TKPP tehnika, također, pretpostavlja da su stvarna vremena aktivnosti distribuirana prema beta distribuciji vjerojatnosti. Na osnovi iskustva, procjene vremena često nadmašuju najvjerojatnije vrijeme, ili najbolju procjenu u aktivnostima projekta, zato što ljudi u svojim procjenama nastoje biti optimistički.

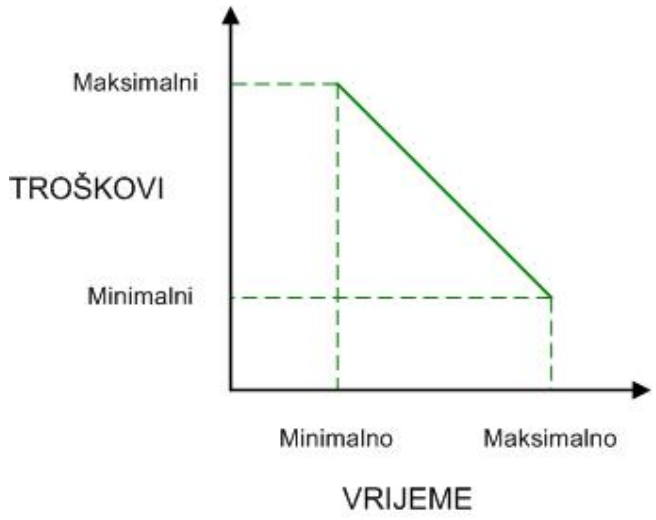


Slika 8.2 Primjer PERT dijagrama s ucrtanim kritičnim putem [8]

Sama bit tehnike mrežnih dijagrama i raspoređivanja je u analizi kritičnog puta, kojeg tvore kritične aktivnosti u projektu. Kritična aktivnost jest ona čije je najranije vrijeme jednako najkasnijem, a tvore najmanje jedan kritičan put u mrežnom dijagramu, koji predstavlja najduži put između početnog i završnog događaja projekta (vidi sliku 8.2). Osnovna ideja mrežnih dijagrama je da se logička ovisnost i sekvencijski slijed te veze između aktivnosti u projektu prikažu grafički. Cilj je razviti dijagram a da se ne zna stvarno vrijeme trajanja pojedinih aktivnosti (za razliku od gantograma gdje je crtanje položenih stupaca neizvedivo a da nisu određeni datumi ili barem relativna trajanja aktivnosti). Nadalje, mrežni dijagram aktivnosti i odnos međuzavisnosti aktivnosti neće se znatno promijeniti ako se promijeni vrijeme trajanja neke aktivnosti ili ako se doda neka nova aktivnost. [3], [6]

8.2.2. Metoda kritičnog puta

MKP metoda terminskog planiranja projekata koristi za svaku aktivnost funkciju vremena i troškova tipa, kao što je prikazano na slici 8.3.



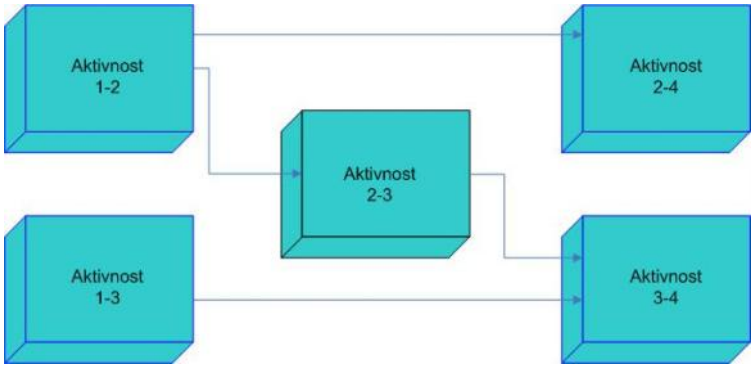
Slika 8.3 MKP donošenje kompromisne odluke između vremena i troškova [3]

Aktivnost se može završiti u proporcionalno kraćem vremenu, ako se utroši više nova. Da bismo izrazili ovaj pretpostavljeni linearni odnos između vremena i troškova, za svaku su aktivnost dana četiri broja: normalno vrijeme, normalan trošak, skraćeno vrijeme do minimuma i povećani troškovi do maksimuma. Mrežni dijagram ima početno rješenje u korištenju normalnih vremena i normalnih troškova za sve aktivnosti. Ako su, vrijeme završetka projekta i troškovi zadovoljavajući, sve će aktivnosti biti terminirane u svojim normalnim vremenima. Ako je vrijeme završetka projekta predugo, on može biti završen u kraćem roku, ali uz povećane troškove. Za svako dano vrijeme završetka projekta, koje je kraće od normalnog vremena, postoji veći broj mogućnosti u mrežnom dijagramu, svaka pri različitim ukupnim troškovima.

To se događa zato, što se veliki broj različitih vremena aktivnosti može smanjiti, kako bi se postiglo bilo koje specificirano vrijeme završetka projekta. Sve te mogućnosti mogu se procijeniti pomoću problema linearnog programiranja. Problem LP-a se koristi kako bi se pronašlo rješenje, koje predstavlja najmanje ukupne troškove projekta, za bilo koje dano vrijeme njegova završetka.

8.2.3. Dijagramska metoda prioriteta

Dijagramska metoda prioriteta – DMP (engl. precedence diagramming method, PDM) je metoda terminskog planiranja pomoću mrežnog dijagrama, koja je posljednjih go dina sve popularnija. Koristeći DMP, aktivnosti se kod metode prezentiranja s čvorištima (ili krugovima), prikazuju u tim čvorištima (ili krugovima) radije nego li na strelicama. Taj način prikazivanja u potpunosti mijenja konvenciju koju koriste prethodno navedene metode. Kod DMP-a, strelice predstavljaju odnose prvenstva među aktivnostima. Jedna od važnih prednosti DMP mrežnog planiranja je ta, da dopušta da terminski plan bude ucrtan na način, kako to pokazuje slika 8.4.



Slika 8.4 DMP mrežni dijagram [3]

Ovo omogućuje korisnicima vizualan pregled vremena, osnosno kada se aktivnosti prema terminskom planu trebaju dogoditi, kao i koliko će dugo trajati, te njihove odnose prvenstva. Ovaj oblik prezentacij e je lakši za korištenje i tumačenje, no što je to slučaj sa konvencionalnim mrežnih dijagramima. Dijagramska metoda prioriteta, zbog svoje fleksibilnosti, omogućava da puno složenije situacije mogu biti jednostavnije prikazane. Zahvaljujući toj činjenici i prednostima prikazivanja, DMP se sve više koristi kod terminskog planiranja projekata. Većina kompjutorskih kodova omogućuje prikaze DMP mrežnih dijagrama isto, kao i onih tradicionalnih. Kod odabira metoda termini ranja svjedsno se treba učiniti komprom isnu odluku u konfliktu (tradeoff) između sofisticiranih metoda i troškova. Metode termini ranja pomoću mrežnih dijagrama u praksi su često kompjuterizirane. Na raspolaganju je veliki broj različitih standardnih softverskih paketa koji pokrivaju cijeli dija pazon metoda projektnog termini ranja. Ti paketi ne samo da podržavaju termini ranje, već i pomažu kod proračuna projekta i kontrole njegova napredovanja. Detaljniji osvrt na ulogu računala u projektnog menadžmentu biti će prezentiran u slijedećem poglavlju ovoga rada. [3]

9. Upotreba IT-a u projektnom menadžmentu

U današnje vrijeme provedba zadataka poput crtanja gantograma, mrežnih dijagrama, zatim njihova promjena i izrada projektnih izvještaja gotovo je nezamisliva bez upotrebe softvera. Razvoj softvera za upravljanje projektima i svakidašnja upotreba računala, taj posao pojednostavljuju tako da se članovi projektnog tima mogu usmjeriti na razmišljanje o projektnim zadacima, izradu planova i strategija te procjenu rizika. Na taj način računalu se ostavlja da taktički obradi sve verzije planova i prikaže tablice, grafove, vremenske planove i raspodjelu resursa. Naravno, računalni sustav jopš jako dugo neće moći izvesti cijeli projekt umjesto ljudi. On je tek alat u rukama menadžera i kao takav će posao na projektu tek više ili manje olakšati, ovisno o sposobnostima ljudi koji se njime koriste.

S razvojem osobnih računala paralelno su se razvijali i softveri za planiranje i praćenje projekta, tako da su PMIS-ovi (Project Management Information System) postali lako dostupni s obzirom na korisnički orijentirano sučelje i razumno nisku cijenu softvera i hardvera. Softveri su postali prihvatljivi za sve vrste projekata, od najmanjih kad se rabe samo za grubi prikaz planiranih aktivnosti upotrebom gantograma, do vrlo kompleksnih projekata i s više od 10 000 pojedinih zadataka kad se putem njih provodi planiranje svih segmenata te kompletne analize i praćenje projekta. Danas na tržištu postoji više od 200 PMIS-a čija se cijena kreće od 50 US$ za jednostavne programske pakete pa do više od 100 000US$ za softvere koje rabe "mainframe" računala. Uz prethodno navedeno dolazi se i do činjenice da sam izbor softvera nameće tri glavna ograničenja, a to su cijena, potrebno vrijeme za implementaciju i edukacija za korištenje. [6]

Kako je već spomenuto, postoje razlike između pojedinih softverskih paketa, a njihova osnovna podjela mogla bi se svesti na dvije osnovne karakteristike.

Podjela s obzirom na tehnologiju:

- Klasični softver – instaliran na jednom ili više računala lokalno.
- Web orijentirani softver – radi pomoću web preglednika, nije instaliran lokalno i radi samo uz pristup Internetu, postoje inačice za instalaciju na lokalni Intranet.

Podjela s obzirom na cijenu:

- Komercijalni
- Besplatni (open-source)

Tablica 6 Podjela softvera za upravljanje projektima [6], [14]

	Klasični softver	Web bazirani softver
Komercijalni softver	- Microsoft Project - Primavera Project Planner - Milestones - MinuteMan - Project KickStart - Microsoft Excel - Project Workber - Time Line - Sure Trak - CA_Super Project - Project Schedule - Artemis Prestige - FasTracs	- eProject - @task - Celoxis - eStudio - Smooth Projects - Copper
Besplatni softver	- jxProject - Gantt project - Project Engine - Open Workbench	- dotProject - netOffice - phpCollab - phpProject - iTeamwork - Virtual project - To Be Done

Većina modernih softverskih paketa, zadovoljit će gotovo sve kriterije na koje bi projektni menadžer trebao obratiti pažnju, a oni su razvrstani u tri skupine:

1) operacijski kriterij odnosti se na mogućnosti i izvedbu softvera
2) kriterij evaluacije informacijskog sustava koji je primjenjiv na sve softverske pakete, a odnosi se na hardverske zahtjeve, softversku integriranost, kvalitetu, kompatibilnost s eventualnim postojećim softverom, itd.
3) kriterij životnog ciklusa softvera u kojemu se nalazi projekt u odnosu prema softveru [6]

10. Projektni menadžment u praksi

U prethodnim poglavljima uglavnom je bilo govora o teoretskim postavkama, kao i preporukama koje se navode u literaturi i priručnicima, no sam projektni menadžment i njegovo prakticiranje, pa i njegova pozicija i funkcija na tržištu te u pojedinim organizacijama nije u potpunosti komplementarna sa načelima koja se ističu u mnogobrojnim studijama i istraživanjima pojedinih autora u literaturi. Važno je opet napomenuti kako je i sam koncept projektnog menadžmenta nastao prije svega iz praktičnih razloga, tj. iz jednostavne potrebe za dobivanjem određene slike o projektu i njegovim elementima, a sve to i prije no što je i sam bio pokrenut. Takav je naime slučaj i trenutno u praksi. Većina tvrtki koja je i usvojila promjene koje je donijela globalizacija, dakle prije svega organizacijsko redizajniranje i prijelaz na projektnu organizacijsku strukturu, imaju ipak u poslovanju neke svoje specifičnosti koje ih karakteriziraju. Ova tvrdnja odnosi se na činjenicu da se projektni menadžment primjenjuje ili nastoji primjeniti u različitim granama privrede, a svaka od njih ima svoju dinamiku kao i rizike poslovanja, pa se sukladno tome tvrtke prilagođavaju trendovima i to na način da se u samom poslovanju pojavljuju razne inovacije, promjene, varijacije i usklađenja sa osnovnom djelatnošću firme. Kroz takav proces pojedine organizacije su tokom vremena došle i do nekih svojih spoznaja o tome kako voditi posao na projektnoj osnovi, p a većina njih danas ima razvijene i svoje vlastite procedure i načine djelovanja, kao i kompletne radne obrasce za uspješno svladavanje prepreka od projektne ideje do gotovog proizvoda.

Jedan takav primjer predstavlja i firma Gardiner&Theobald d.o.o. Zagre b. Ova tvrtka sa glavnim sjedištem u Londonu, Velika Britanija, osnovana je davne 1873. godine, a primarna djelatnost joj je upravljanje projektima u građevinskoj industriji. Premda je sama tvrtka u engleskom vlasništvu, hrvatska ispostava osnovana je prij e nepunih pet godina, te se može reći da je ona na određeni način opet radna jedinka za sebe, pa iako relativno mlada i u hrvatskim prilikama nepoznanica na tržištu ima iza sebe niz kvalitetno odrađenih poslova u svojoj branši.

U nastavku ovog poglavlja prikazati će se organizaciju i funkcioniranje gorenavedene tvrtke, te opisati određeni problemi iz prakse.

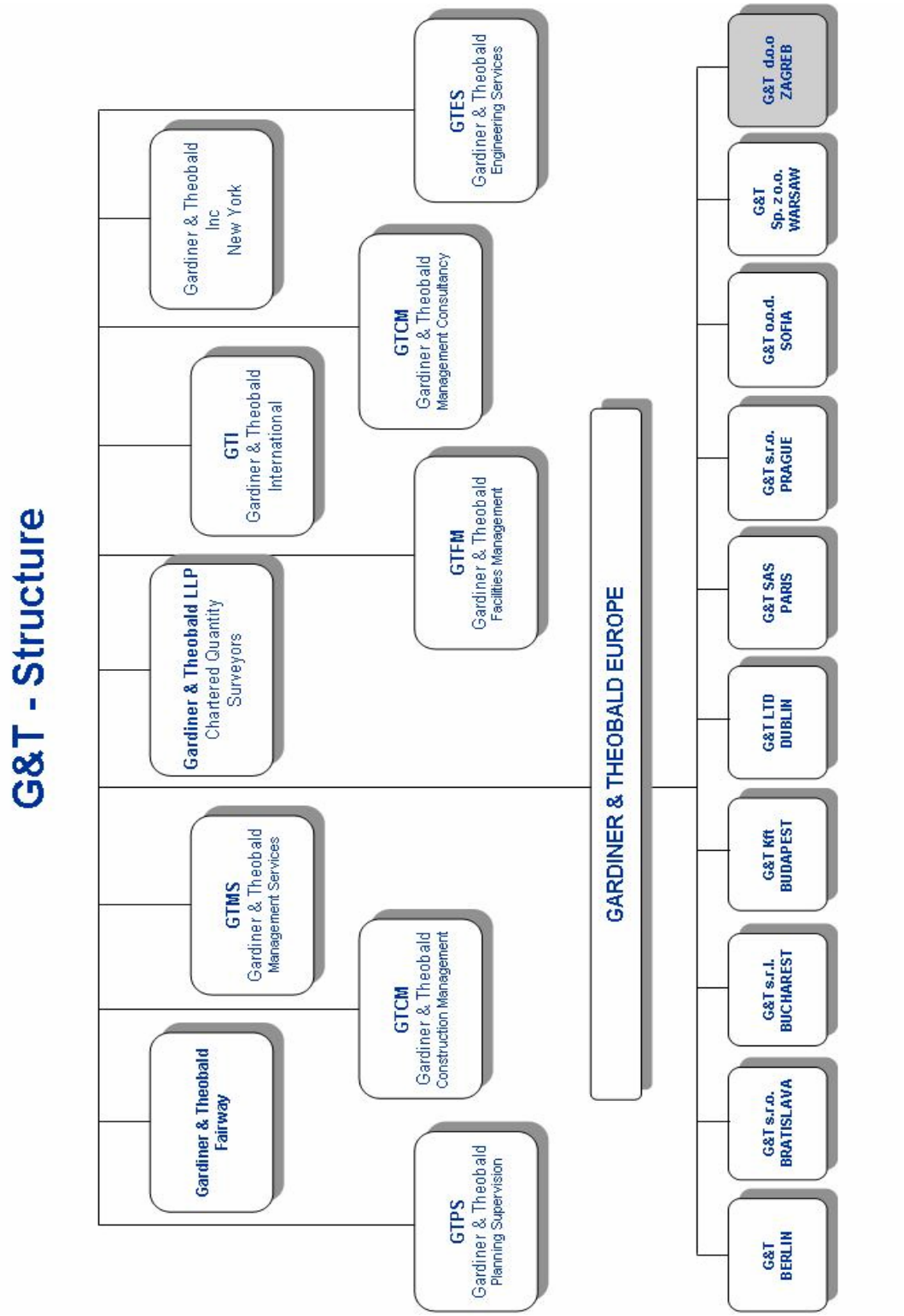
11. Tvrtka Gardiner&Theobald

Većina investitora koji imaju ideju i novac za izgradnju nekog većeg i značajnijeg objekta, a za koji nemaju potrebno znanje iskustvo, vremenske, materijalne ili druge resurse odlučuju se za upošljavanje tzv. "Owner's (Employer's) Representative-a", odnosno predstavnika vlasnika projekta. G&T posjeduje gore navedena znanja i iskustvo za vođenje kompletnog procesa izgradnje svih vrsta objekata, pa često nastupa i participira u projektnom procesu kao predstavnik vlasnika projekta, odnosno investitora. Firma djeluje kao određena sigurnosna provjera projekta nadziranjem cjelokupnog projekta gradnje kao i općenite točnosti i dovršenosti izvedbenih projekata, ponuda i izvršenog rada. Ako investitor zatraži G&T mu može ponuditi i digitalni fotografski zapis projekta. To, ne samo da dokazuje napredovanje radova, nego služi i kao neosporan dokument važnih događaja za projekt. Ključ je u redovitom fotografiranju, da bi se imao kompletan zapis projekta. Jedan od primarnih ciljeva jest držati klijenta (investitor) informiranim o njegovom projektu. G&T, također nudi praćenje projektnog plana, kao i samu izradu glavnog plana tijeka procesa izgradnje, ukratko postaju "oči i uši" investitora da bi se osigurao uspjeh projekta izgradnje. Vođenje građevinskih projekata zahtjeva poznavanje modernog managementa kao i razumjevanje procesa konstruiranja i gradnje. G&T pruža puni spektar usluga na građevinskim projektima bilo koje vrste, u rasponu od nadogradnje i obnove povjesno ili kulturalno važnih objekata sve do velikih komercijalnih pothvata.

Projektni portfolio firme G&T pokriva gotovo sve sektore poslovanja počevši od obnove kulturne baštine, preko sportske infrastrukture, zrakoplovne industrija, distribucije i logistike, obrazovanja, zaštite okoliša, zdravstva i farmacije, transporta, izgradnje hotela, stanova i ureda, energetike, procesne industrije, te poslova u javnom sektoru.

Građevni projekti imaju specifičan skup ciljeva i ograničenja kao što je zahtjevani vremenski okvir završetka projekta. S obzirom da će se relevantna tehnologija, institucijsko uređenje ili procesi razlikovati, vođenje takvih projekata ima puno zajedničkog sa vođenjem sličnih tipova projekata u drugim granama ili tehnologijama kao što je su razvoj svemirskog programa, farmacija, ili energetika. Tvrtka Gardiner & Theobald je jedan od vodećih međunarodnih kompanija na području vođenja projekata i upravljanja troškovima u građevini.

Sama tvrtka utemeljena je 1840. godine u Velikoj Britaniji, a od 1990 godine uspješno posluje u centralnoj i istočnoj Europi.

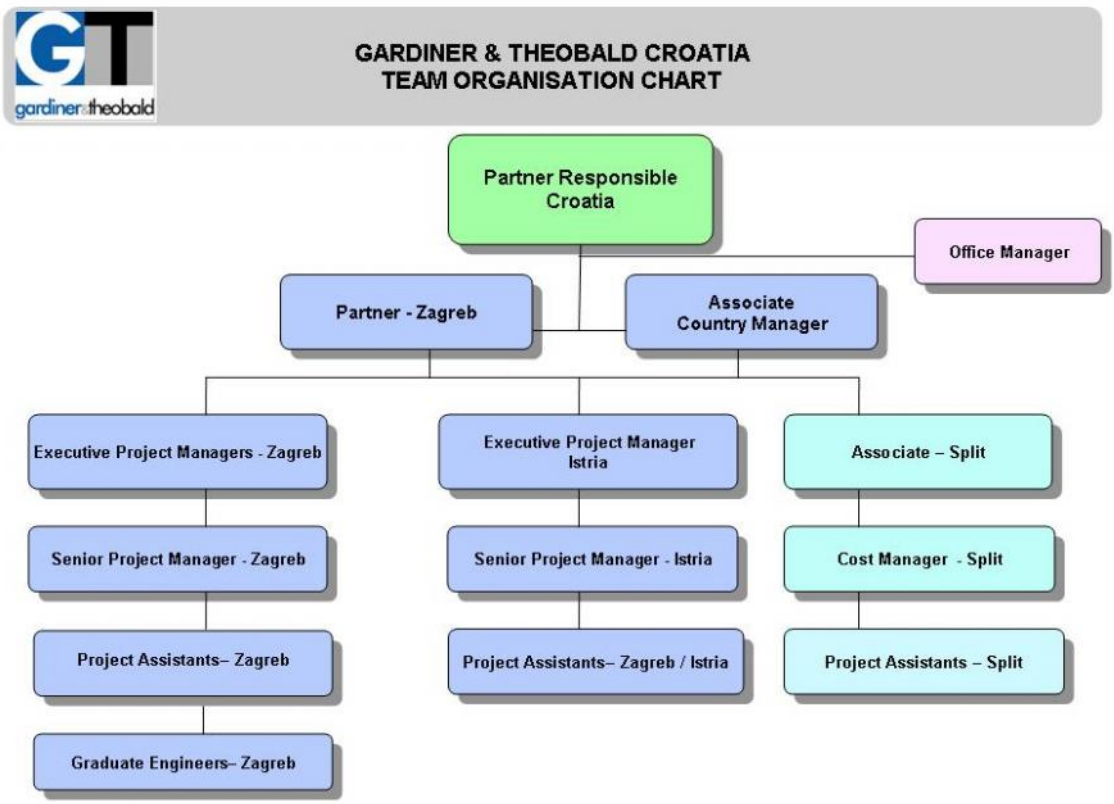


Slika 11.1 Cjelokupna organizacijska struktura kompanije [15]

Iz organizacijske strukture kompanije Gardiner & Theobald (slika 11.1) na prethodnoj stranici vidi se da je ista organizirana divizijski.

Divizijska organizacijska struktura se javlja kao posljedica rasta i razvoja poduzeća koja su (uslijed diverzifikacije proizvodnje i širenja asortimana proizvoda) ekspanzijom na nova tržišta te usmjeravanjem na određene kategorije kupaca bila primorana mijenjati tradicionalnu funkcijsku strukturu.

U toj strukturi hrvatska divizija nalazi se u sklopu jedinice G&T Europa, a kakva je organizacijska shema G&T Hrvatska, prikazuje slika 11.2.



Slika 11.2 Organizacijska struktura G&T Hrvatska [15]

Iz ove organizacijske strukture vidi se da postoji tri ureda u sklopu hrvatske divizije, a istovremeno ta tri ureda predstavljaju i tri različita projekta, premda postoji određeno preklapanje, tj. projektni timovi međusobno surađuju i pomažu si na izvršenju projekata.

G&T u svijetu uglavnom prije svega djeluje kao rukovoditelj izvršenja radova, a akademskim i profesionalnim kvalifikacijama svojih zaposlenika predstavlja se kao "quantity surveyor", odnosno (prema "Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu"), on nosi status **"nadzornika količina"** . [16]

Funkcija jednog takvog stručnjaka, odnosno kompanije vezana je za kontrolu troškova na projektima građenja, a temelji se nekoliko osnovnih elemenata kao što su analiza vrijednosti (engl. "Value engineering), studije izvedivosti, analiza ulaganja -dobiti, te raznim metodama procjene troškova projekta.

Nadzornik količina kontrolira troškove izgradnje točnim mjerenjem potrebnog rada, primjenom ekspertnih znanja o troškovima i spoznajama o trenutnim cijenama radne snage, materijala, potrebnih strojeva i uređaja, te razumjevanjem implikacija odluka u procesu planiranja na samom početku da bi se osigurala prava vrijednost za novac koji se namjerava potrošiti. Gardiner & Theobald nudi usluge od „kolijevke do groba“ u građevnoj industriji; to uključuje management razvoja i pripreme projekta, te management troškova i izgradnje kako bi dovršavanje projekta bilo pravovremeno i unutar određenog budžeta. [17]

Djelatnost tvrtke i podjela usluga je slijedeća:

- Usluge u području managementa (usluge upravljanja)
    - Management razvoja i pripreme projekta
    - Projektni menadžment
    - Upravljanje izgradnjom (engl. Construction Management)
- Upravljanje troškovima projekata
- Konzultantske (savjetodavne usluge)
    - Praćenje razvoja (Development Monitoring)

11.1. Usluge u području managementa (usluge upravljanja)

11.1.1. Management razvoja i pripreme projekta

Ovo područje djelovanja firme odnosi se na koordinaciju u upravljanje procesima u početnoj fazi razvojnih programa i projekata. Općenito, radi se o nadzoru cjelokupnog projektnog ciklusa, to jest identifikaciji projekta, planiranju (jasno postavljanje ciljeva), implementaciji i praćenju, te evaluaciji projekta i prije no što se krenulo s radovima bilo koje vrste. Ovdje još spadaju i razni poslovi administrativne prirode kao što je ishođenje građevinskih dozvola. Razvoj projekta i priprema istoga može se podijeliti na tri faze:

Početna faza

- pronaći lokaciju za gradilište i obaviti inicijalna istraživanja na terenu
- analizirati sve mogućnosti razvoja, istraživanje i izrada studije provedivosti
- usporedba financijskih sa razvojnim mogućnostima, kako u privatnom tako i javnom sektoru
- rad sa ekspertima iz drugih firmi na usuglašavanju razvojnih sporazuma
- imenovanje i vođenje stručnog tima

Izvršna faza projekta

- postavljanje projektnih ciljeva i informiranje
- upravljanje prostornim planovima, projektnom dokumentacijom, te procesima nabave
- upravljanje građevinskim timovima
- vođenja procesa građenja

Završetak

- utvrditi zahtjeve primopredaje i održavanja
- podrška vlasniku, zakupcima ili izvođačima
- rukovođenje zgradom nakon što je završena

11.1.2. Projektni menadžment

Upravljanje projektima u G&T-u provodi se uz međusobnu suradnju stručnjaka iz raznih područja kroz kompletan proces razvoja i samog planiranja kako će se voditi pojedini projekt.

Kako je jedan od osnovnih pokazatelja uspješnosti projekta, upravo veličina sredstava koja će se potrošiti ili je potrošena za realizaciju projekta, tako je veoma važno da se od samog početka rada na projektu odaberu odgovarajuće tehnike i utvrde osnovni koraci i upravljačke funkcije samog projekta, a koje se odnose na odabir projektnog tima, vođenje i nadzor projektiranja, oblikovanje procesa, postavljanje i vođenje strategije nabave, doprema materijala i građenje, briga o zakupcima (građevine koja se izgrađuje) i njihovim potrebama.

Upravljanje projektom izgradnje složen je zadatak, sa mnogo međusobno neovisnih aktivnosti, kao i velikom količinom ljudskih i materijalnih resursa potrebnih za realizaciju takve vrste projekta, pa je za sami projekt ključno pripremiti inicijalni projektni program, uključujući projektnu dokumentaciju, a sve u suradnji sa vlasnikom projekta i izvoditeljima gradnje. Nakon toga raspolaže se sa dovoljnom količinom podataka za izradu osnovnog projektnog proračuna, odnosno troškovnika, koji se onda uspoređuju sa prethodnim procjenama troškova, a temelj su za kontinuiranu kontrolu i nadzor nad troškovima projekta. U svrhu kvalitetne kontrole svih faza projekta jedan od važnih elemenata jest i sustavna provjera tehničke dokumentacije i kontrola svih eventualnih izmjena u projektu, uz suradnju i koordinaciju sa vlasnikom i izvoditeljima, kao i savjeti o nabavi opreme i materijala, te nadzor puštanja u pogon i primopredaja objekata.

Jedan od glavnih ciljeva tvrtke je oslobađanje investitora tereta vođenja i formulacija strategije za minimizaciju i prilagodbu rizika kroz cjelokupan ciklus razvoja projekta.

Projektni manageri u G&T-u dolaze iz različitih gospodarskih grana uključujući arhitekturu, inženjerstvo i građenje. Ovakva različitost omogućava prilagodbu usluga gotovo svakoj grani, odnosno njenim specifičnim zahtjevima tokom svih faza pojedinom projekta.

11.1.3. Upravljanje izgradnjom (engl. Construction Management)

Ako je projekt kompleksan, bez obzira na njegovu veličinu, te ako vlasnik nema organizacijskih resursa, ili znanja vođenja projekata samostalno sa svojim osobljem, te se možda čak nalazi u oštrim vremenskim i proračunskim ograničenjima koja zahtjevaju veću kontrolu, on uzima stručnjaka u tom području, a G&T jest upravo kompanija sa znanjima za profesionalno upravljanje izgradnjom objekata.

Upravljanje izgradnjom jest poslovni model u kojem jedna (ugovorom obvezana) strana obavlja konzultantske poslove vezane za samo građenje, pritom pružajući savjete u svezi idejnih rješenja u projektima i kod samog izvođenja radova.

Osnovni aspekti i zadaci kod upravljanja izgradnjom su savjetovanje kod izvođenja radova, upravljanje samim projektnim procesima, logistička podrška svim sudionicima u projektu, rukovođenje i kontrola gradilišta, praćenje i kontrola plaćanja, briga o sigurnosnim propisima, te kontrola kvalitete izvedenog stanja.

Upravljanje izgradnjom odnosi se na projektni tim koji se sastoji od voditelja gradnje (eng. Construction manager) i ostalih sudionika koji će integrirano provesti zadatke planiranja, idejnog rješenja i konstrukcije. Ugovorni odnosi između članova tima trebali bi minimizirati suparništvo i doprinjeti u boljoj reakciji unutar vođene grupe.

Manager izgradnje je firma specijalizirana za vođenje izgradnje koja uključuje:

- Rad sa vlasnikom, te arhitektonskim i inženjerskim firmama od početka i davanje preporuka za poboljšanje konstrukcijskog, odnosno izvedbenog plana i projekta, tehnologije građenja, plana i ekonomije građenja
- Predlaganje idejnih i konstrukcijskih alternativa ako su prikladne, te analiza efekata tih alternativa na terminski plan i troškove projekta
- Praćenje daljnjeg razvoja projekta u svrhu da ovi predmeti nisu premašeni bez znanja vlasnika
- Koordinacija nabave materijala i opreme i rada svih izvođača, kao i mjesečna plaćanja izvođačima, izmjene, potraživanja i stručni nadzor koji provodi nadzorni inženjer

11.2. Upravljanje troškovima projekata

Upravljanje troškovima (engl. Cost management) poseban je način upravljanja poduzećem i vođenja poslovanja koji najveću važnost u postizanju organizacijskih ciljeva poklanja optimalizaciji troškova. U nastojanju poboljšanja odnosa ukupnih ulaganja i ukupnih učinaka, o čemu zapravo i ovisi dobar poslovni rezultat, želi se utjecati na ulazne veličine (input) u poslovni proces. Upravljanje troškovima jest proces putem kojega tvrtke koriste proračun vlastitih troškova da bi obavjestile ili kontrolirale razne troško ve u poslovanju.

Cost management generalno opisuje pristup i aktivnosti managera u kratkoročnom odnosno dugoročnom planiranju i kontroli odluka koje povećavaju vrijednost klijentima a smanjuju troškove proizvoda i/ili usluga. Cost management ima jasan fokus. Uključuje, ali nije ograničen na kontinuiranu kontrolu troškova.

Planiranje i kontrola troškova obično je neraskidivo povezano sa planiranim prihodom i profitom, a uloga G&T-a u tome je da štedi novac kontrolom i izvještavanjem o troškovima kroz sve faze pojedinog projekta. Upravljanje troškovima ne vodi se samo za sebe, već je integralni dio glavne strategije i njene implementacije.

Vlasnik time dobiva:

- Točniju viziju troškova projekta
- Nezavisno ekspertno mišljenje
- Uvid u mogućnosti nabave roba i usluga
- Alat za donošenje odluka
- Jaču kontrolu nad projektom

U Gardiner & Theobald-u razvili su vlastiti sustav upravljanja troškova i izvještavanja o troškovima (engl. cost management system and cost reporting). Taj sustav napravljen je da bude od pomoći u učinkovitoj kontroli troškova projekta od odobrenja inicijalnog budžeta do završetka projekta, a temelji se na upravljanju promjenom cijene koštanja. Da bi se to moglo provoditi potrebno je imati neki podatak preko koje g će se mjeriti promjena, a taj podatak je upravo odobreni inicijalni budžet.

Sustav upravljanja troškovima mehanizam je pomoću kojega se potencijalne promjene koje bi najvjerovatnije signifikantno utjecale na cijenu koštanja radova identificiraju u najranije moguće vrijeme. To omogućava vlasniku projekta i projektantima da donose "informirane" odluke za svaku promjenu u idejnom ili izvedbenom projektu uspoređujući cijenu koštanja te promjene sa onim što se ustvari sa tom promjenom dobiva, a također omogućava obavještavanje vlasnika projekta do kraja projekta.

Za provedbu ovih aktivnosti ključno je prikupljanje podataka i ocjenjivanje, pri čemu nadzornik količina osigurava da su od samog početka utvrđene procedure putem kojih svi sudionici na projektu ostaju potpuno informirani o mogućim promjenama u projektiranju i opsegu projekta, kao i ostalim pitanjima koja bi mogla imati utjecaj na financijski ili vremenski ishod, odnosno rezultat projekta.

Nakon prikupljenih podataka rade se izvještaji koji sadržavaju informacije o troškovima projekta, eventualne promjene ili zahtjeve za promjenom u određenim segmentima projekta.

Tipično se u takvom izvještaju nalaze podaci o koštanju stavki koje su se eventualno promjenile, utjecaju na metodu ili program, utjecaj na troškove ostalih poslova, a također se u obzir uzima i inflacija, tj. fluktuacije na tržištu, nepredviđeni izdaci, bilježe se fiksni troškovi i troškovi samih radova.

Ovim izvještavanjem klijenta u dogovorenim intervalima konstantno se identificiraju potencijalni problemi i prati radi na projektu, te se drži dogovoreni budžet u prethodno dogovorenim granicama.

U daljnjem izlaganju reći će se nešto više o metodologiji i tehnikama, odnosno alatima koji se primjenjuju u kontroli troškova projekata u firmi G&T.

11.2.1. Analiza vrijednosti

Analiza vrijednosti (engl. Value Engineering – VE) metoda je razvijena je 40-tih godina 20.stoljeća u kompaniji General Electric Company. Polazi od pretpostavke timskog rješavanja konkretnog problema primjenom funkcijske analize.

Funkcijska analiza je proces analiziranja funkcionalnosti djelovanja, odnosno to je uvjetna podjela nekog proizvoda na sastavne dijelove, uz prosudbu koliko pojedini dio pridonosi funkcionalnosti proizvoda, a koliko ukupnim troškovima stvaranja tog proizvoda. Ako se analiza primjenjuje na organizaciju u cjelini, tada se procjenjuje funkcionalnost pojedinih organizacijskih jedinica, uz ocjenu njihova doprinosa ciljevima organizacije, ali i ukupnim troškovima. Funkcijska analiza ujedno je glavni alat za uspostavljanje kvalitete, zahtjeva i vrijednosti. [19]

Model analize vrijednosti postupak je kojim se nastoji djelovati na kontinuirano smanjivanje troškova. Daje odgovor na pitanje mogu li se troškovi još smanjiti?

Ovaj pojam može se šire definirati kao organizirani pristup u identifikaciji nepotrebnih troškova u konstrukciji i izgradnji, te u traženju ili predlaganju alternativne tehnologije konstrukcije ili gradnje za redukciju troškova bez da se izgubi na zahtjevima funkcionalnosti ili kvalitete.

Obično uključuje korake prikupljanja relevantnih informacija, traganje za kreativnim idejama, procjena obećavajućih alternativa i predlaganje jeftinijih varijanti. Ovaj pristup obično se primjenjuje na početku projekta i to već kod procesa projektiranja ako je ikako moguće. Ušteda sredstava temelji se na slijedećoj pretpostavci. Što god može donijeti uštedu novca – bilo odmah, odnosno u početku, ili tokom životnog vijeka zgrade – bez smanjenja kvalitete ili opsega projekta treba se uzeti u obzir. To npr. može biti prijedlog da se sa metalnog krova prođe na šindru, ili predložena promjena da se eliminiraju teški prenapregnuti betonski elementi u projektu zgrade.

Koristi za vlasnika projekta su očite. Vlasnik dobiva veću vrijednost za svoj novac. Koje su koristi ostalih sudionika ? Ako se radi o privatnom sektoru, manager, voditelj projekta, ili izvoditelj dobiva veću plaću, a što nije u biti nužno, no valja uzeti u obzir činjenicu da mu se definitivno uz generiranje i implementaciju novih ideja sigurno podigao ugled kao stručnjaku u svom području djelovanja. [18]

Value Engineering može se sagledati kao organizirani oblik "brainstorminga", sa naglaskom na uštedi novca bez žrtvovanja kvalitete ili smanjenja opsega projekta.

Kao i "brainstorming" obično se sastoji od četiri etape:

1. Prikupljanje informacija – Što mora završeni projekt postići ili akomodirati ? Koji su potrebna veličina i opseg potrebni da se postegni taj cilj ? Koliki su troškovi predviđaju ako se ne rade nikakve izmjene ? Kako se predviđeni troškovi poklapaju sa planiranim proračunom

2. Generiranje alternativa (varijanti) – Ovdje kreativno i konstruktivno razmišljanje stvarno dolazi do

3. Analiza alternativa (varijanti) – Koliko bi dobro pojedina alternativa dostigla ciljeve projekta ? Ova faza (etapa) može zahtjevati tehnološko znanje i iskustvo arhitekata, inženjera i građevinara i objašnjava da "Value Engineering" nije samostalna aktivnost, odnosno posebna djelatnost

4. Odluka o najboljoj alternativi – Kao i prethodna, ovo je zadaća za nekoliko umova usredotočenih na odabir varijante koja će postići željene ciljeve uz najveće smanjenje

11.3. Konzultantske (savjetodavne usluge)

11.3.1. Praćenje razvoja (engl. Development Monitoring)

Prije raspodjele sredstava za razvoj nekog projekta, ulagač (vlasnik projekta) hoće biti uvjeren da će bilo kakvi mogući rizici tijekom procesa građenja biti identificirani i adresirani od samoga početka. Praćenje razvoja jest savjetodavni proces koji prethodi svakom složenom projektu a osnovne značajke odnose se na praktično savjetovanje, identifikaciju rizika, predviđanje mogućih događaja i scenarija, pravovremeno upozorenje na nedostatke, rješavanje problema, te kontinuirano i jezgrovito izvještavanje.Sve navedeno omogućuje kvalitetno i argumentirano tumačenje robustnosti dokumentacije koju sadrži, a specifična je za svaki razvojni projekt. [15], [18]

Jedan od bitnih alata koji uvelike pomažu kod procjene, analize i istraživanja razvoja pojedinog projekta sa tehničkog i funkcionalnog stajališta jest postupak dubinskog snimanja (engl. Technical Due Diligence).

11.3.1.1. Dubinsko snimanje

Postupak dubinskog snimanja, jedan je od najvažnijih dijelova procesa prikupljanja podataka u projektu kojim se detaljno razmatraju svi aspekti toga procesa, od financijskoga, pravnoga i komercijalnoga do ljudskih potencijala, menadžmenta i vlasničkih prava. *Due diligence* provodi se kao sigurnosni proces kako ne bi došlo do namjernog ili nenamjernog krivog informiranja investitora. Iz tog razloga, investitor neovisno istražuje i potvrđuje informacije, a sam proces može biti vrlo skup i dugotraja n, pa se i provodi prije no što su potpisani bilo kakvi obvezujući ugovori na projektu.

U G&T-u se takve analize i studije provode u svrhu utvrđivanja tehničkih i tehnoloških značajki projekta, te ustanoviti da li će projekt sa tehničke strane ispuniti za htjeve koji se pred njega stavljaju. U tom slučaju i sam pojam dobiva prefiks tehnički.

Tehničko dubinsko snimanje (engl. Technical due diligence) fokusira se na tehničku izvedivost i opravdanost nekog pothvata, kao i ljudi, procesa i proizvoda koji su us ko vezani za isti. Nastoji jednostavno ustanoviti cjelokupnu opravdanost nastojanja da se ostvari određena zamisao.

Cilj *Technical Due Diligence-a* je olakšavanje promjene vlasništva na način da se osigura da gradilišta, zgrade, odnosno objekti ispunjavaju relevantne zdravstvene i sigurnosne uvjete, kao i regulative zaštite okoliša.

To se postiže vizualnim inspekcijama svih potencijalno rizičnih područja, sa posebnim osvrtom na ona na kojima bi trebalo odmah reagirati da bi se osigurala sukladnost, a koja zahtjevaju detaljnija ispitivanja.

Kvalitetnom identifikacijom i procjenom potencijala projekta, te stvaranjem izvještaja nakon provedenih istraživanja i procjenom rizika kao i mogućeg profita izbjegavaju se neočekivani troškovi, utvrđuju najjeftinije metode "popravka" u slučaju nesukladnosti i dobivaju konstruktivne smjernice za daljnje vođenje projekta i minimiziranje rizika.

Valja dodati, (kako to ističe Peter Howson u svojoj knjizi "Due Diligence"), da "*Due diligence nije nikakvo financijsko modeliranje, niti fascinantni pravni izazov, već način upravljanja projektom".*

12. Projekt Avenue Mall Zagreb

Godine 2004. tvrtka Global Trade Center koja u Hrvatskoj ima predstavništvo pod nazivom Euro Structor d.o.o. kupila je građevinsko zemljište veličine 16,488 m^2 u Sigetu, Novi Zagreb, s namjerom da na njemu izgradi poslovno trgovački centar. Nakon prikupljanja potrebne dokumentacije, GTC odabire firmu Gardiner Theobald za glavnog projektnog managera i tehnički nadzor projekta. Do početka 2005. godine izrađeni su (od G&T-a) prvi grubi troškovi procjene izgradnje, a istovremeno se odabiru glavni projektanti koji rade idejne projekte. 15. siječnja 2005., građevinska tvrtka Konstruktor-Inženjering d.d. potpisala je Ugovor za Glavnog izvođača za Avenue Mall (slika 12.1).



Slika 12.1 Planirani izgled i položaj Avenue Mall-a

Sa ciljem da projekt bude dovršen i trgovački centar otvoren na proljeće 2007. godine, Konstruktor se udružio s drugom građevinskom tvrtkom Tehnikom d.d. Oni za potrebe dovršetka pojedinih dijelova projekta uzimaju podizvođače za strojarske, električne, odnosno sprinkler instalacije, te liftove i pokretne stepenice.

Na projektu sudjeluje preko 100 tvrtki iz raznih privrednih grana, počevši od glavnog izvoditelja građevinskih radova, preko izvoditelja strojarskih konstrukcija, do instalaterskih firmi za klimatizaciju i ventilaciju, te električne instalacije, itd. Valja napomenuti da se procjenjenjuje kako je broj ljudi koji su sudjelovali i doprinjeli da se projekt dovede svojem kraju kreće u rasponu od 1000 do 1500 ljudi, što je još jedan od pokazatelja visoke složenosti samog projekta.

S obzirom na sudjelovanje velikog broja radnih organizacija, bilo je potrebno napraviti detaljan prikaz izvođenja aktivnosti kroz određeno vremensko razdoblje

Gardiner & Theobald zajedno sa glavnim izvoditeljima izrađuje terminski plan radova po kojem je projekt trebao biti dovršen u travnju 2007.

Gardiner & Theobald također izdaje i prosljeđuje svim glavnim sudionicima projekta "Priručnik projektnih procedura" (engl. Project Procedures Handbook) u kojem se postavljaju ciljevi samog projekta i procedure koje će se primjenjivati kako bi se osiguralo ispunjenje tih ciljeva.

Taj dokument također sadrži detaljan opis projekta, zajedno sa uputama o tijeku informacija, načinima komunikacije i korespodencije među stranama uključenima u projekt. Nadalje tu se mogu naći podaci glavnom terminskom planu (engl. Master Programme), kao i detalji o tehničkoj dokumentaciji, upravljanju financijama i izgradnjom, a posebice valja istaći poglavlje koje se odnosi na kontrolu kvalitete gdje se detaljno razrađuju postupci i procedure, te mjere opreza kojih se treba pridržavati tokom rada na projektu.

12.1. Tehničke specifikacije objekta

Građevinski objekt podijeljen je u tri osnovne funkcionalne jedinice: podzemna garaža na više razina, trgovački i zabavni centar, poslovni objekt sa devet katova uredskog prostora. Ulazni hodnik u prizemlju poslovne zgrade dostupan je direktno sa ulice il i iz podzemne garaže, jednim od dva dizala. Za pristup uredskim prostorima na gornjim etažama koriste se 4 zasebna dizala. Zgrada je temeljena na armirano betonskoj temeljnoj ploči. Poslovna zgrada raspolaže sa 4 dizala. Električna energija osigurava se pu tem gradske mreže. Kapacitet 230V/50 Hz za uredske prostore iznosi 100W/m ^{2}. U slučaju nestanka električne energije svi sigurnosni sistemi napajaju se preko dizel električnog agregata. Detektor vatre i dima u uredskim prostorijama integriran je u protupožarni sustav cijele zgrade. Osim u prostorijama gdje se to ne preporuča (npr. prostorije sa električnom opremom, serverom), u svim prostorijama zgrade ugrađen je sustav protupožarnih prskalica (sprinkler).

Strojarske instalacije

Što se tiče grijanja i hlađen ja predviđena temperatura uredskih prostora je 20°C zimi te 26°C ljeti uz dozvoljeno odstupanje (+/-) 2°. Grijanje i hlađenje ostvaruje se putem stropnih ventilkonvektora (engl. fan coil). Temperatura je kontrolirana putem centralnog sustava s mogućnošću lokalnog reguliranja (engl. Building Management System - BMS).

Soba sa serverom ima osiguran zasebni sustav hlađenja. Sustav će raditi 24 sata dnevno, 365 dana u godini.

Ventilacija je predviđena po principu 1 osoba na 12 m ^{2} u otvorenom uredskom prostoru. Uredski prostori imaju 2.15 izmjena zraka na sat. U prostorijama predviđenim za konferencijske sale količina zraka projektirana je sukladno veličini sobe a instalacija dodatnih fan coil jedinica izvršena je na zahtjev i o trošku zakupnika.

12.2. Glavni program projekta

Pošto sa stanovišta raznih sudionika, podjela projekta po fazama ima različite oblike kao sastavnica više povezanih projekata javlja se glavni program (engl. Master Programme) Glavni program projekta identificira sve glavne aktivnosti za provedbu projekta uključujući planiranje, dobivanje dozvola, naručivanje i nabavu materijala i opreme, kao i period same izgradnje i radova, te puštanje u pogon i preuzimanje zgrade od krajnjih korisnika – zakupaca. Unutar glavnog programa nalaze se i raspored nabave materijala i opreme, kao između ostalog i glavni terminski plan izgradnje objekta. Svrha glavnog terminskog plana je utvditi koje radove i aktivnosti će izvoditi, koja od strana uključenih u projekt, od glavnog izvođača, projektnog managera, preko vlasnika projekta, te koje će odgovornosti biti svake od njih. U priručniku projektnih procedura navedena su predviđena okvirna ključna razdoblja na projektu, a prikazuje ih tablica 7.

Tablica 7 Planirana ključna razdoblja na projektu

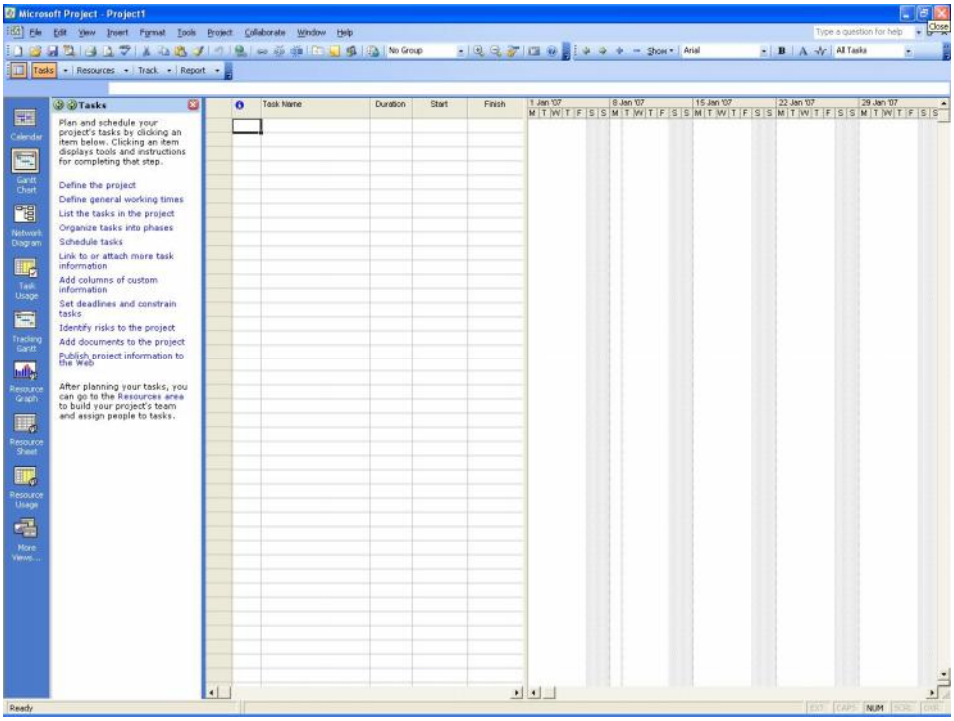
Početak radova na gradilištu:	**15. Prosinca, 2005**
Završetak građevinskih radova na trgovačkom centru:	**22. Kolovoza, 2006**
Fasada i krovna konstrukcija - Mall:	**28. Rujan 2006**
Početak radova na Multiplex - kinima:	**28. Rujan 2006**
Završetak građevinskih radova na poslovnom tornju:	**20.Siječnja, 2007**
Fasada i krovna konstrukcija - Tower:	**30.Siječnja, 2007**
Supermarket:	**4 mjeseca prije završetka građevinskih radova na trgovačkom centru - Mall**
Veliki najmoprimci (700m2 i više):	**3 mjeseca prije završetka građevinskih radova na trgovačkom centru - Mall**
Ostali najmoprimci:	**2 mjeseca prije završetka građevinskih radova na trgovačkom centru - Mall**
Realan završetak Mall-a:	**28. Veljače, 2007**
Realan završetak Tower:	**30.Travnja,2007**

U tablici 7, prikazan je popis važnijih događaja za projekt, sa njihovim procjenjenim datumima izvršenja. Takav slijed, jasno u realnosti je trebalo tek provesti, nakon što je načinjen terminski plan. U daljnjem tijeku ovoga rada pokušalo se prikazati tijek projekta "Avenue Mall" i analizirati ga pomoću softverskog paketa za upravljanje projektima "Microsoft Project 2003".

13. Planiranje i upravljanje projektom Avenue Mall

13.1. Ukratko o MS Projectu

Kao što je već u prethodnim poglavljima spomenuto MS Project jedan je od najpopularnijih i najpristupačnijih alata za upravljanje projektima. Korištenjem MS Projecta dobiva se određena razina detaljiziranosti, ali isto tako i fleksibilnosti u radu. Praćenje raznih troškova, količine rada, opterećenosti resursa, vremenskih ograničenja i opsega posla u velikoj je mjeri olakšano primjenom ovog alata. Jednostavnim unosom aktivnosti, resursa i njihovim usklađivanjem dobiva se veća preglednost i jasnija slika napredovanja kroz projekt u vremenu. Osim samog planiranja, koje je suština MS Projecta, velika pažnja je posvećena i praćenju izvođenja posla svakog člana projektnog tima u bilo kojem trenutku. Raznim izvještajima i drugim programibilnim rješenjima ovaj alat nudi potpuno automatizirani pristup radu gdje je problem projekta u prvom i jedinom planu, a sve pomoćne radnje su implementirane za automatsko izvršavanje.



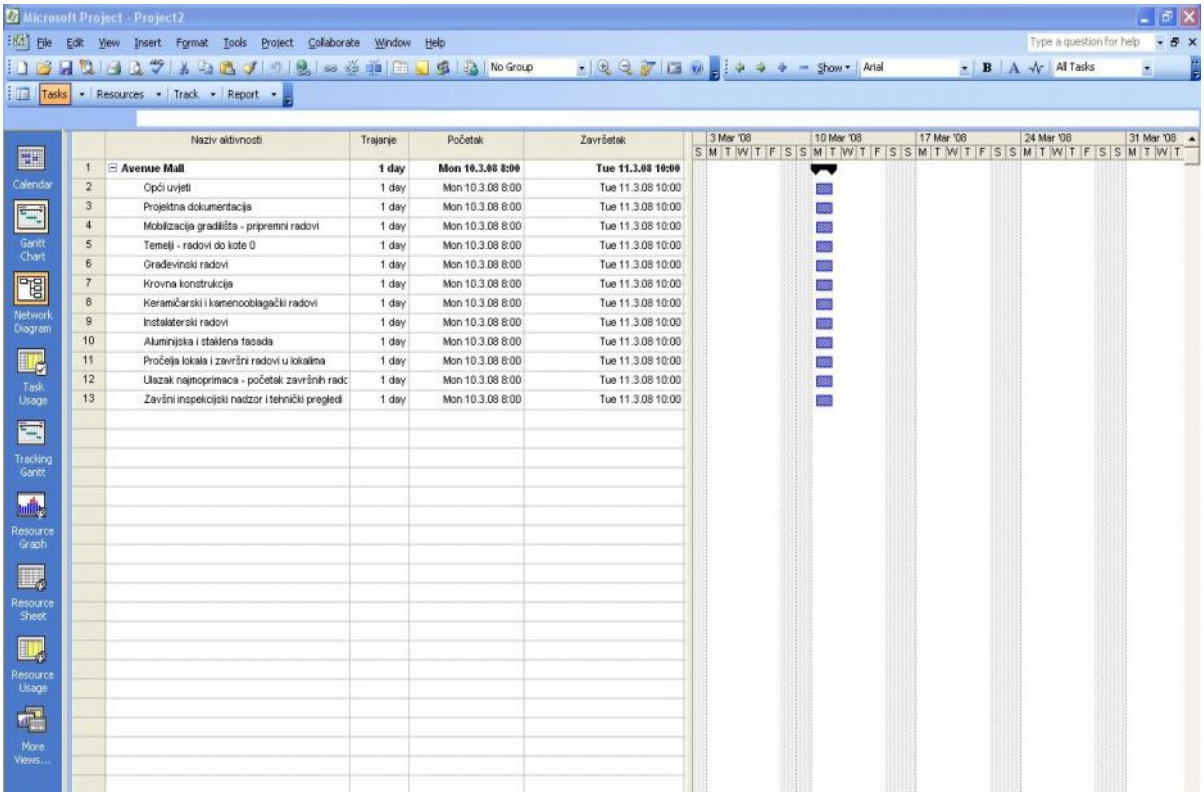
Slika 13.1 Početni dijaloški okvir MS Projecta 2003

13.2. Prikaz "Gantt Chart"

Prikaz "Gantt Chart" jest početni prikaz prilikom otvaranja MS Projecta, kao što se to vidi na slici 13.1. Ovaj prikaz podjeljen je na dvije osnovne komponente: tablicu zadataka i vremensku skalu, te je najčešće korišten prikaz zbog mnoštva inf ormacija koja se mogu naći, postaviti i prilagoditi. Tablica zadataka je slična radnoj tablici i prikazuje podatke zadatka u stupcima i redovima.

13.3. Početak rada na projektu

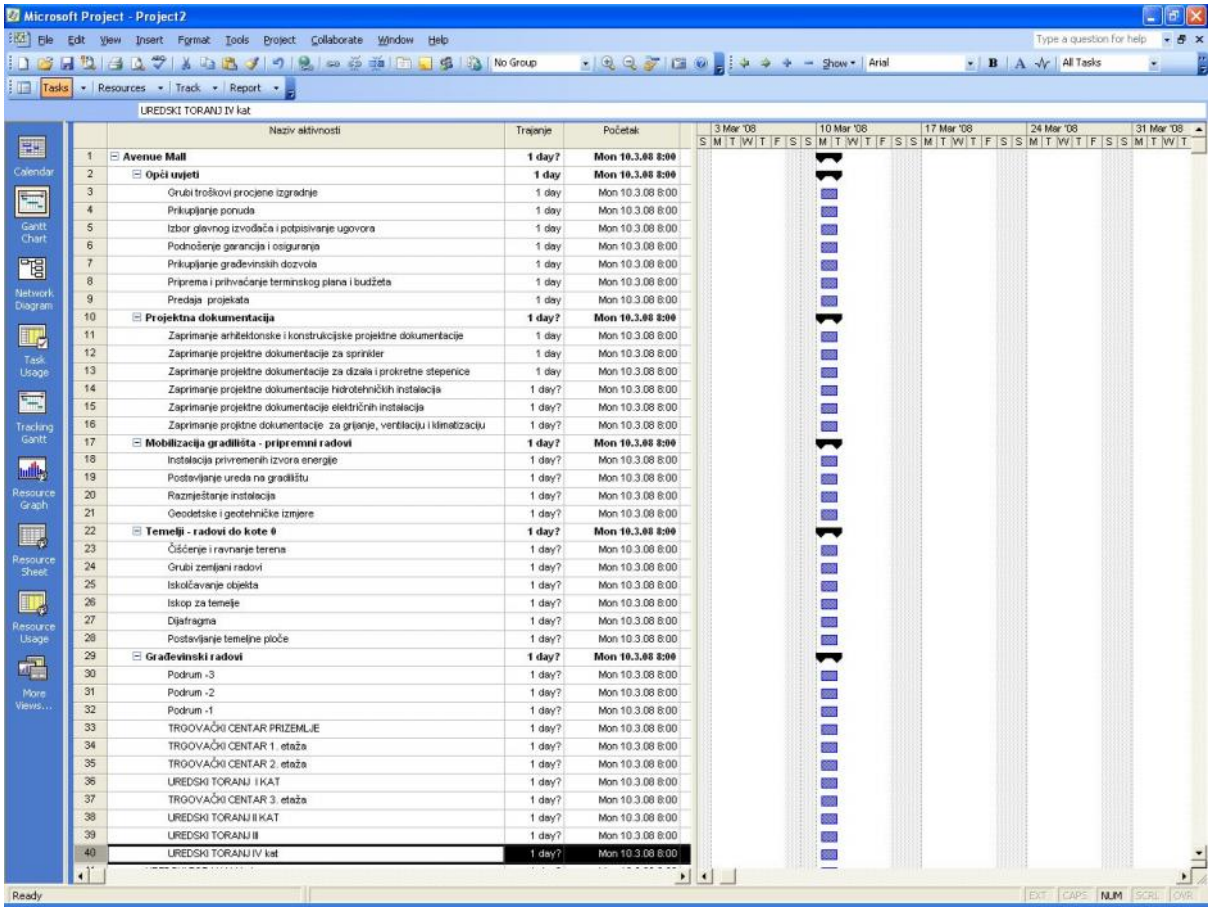
Na početku rada na projektu moraju se definirati osnovne informacije o projektu. Prije svega potrebno je odrediti radno vrijeme rada na projektu, koje je u ovom slučaju od 8:00 do 17:00 sati, a subotom od 8:00 do 14:00 sati. U pogledu Ganttov dijagram unose se zadaci u tabelu i za svaki zadatak je potrebno odrediti trajanje. U ovom se slučaju projekt podijelio na 12 glavnih aktivnosti kako to prikazuje slika 13.2.



Slika 13.2 Glavne aktivnosti na projektu

13.4. Struktura rasčlanjenih poslova

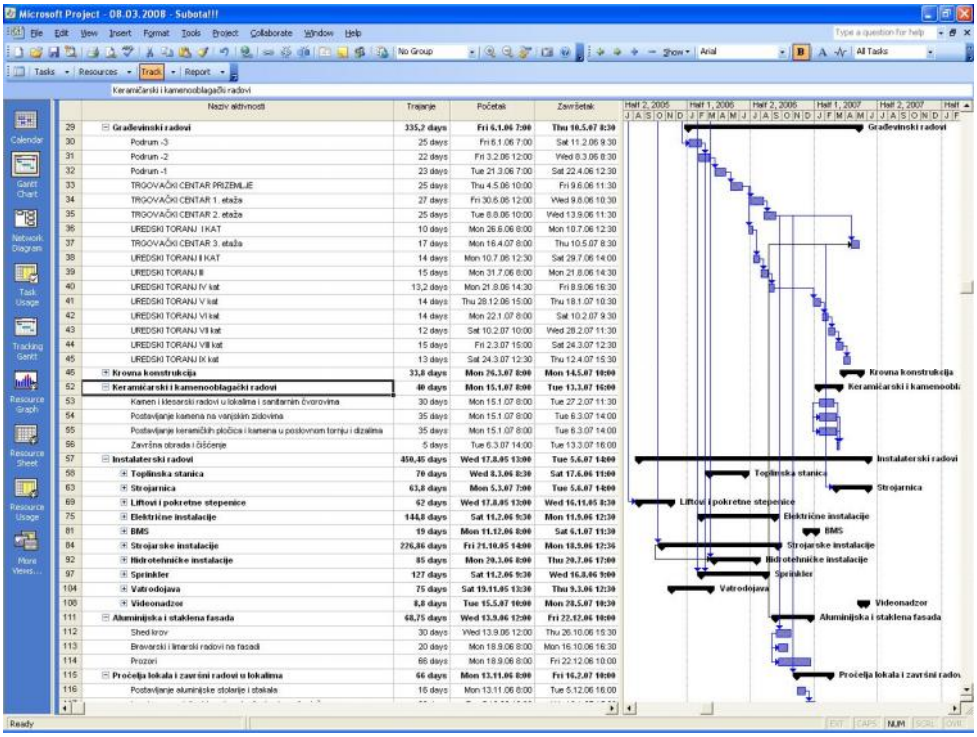
Nakon unosa zadataka, a zbog same kompleksnosti projekta bilo je potrebno napraviti strukturu raščlanjenih poslova (engl. Work Breakdown Structure – WBS), tj. prikazati od čega se sastoji pojedina od 12 glavnih aktivnosti na projektu (vidi sliku 13.3). U ovoj strukturi, postojat će tri razine, prva na kojoj se nalazi projekt, odnosno objekt kao cjelina, druga na kojoj su osnovne aktivnosti, koje su predstavljene kao sumarni zadaci i treća na kojoj su radni zadaci koji su predstavljeni kao podzadaci. Takvom raščlambom dobio se skup radnih zadataka koji karakteriziraju ovaj projekt i olakšavaju uvid u stanje projekta.



Slika 13.3 Struktura raščlanjenih poslova

13.5. Vremenski tijek i veze među zadacima

Nakon što je izrađena detaljna lista radnih zadataka projekta, bilo je potrebno unijeti vremena trajanja pojedinih radnih zadataka i međusobno ih povezati u jednu cjelinu, odnosno projekt. Vremena trajanja pojedinih aktivnosti, odnosno zadataka na projektu Avenue Mall, nastojala su se unositi u skladu sa nekim poznatim i dostupnim podacima iz projektnog priručnika Avenue Mall, te valja reći da zasigurno postoje određena odstupanja s obzirom na stvarni plan provedbe projekta, no za analizu i prikaz rada u MS Projectu procjenjeno je da su ti podaci dovoljno točni. Isto vrijedi i za veze zavisnosti između pojedinih radnih zadataka.



Slika 13.4 Prikaz dijela projekta sa unešenim vremenima trajanja i vezama

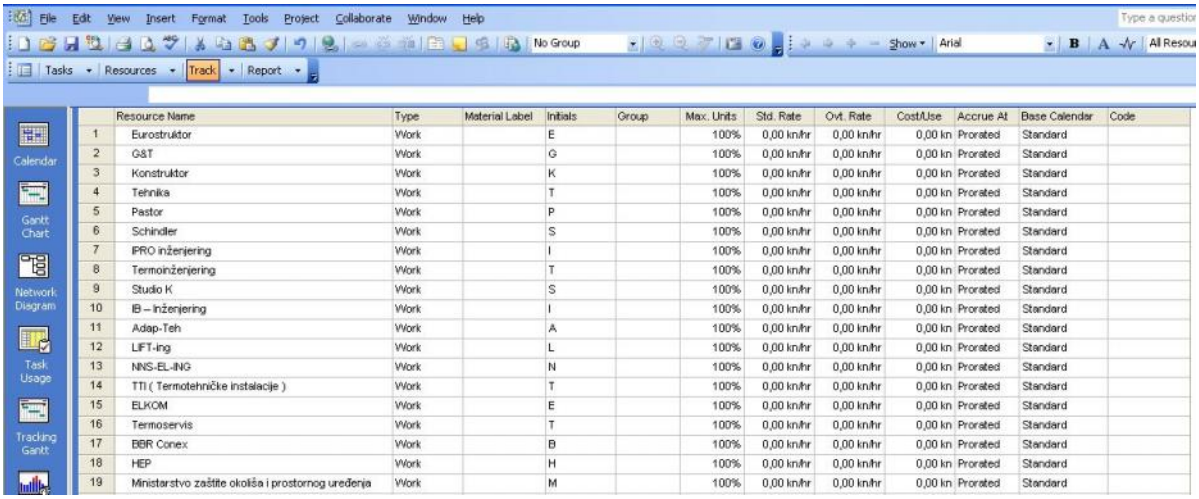
Pošto su unesena sva vremenska trajanja zadataka i postavljene veze između njih (slika 13.4), MS Project je sam na temelju početnog datuma, trajanja zadataka i načina povezivanja zadataka izračunao datum početka i datum završetka projekta. Tako se iz unesenih podataka dobila brojka od 550 dana potrebnih za izvođenje projekta od njegovog začetka do kraja i primopredaje objekta krajnjim korisnicima.

13.6. Definiranje resursa

Projekt Avenue Mall-a specifičan je ne samo zbog svoje kompleksnosti u smislu tehničke složenosti i obima radova, već i zbog velikog broja angažiranih re sursa na istom. Naime, na projektu je sudjelovalo preko 100 firmi, a u samu provedbu utrošene se su goleme količine materijala i korištena razna oprema i alati.

Da bi se dobio bolji uvid u tijek procesa na projektu važno je raspodjeliti radne i/ili materijalne resurse pojedinim zadacima u projektu.

Na slici 13.5 prikazan je dio resursa koji su radili na projektu Avenue Mall, a koji unešeni u prikazu "Lista resursa" (engl. Resource Sheet) gdje su pobrojani, a kasnije i dodani određenim zadacima.



	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base Calendar	Code
1	Eurostruktor	Work		E		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
2	G&T	Work		G		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
3	Konstruktor	Work		K		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
4	Tehnika	Work		T		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
5	Pastor	Work		P		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
6	Schindler	Work		S		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
7	IPRO inženjering	Work		I		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
8	Termoinženjering	Work		T		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
9	Studio K	Work		S		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
10	IB – Inženjering	Work		I		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
11	Adap-Teh	Work		A		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
12	LIFT-ing	Work		L		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
13	NNS-EL-ING	Work		N		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
14	TTI (Termotehničke instalacije)	Work		T		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
15	ELKOM	Work		E		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
16	Termoservis	Work		T		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
17	BBR Conex	Work		B		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
18	HEP	Work		H		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	
19	Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja	Work		M		100%	0,00 kn/hr	0,00 kn/hr	0,00 kn	Prorated	Standard	

Slika 13.5 Lista resursa

Alociranjem resursa pojedinim zadacima, moguće je u svakom trenutku vidjeti i nadzirati tko i što radi na projektu na određeni datum, te se na taj način uspostavlja još jača kontrola nad projektom.

13.7. Prikaz mrežnog dijagrama

Prikaz mrežnog dijagrama - Network Diagram pokazuje dijagram toka projekta, a najkorisniji je za ukupan pregled kako se proces ili tok detalja zadatka međusobno uklapaju. U ovom dijagramu svaki čvor predstavlja zadatak, koji je povezan sa prethodnicima i sljedbenicima pomoću linija povezivanja. U standardno podešenom rasporedu dijagrama, zavisni zadaci (sljedbenici) uvijek su postavljeni desno od ili ispod prethodnika. Različiti stilovi okvira ili boja razlikuju sumarne zadatke, kritične zadatke i graničnike. Sumarni zadaci su iznad i lijevo od podređenih zadataka. U tablici 8 opisano je nekoliko najčešće korištenih vrsta zadataka i okvira čvorova u mrežnom dijagramu.

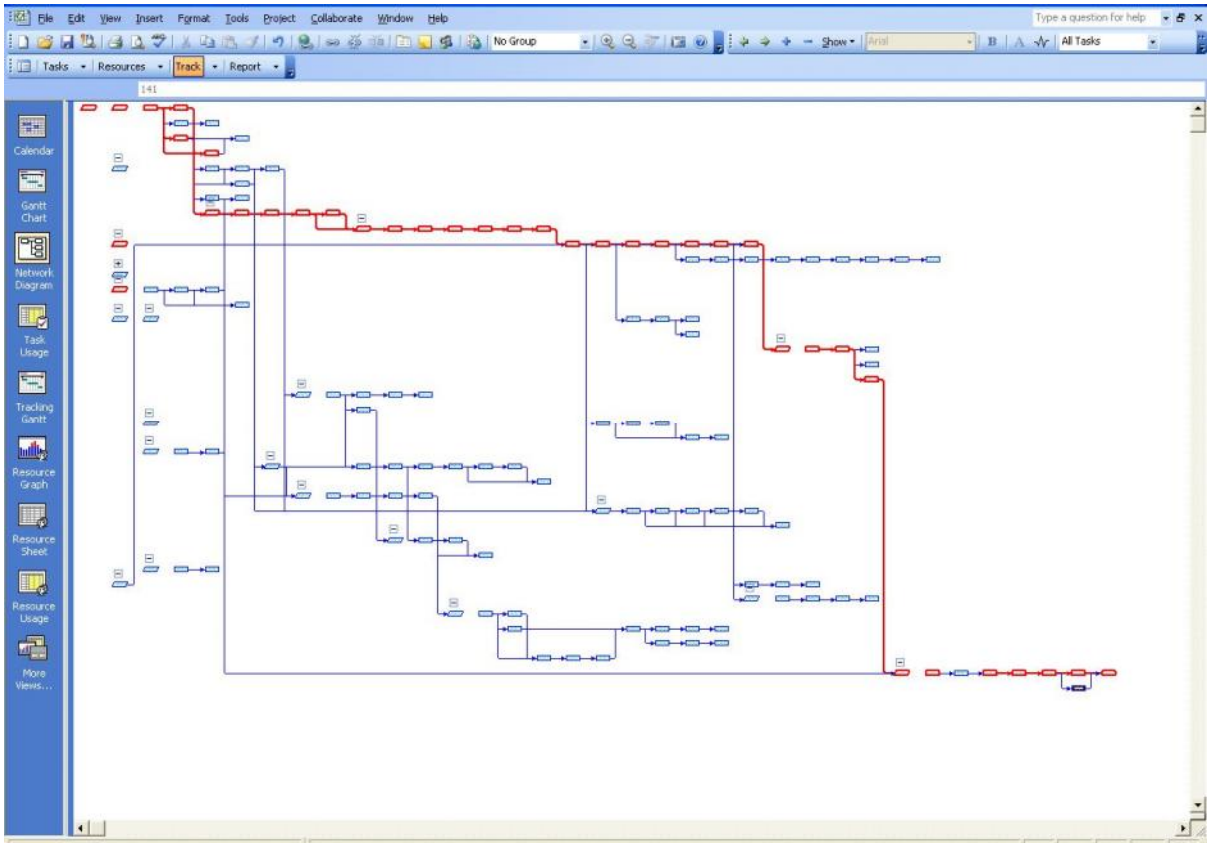
Tablica 8 Vrste zadataka i opisi čvorova mrežnog dijagrama [20]

Vrsta zadatka	*Oblik čvora i boja*
Nekritični sumarni zadaci	Paralelogram sa tankim plavim okvirom i svjetloplavom pozadinom
Kritični sumarni zadaci	Paralelogram sa debelim crvenim okvirom i bijelom pozadinom
Nekritični graničnici	Šesterokut sa tankim plavim okvirom i svjetloplavom pozadinom
Kritični graničnici	Šesterokut sa debelim crvenim okvirom i bijelom pozadinom
Nekritični redovni zadaci	Pravokutnik sa tankim plavim okvirom i svjetloplavom pozadinom
Kritični redovni zadaci	Pravokutnik sa debelim crvenim okvirom i bijelom pozadinom

Da bi se prikazao mrežni dijagram, treba kliknuti na dugme Network Diagram u liniji View ili odabirom View, pa Network Diagram.

Primarna metoda koja se koristi u MS Projectu jest metoda kritičnog puta koja proračunava cjelokupno trajanje projekta povezivanjem zadataka u potrebni redoslijed, a zatim sabiranjem kombiniranog trajanja svih zadataka u nizu.

Na slici 13.6 prikazan je projekt Avenue Mall-a u mrežnom dijagramu. Iz njega se vidi kako najduži niz zadataka (kritična putanja) određuje datum završetka projekta. Radi se naime o slijedećem. Projekat se ne može završiti na vrijeme ukoliko se zadaci u najdužem nizu ne završe na vrijeme. Ovi zadaci, poznati pod nazivom kritični zadaci, presudni su za održavanje rasporeda cjelokupnog projekta. Niz kritičnih zadataka naziva se *kritični put* . Svi zadaci na kritičnom putu moraju biti završeni u predviđenom vremenu, ili će se prekoračiti datum predviđen za završetak projekta.



Slika 13.6 Mrežni dijagram projekta

Identificiranje kritičnih zadataka važan je način za uštedu vremena kod upravljanja projektom. Uz pretpostavku da je potrebno skratiti trajanje cjelokupnog projekta, što je u realnosti čest slučaj imamo mogućnost dodavan ja više resursa zadatku da bi se ranije završio ili smanjivanja obima zadatka, odnosno kvalitete rada tako da mu treba manje vremena da se završi. U tu svrhu nije potrebno promatrati i analizirati svaki pojedinačni zadatak u projektu kako bi se našle poten cijalne uštede na vremenu već se ta analiza može ograničiti na traženje načina skraćivanja kritičnih zadataka.

13.8. Izvještaji (engl. Reports)

U praksi je često slučaj da prikazi otisnuti na pisaču ne pružaju potrebne informacije ili odgovarajući format. Prikaz "Gantt Chart" možda ne pruža dovoljno detalja, ili se možda podatke o projektu želi vidjeti u tekstualnom, a ne grafičkom formatu. Odgovarajuća rješenja te problematike pružaju izvještaji u MS Projectu.

Naredba Reports u dijelu izbornika View omogućava pristup okviru za dijalog Reports, u kojem je navedeno šest grupa formata izvještaja: Overview (opći pregled), Current Activities (trenutne aktivnosti), Costs (troškovi), Assignments (dodjele), Workload (radno opterećenje) i Custom (prilagođeni), (vidi sliku 13.7). Prvih pet grupa izvještaja zajedno sadrže 22 unaprijed definirana izvještaja Project Sumarry (rezime projekta), Calendar (kalendar), Task (zadatak), Resource (resurs) i Crosstab (radna tablica), koji su podešeni i spremni za ispis. Posljednja kategorija izvještaja, Custom, omogućava pristupanje izvještajima koji nisu dostupni u ostalih pet grupa i omogućava da se naprave vlastiti izvještaji. Ovakvi unaprijed definirani izvještaji mogu biti korisni za informiranje rukovodstva i projektnog tima o statusu svih aspekata projekta.

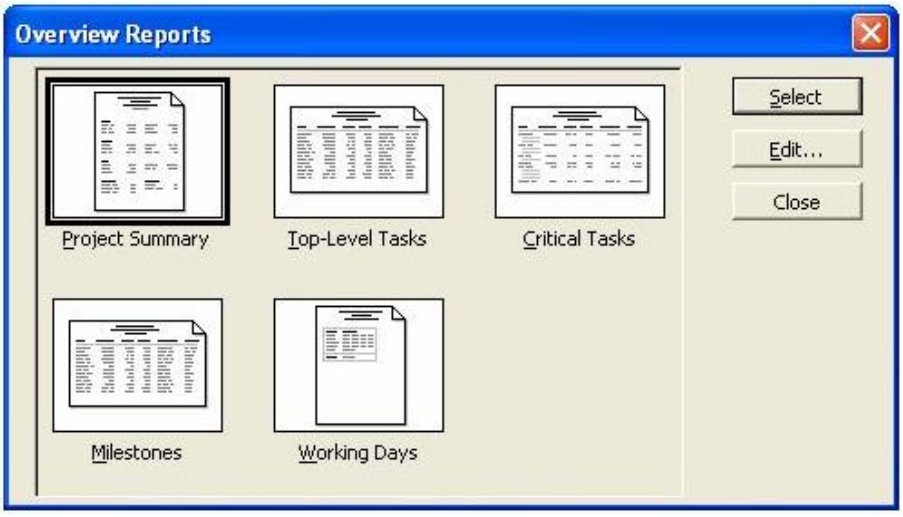


Slika 13.7 Unaprijed definirani izvještaji

Tablica 9 Podjela unaprijed definiranih izvještaja [20]

Kategorija	Naziv izvještaja
Overview (pregled)	Project Summary (rezime projekta)
	Top-Level Tasks (zadaci najvišeg nivoa)
	Critical Tasks (kritični zadaci)
	Milestones (graničnici)
	Working Days (base Calendar) (radni dani po osnovnom kalendaru)
Current Activities (trenutne aktivnosti)	Unstarted Tasks (nezapočeti zadaci)
	Tasks Starting Soon (zadaci koji uskoro započinju)
	Tasks in Progres (zadaci koji su u toku)
	Completed Tasks (završeni zadaci)
	Should Have Started Tasks (zadaci koji su već trebali početi)
	Slipping Tasks („uspavani“ zadaci)
Costs (troškovi)	Cash Flow (tokovi novca)
	Budget (budžet)
	Overbudget Tasks (zadaci koji prelaze budžet)
	Overbudget Resources (resursi koji prelaze budžet)
	Earned Value (stečena Vrijednost)
Assignments (dodjele)	Who Does What (tka što radi)
	Who Does What When (tko radi što i kada)
	To-Do List (lista rada)
	Overllocated Resources (prekomjerno dodjeljeni resursi)
Worload (radno opterećenje)	Task Usage (upotreba zadataka)
	Resources Usage (upotreba resursa)

Odabirom jedne od kategorija izvještaja, pojavljuje se još jedan okvir prikazujući izvještaje koji pripadaju toj kategoriji. Na primjer, kada izaberemo Overview Reports, prikazuju se izvještaji dostupni u toj kategoriji (vidi sliku 13.8).

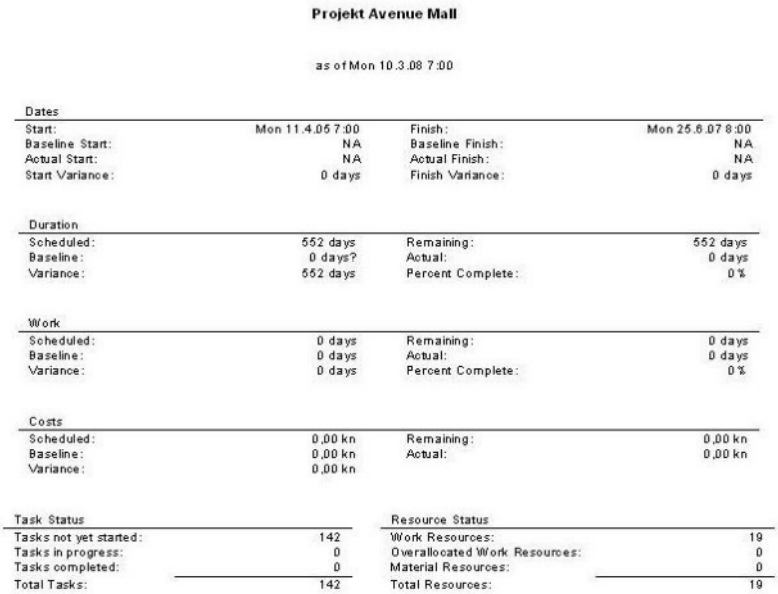


Slika 13.8 Kategorija "Overview Reports" sa pet različitih vrsta izvještaja

Većina unaprijed definiranih izvještaja u Microsoft Project -u predstavlja varijacije četiri vrste izvještaja:

- **Task Izvještaj** koji sadrži listu svih zadataka i može obuhvatiti različite detalje o svakom zadatku. U ovaj izvještaj možemo dodati bilo koje polje zadatka, zasnivajući izvještaj na tabeli zadatka koje obuhvaća željeno polje.
- **Resource Izvještaj** koji sadrži listu svih resursa i može obuhvatiti različite detalje o svakom resursu. U ovaj izvještaj možemo dodati bilo koje polje resursa.
- **Crosstab Izvještaj** u formatu tabele koji prikazuje izvode troškova ili rada po vremenskom periodu za zadatke ilinjihove resurse. Sami biramo da li će u redovima tablice biti navedeni zadaci ili resursi; da li će kolone prikazivati dane, tjedne, mjesece ili druge vremenske periode; koju vrijednost rada ili troškova želimo prikazati.
- **Monthly Calendar (Mjesečni kalendar)** koji je sličan prikazu Calendar. Ova vrsta izvještaja nije obuhvaćena u pet unaprijed definiranih kategorija, ali se može koristiti za definiranje novih izvještaja

Prije samog ispisa bilo kojeg izvještaja postoji još mogućnost dodatnih postavki zaglavlja i podnožja samog dokumenta, te nekih dodatnih informacija o projektu za koji radimo spomenuti izvještaj. Na slici 13.9 prikazan je jedan primjer izvještaja za projekt Avenue Mall-a.



Projekt Avenue Mall

as of Mon 10.3.08 7:00

Dates

Start:	Mon 11.4.05 7:00	Finish:	Mon 25.6.07 8:00
Baseline Start:	NA	Baseline Finish:	NA
Actual Start:	NA	Actual Finish:	NA
Start Variance:	0 days	Finish Variance:	0 days

Duration

Scheduled:	552 days	Remaining:	552 days
Baseline:	0 days?	Actual:	0 days
Variance:	552 days	Percent Complete:	0 %

Work

Scheduled:	0 days	Remaining:	0 days
Baseline:	0 days	Actual:	0 days
Variance:	0 days	Percent Complete:	0 %

Costs

Scheduled:	0,00 kn	Remaining:	0,00 kn
Baseline:	0,00 kn	Actual:	0,00 kn
Variance:	0,00 kn		

Task Status

Tasks not yet started:	142
Tasks in progress:	0
Tasks completed:	0
Total Tasks:	142

Resource Status

Work Resources:	19
Overallocated Work Resources:	0
Material Resources:	0
Total Resources:	19

Slika 13.9 Primjer izvještaja u MS Projectu

14. Faktori uspjeha projekta i razlika teorija – praksa

Iako se većina situacija na projektu može predvidjeti, svaki projekt u sebi nosi određene inovacije i nepoznanice svojstvene baš za njegovu krajnju svrhu i ciljeve koje se nastoji postići samim njegovim dovršetkom. Bez obzira na razinu kompleksnosti projekta, čak i najbolje isplanirani projekti mogu kasniti, imati svoje nejasnoće, a s time jasno i rizik u završetku samog projekta.

Unatoč kvalitetnoj pripremi i relativno dugoj razradi projekta i njegove dokumentacije, na projektu Avenue Mall ipak je došlo do prekoračenja terminskog plana.

To se dogodilo iz nekoliko slijedećih razloga, od kojih je sigurno najvažniji taj da je kašnjenje radova uzrokovano određenim nedefiniranostima i neusklađenosti izvedbenih projekata, koji su se morali dodatno razrađivati. Nadalje, određenim promjenama u projektima, dakle u odabiru opreme ili nekakvim konstrukcijskim rješenjima nastojalo se uštedjeti, odnosno smanjiti troškove, no takve promjene su znatno usporile rad na samom projektu. Unatoč koordinaciji između glavnih aktera projekta, projekt nije završen u predviđenom roku sa terminskim planom, već je kasnio preko tri mjeseca.

Valja naglasiti da je projekt uspješno priveden kraju u kolovozu 2007. godine te da su se postigli osnovni ciljevi projekta, ali se raznim preinakama i dodatnim radovima na otklanjanju nedostataka znatno promjenio početni proračun koji je bio namjenjen za provedbu projekta.

Eventualno poboljšanje procesa i pouke izvučene iz ovoga projekta naziru se prije svega u kvalitetnijoj koordinaciji projektnog tima koji je radio na projektu, te jačim proaktivnim djelovanjem svih učesnika na projektu u svrhu jače kontrole nad projektom.

Metode i tehnike koje se koriste u današnje vrijeme, u projektnom menadžmentu uvelike smanjuju nesigurnosti, a povećavaju mogućnost kvalitetnijeg planiranja i nadziranja projektnih ciklusa, te kontrolu nad promjenama, no valja naglasiti kako se nijedna metodologija ili načelo ne mogu kvalitetno usvojiti, ako se kompletan praktični proces ne razumije u potpunosti. Sinergijom znanja o projektnom menadžementu sa znanjem iz specifične industrijske ili poslovne grane može se značajno unaprijediti poslovanje.

Projektni menadžment kao metoda ili alat u podlovanju, nije garancija uspjeha, ali može značajno povećati šanse za uspjeh.

15. Zaključak

Cilj ovog diplomskog rada bio je u detaljnom prikazu osnovnih postavki projektnog menadžmenta, zajedno sa alatima i tehnikama koje se koriste za optimalno korištenje resursa neke radne organizacije. Usvajanjem metodike i pristupa projektnog menadžmenta u poslovima koji iziskuju neke nove funkcionalne i organizacijske režime poslovnih aktivnosti, uvelike se olakšava rad na novim poslovima koji su, ili mogu biti od strateške važnosti za poslovanje organizacije.

Tokom ovog diplomskog rada detaljno je objašnjena osnovna terminologija vezana za projektni menadžemnt, dat je prikaz povijesnog razvoja projektnog menadžmenta, kao i njegova podjela na faze. Također su opisane vrste organizacijskih struktura koje se najčešće susreću u praksi projektno organiziranih kompanija, te pojam kompleksnosti projekta. Jedno cijelo poglavlje ovoga rada posvećeno je metodama projektnog menadžmenta, uključujući najvažnije softverske pakete na području upravljanjem projektima.

Praktični dio rada izrađen je u suradnji sa poduzećem Gardiner&Theobald d.o.o. Zagreb, iz kojega su dobiveni podaci o samom poslovanju tvrtke kao i radu na projektima izgradnje, od kojih je jedan obrađen pomoću softverskog paketa MS Project 2003.

U svrhu što kvalitetnije prezentacije i razumjevanja dobivenih podataka bilo je potrebno dobiti što bolji uvid u poslovanje poduzeća, a to se postiglo prije svega i sudjelovanjem na određenom dijelu izvršenja projekta Avenue Mall.

Naime, u današnje vrijeme izgradnja investicijskih projekata poput trgovačko poslovnog objekta Avenue Mall gotovo je nezamisliva bez upotrebe modernih alata i tehnika, pa se tako pokazalo da se primjenom softverskog paketa MS Project 2003 može vrlo lako upravljati i kontrolirati plan provedbe jednog takvog složenog projekta poput izgradnje poslovnog objekta Avenue Mall.

16. Literatura

[1] Ratko Mutavdžić; članak Upravljanje projektima (Project Management); s Interneta, www.projektura.org/usp/10 SPDM (Project Management Book C1).pdf , 10. siječnja 2008. Projektura d.o.o.; Zagreb

[2] Elias G. Carayanis, Young-Hoon Kwak, Frank T. Anbari: The Story Of Managing Projects: An Interdisciplinary Approach; Greenwood Publishing Group; 2 005

[3] Roger G. Schroeder; Upravljanje proizvodnjom: odlučivanje u funkciji proizvodnje; četvrto izdanje; Mate d.o.o., Zagreb, 1999.

[4] James J. O'Brien, Frederick L. Plotnick; CPM In Construction Management; Mcgraw – Hill Professional; 1999.

[5] Michael W. Newell; Preparing for the Project Management Professional (PMP) Certification Exam; Third Edition; AMACOM Div. American Mgmt. Assn.; 2005.

[6] Mislav Ante Omazić, Stipe Baljkas: Projektni menadžment; Sinergija nakladništvo d.o.o., Zagreb; 2005.

[7] Peter W. G. Morris; The Management of Projects; Thomas Telford; 1994.

[8] www.en.wikipedia.org - Wikipedia, Web enciklopedija

[9] Kathleen B. Hass: Living on the Edge - Managing Project Complexity – članak sa web stranice www.managementconcepts.com tvrtke Management Concepts, Inc; 2007.

[10] www.mpmm.com – stranice tvrtke za upravljanje projektima MPMM

[11] S. Jonathan Whitty, Harvey Maylor; And then came Complex Project Management – članak; 2007

[12] Ratko Vujasinović: Procjena i upravljanje rizicima investicijskih projekata – magistarski rad; Zagreb 2007.

[13] dr.sc.Gordana Matičević: Podloge iz predavanja – "Mrežni uvod 2006"; SFSB Slavonski Brod; 2006

[14] dipl.inf. Igor Pihir; Prezentacija "Alati za upravljanje projektima"; FOI Varaždin; 2007.

[15] Gardiner&Theobald Corporate Brochure, 2007.

[16] Glasilo Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, Broj 15, Travanj 2004.

[17] www.rics.org – web stranice Kraljevskog instituta nadzornika količina u Velikoj Britaniji (engl. The Royal Institution of Chartered Surveyors)

[18] Gardiner & Theobald Professional Services Guidance Manual , 2008

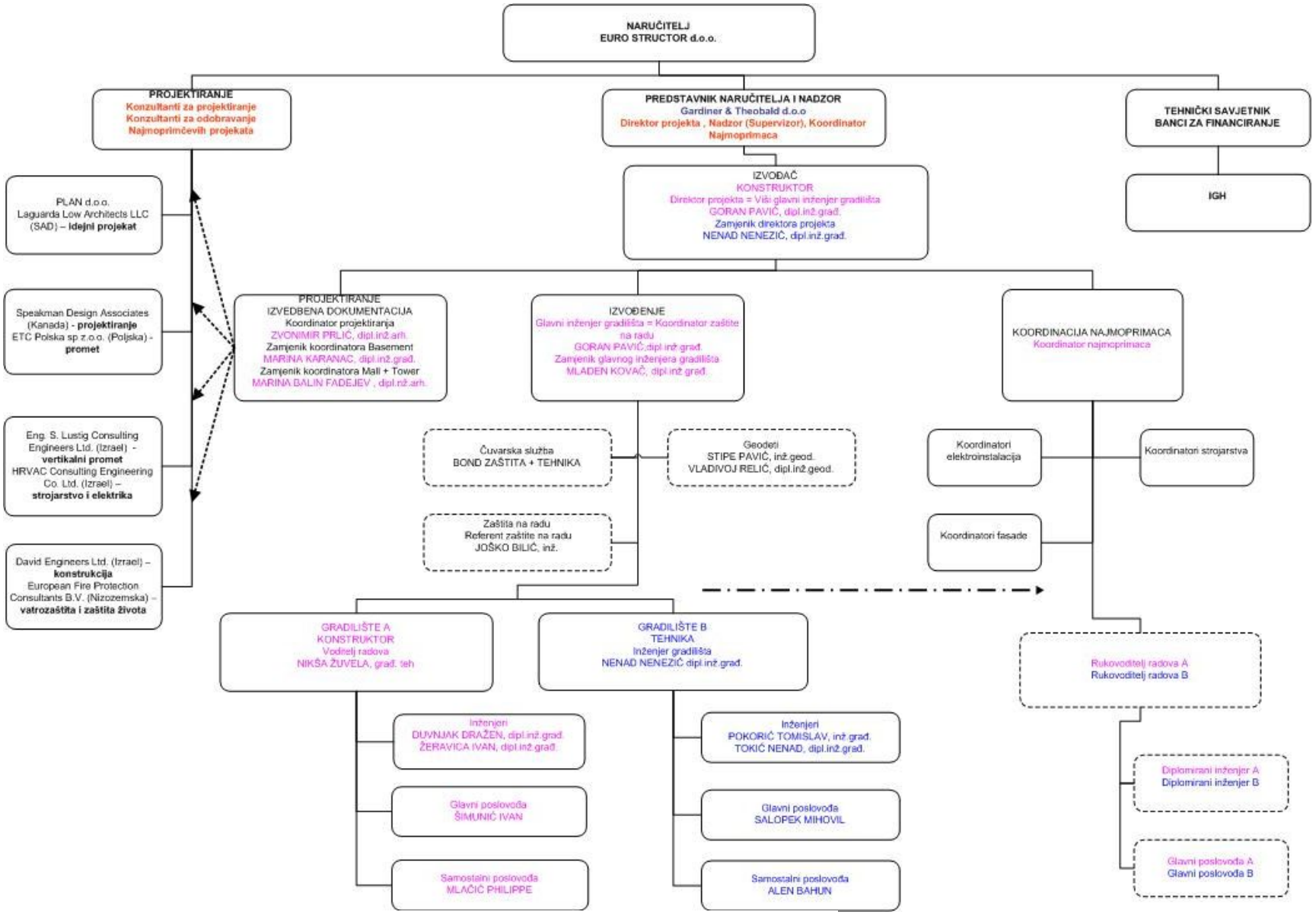
[19] mr. sc. Miroslav Drljača: Metode upravljanje troškovima – članak na internet stranici www.kvaliteta.inet.hr/t_Metode_ Drljaca.pdf ; Zagreb; 2004.

[20] Tim Pyron: Microsoft Office Project 2003 ; Kompjuter biblioteka; 2006.

17. Prilozi

Projekt Avenue Mall

1) **Organizacijska struktura projekta**
2) **Razne faze rada na projektu**
3) **Izvještaji napredovanja projekta**
4) **Terminski plan**
5) **Mrežni dijagram**



Slika I. Organizacijska struktura projekta Avenue Mall

Fotografski zapisi raznih faza rada na projektu



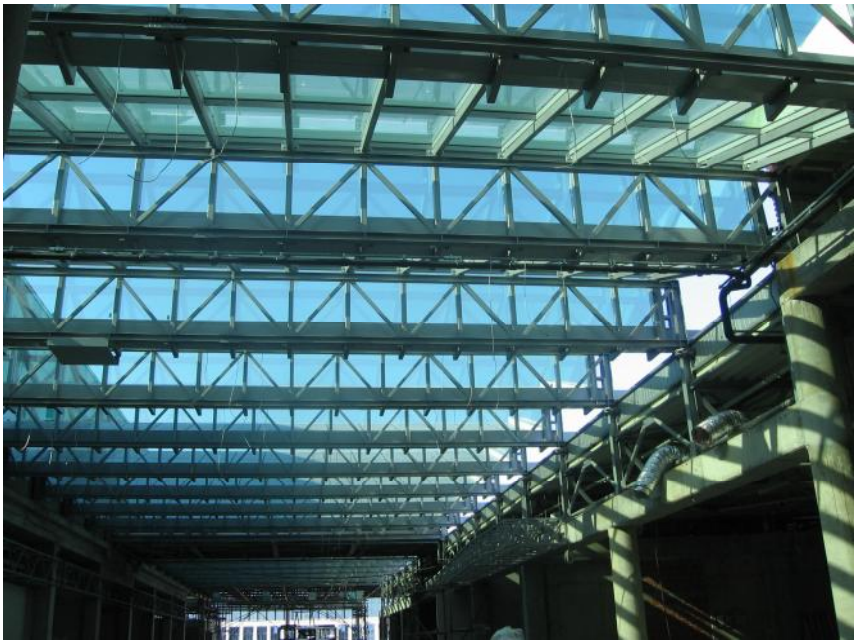
Slika II. Rujan 2006.



Slika III. Studeni 2006.



Slika IV. Ožujak 2007.



Slika V. Travanj 2007. – "Shed Roof"



Slika VI. Travanj 2007.



Slika VII. Prikaz toplinske stanice



Slika VII. Prikaz strojarnice



Slika VIII. Krovni ventilatori





Slike IX., X. Pogled na objekt (travanj 2007.)

ID	Naziv aktivnosti	Trajanje	Početak	Završetak
1	**Avenue Mall**	**552 days**	**Mon 11.4.05 7:00**	**Mon 25.6.07 8:00**
2	**Opći uvjeti**	**120,8 days**	**Mon 11.4.05 7:00**	**Mon 3.10.05 16:30**
3	Grubi troškovi procjene izgradnje	20 days	Thu 12.5.05 8:00	Thu 9.6.05 16:30

ID	*Successor Name*	*Type*	*Lag*
4	*Prikupljanje ponuda*	*SS*	*0 hrs*
5	*Izbor glavnog izvođača i potpisivanje ugovora*	*FS*	*0 days*
7	*Prikupljanje građevinskih dozvola*	*FS*	*0 hrs*
9	*Predaja projekata*	*FS*	*0 hrs*

4	Prikupljanje ponuda	2 days	Fri 16.9.05 8:00	Mon 19.9.05 14:30

ID	*Successor Name*	*Type*	*Lag*
5	*Izbor glavnog izvođača i potpisivanje ugovora*	*FS*	*0 hrs*

5	Izbor glavnog izvođača i potpisivanje ugovora	2 days	Tue 20.9.05 13:00	Thu 22.9.05 16:00

ID	*Successor Name*	*Type*	*Lag*
6	*Podnošenje garancija i osiguranja*	*FS*	*0 hrs*

9	Predaja projekata	7 days	Mon 11.4.05 7:00	Wed 20.4.05 13:30

ID	*Successor Name*	*Type*	*Lag*
6	*Podnošenje garancija i osiguranja*	*FS*	*0 days*
11	*Zaprimanje arhitektonske i konstrukcijske projektne dokumentacije*	*SS*	*0 hrs*
12	*Zaprimanje projektne dokumentacije za sprinkler*	*SS*	*0 hrs*
13	*Zaprimanje projektne dokumentacije za dizala i prokretne stepenice*	*SF*	*0 hrs*
14	*Zaprimanje projektne dokumentacije hidrotehničkih instalacija*	*SS*	*0 hrs*
15	*Zaprimanje projektne dokumentacije električnih instalacija*	*SS*	*0 hrs*
16	*Zaprimanje projktne dokumentacije za grijanje, ventilaciju i klimatizaciju*	*SF*	*0 hrs*
17	*Mobilizacija gradilišta - pripremni radovi*	*FS*	*0 days*
18	*Instalacija privremenih izvora energije*	*FS*	*0 days*
19	*Postavljanje ureda na gradilištu*	*FS*	*0 days*
20	*Razmještanje instalacija*	*FS*	*0 days*
21	*Geodetske i geotehničke izmjere*	*FS*	*0 days*

Notes

Monthly requests for payment can be entered as a recurring task. Refer to on-line Help for more information on how to schedule a task that repeats.

17	**Mobilizacija gradilišta - pripremni radovi**	**25,2 days**	**Tue 27.9.05 13:00**	**Wed 2.11.05 16:30**
18	Instalacija privremenih izvora energije	1 day	Tue 27.9.05 13:00	Wed 28.9.05 14:30

ID	*Successor Name*	*Type*	*Lag*
19	*Postavljanje ureda na gradilištu*	*SS*	*0 days*

19	Postavljanje ureda na gradilištu	2 days	Fri 30.9.05 8:00	Mon 3.10.05 14:30

ID	*Successor Name*	*Type*	*Lag*
20	*Razmještanje instalacija*	*FS*	*0 days*

20	Razmještanje instalacija	20 days	Wed 5.10.05 8:00	Wed 2.11.05 16:30

ID	*Successor Name*	*Type*	*Lag*
21	*Geodetske i geotehničke izmjere*	*SS*	*0 days*
25	*Iskolčavanje objekta*	*FS*	*0 hrs*

21	Geodetske i geotehničke izmjere	7 days	Wed 5.10.05 8:00	Fri 14.10.05 13:30

ID	*Successor Name*	*Type*	*Lag*
22	*Temelji - radovi do kote 0*	*FS*	*0 hrs*
23	*Čišćenje i ravnanje terena*	*FS*	*0 days*

ID	Naziv aktivnosti	Trajanje	Početak	Završetak
22	**Temelji - radovi do kote 0**	**116,6 days**	**Mon 10.10.05 8:00**	**Tue 28.3.06 14:00**
23	Čišćenje i ravnanje terena	10 days	Mon 10.10.05 8:00	Mon 24.10.05 12:30
	ID: 24 — Successor Name: Grubi zemljani radovi — Type: SS — Lag: 0 days			
24	Grubi zemljani radovi	10 days	Mon 10.10.05 8:00	Mon 24.10.05 12:30
	ID: 25 — Successor Name: Iskolčavanje objekta — Type: SS — Lag: 0 days			
25	Iskolčavanje objekta	10 days	Fri 11.11.05 7:00	Fri 25.11.05 12:30
	ID: 26 — Successor Name: Iskop za temelje — Type: SS — Lag: 0 days			
26	Iskop za temelje	10 days	Wed 30.11.05 12:00	Wed 14.12.05 16:00
	ID: 27 — Successor Name: Dijafragma — Type: SS — Lag: 0 days			
27	Dijafragma	70 days	Fri 16.12.05 7:00	Tue 28.3.06 14:00
	ID: 28 — Successor Name: Postavljanje temeljne ploče — Type: SS — Lag: 0 days			
28	Postavljanje temeljne ploče	45 days	Thu 29.12.05 15:00	Mon 6.3.06 10:00
	ID: 30 — Successor Name: Podrum -3 — Type: FS — Lag: 0 hrs			
29	**Građevinski radovi**	**335,2 days**	**Fri 6.1.06 7:00**	**Thu 10.5.07 8:30**
30	Podrum -3	25 days	Fri 6.1.06 7:00	Sat 11.2.06 9:30
	ID: 31 — Successor Name: Podrum -2 — Type: FS — Lag: 0 hrs			
	ID: 76 — Successor Name: Grubi elektroinstalaterski radovi u zidovima — Type: FS — Lag: 0 days			
	ID: 97 — Successor Name: Sprinkler — Type: FS — Lag: 0 days			
31	Podrum -2	22 days	Fri 3.2.06 12:00	Wed 8.3.06 8:30
	ID: 32 — Successor Name: Podrum -1 — Type: FS — Lag: 0 hrs			
	ID: 59 — Successor Name: Postavljanje kompakt izmjenjivača — Type: FS — Lag: 0 days			
32	Podrum -1	23 days	Tue 21.3.06 7:00	Sat 22.4.06 12:30
	ID: 33 — Successor Name: TRGOVACKI CENTAR PRIZEMLJE — Type: FS — Lag: 0 hrs			
33	TRGOVACKI CENTAR PRIZEMLJE	25 days	Thu 4.5.06 10:00	Fri 9.6.06 11:30
	ID: 34 — Successor Name: TRGOVACKI CENTAR 1. etaža — Type: FS — Lag: 0 days			
	ID: 36 — Successor Name: UREDSKI TORANJ I KAT — Type: FS — Lag: 0 days			
34	TRGOVACKI CENTAR 1. etaža	27 days	Fri 30.6.06 12:00	Wed 9.8.06 10:30
	ID: 35 — Successor Name: TRGOVACKI CENTAR 2. etaža — Type: FS — Lag: 0 hrs			
35	TRGOVACKI CENTAR 2. etaža	25 days	Tue 8.8.06 10:00	Wed 13.9.06 11:30
	ID: 37 — Successor Name: TRGOVACKI CENTAR 3. etaža — Type: FS — Lag: 0 days			
	ID: 112 — Successor Name: Shed krov — Type: FS — Lag: 0 days			

ID	Naziv aktivnosti	Trajanje	Početak	Završetak
"TRGOVAČKI CENTAR 2. etaža" continued				
	ID: 115 — Successor Name: Pročelja lokala i završni radovi u lokalima — Type: FS — Lag: 0 days			
37	TRGOVACKI CENTAR 3. etaža	17 days	Mon 16.4.07 8:00	Thu 10.5.07 8:30
	ID: 63 — Successor Name: Strojarnica — Type: SS — Lag: 0 days			
57	**Instalaterski radovi**	**450,45 days**	**Wed 17.8.05 13:00**	**Tue 5.6.07 14:00**
63	**Strojarnica**	**63,8 days**	**Mon 5.3.07 7:00**	**Tue 5.6.07 14:00**
64	Postavljanje klima komora	30 days	Mon 5.3.07 7:00	Tue 17.4.07 11:30
	ID: 65 — Successor Name: Postavljanje rashladnika vode — Type: SS — Lag: 0 days			
65	Postavljanje rashladnika vode	5 days	Mon 16.4.07 8:00	Mon 23.4.07 10:00
	ID: 66 — Successor Name: Zračni kanali — Type: SS — Lag: 0 days *ID: 67 — Successor Name: Cjevovodi tehnološke vode — Type: SS — Lag: 0 days* *ID: 68 — Successor Name: Postavljanje ventilatora sa prigušivačima — Type: SS — Lag: 0 days*			
68	Postavljanje ventilatora sa prigušivačima	20 days	Mon 16.4.07 8:00	Mon 14.5.07 16:30
	ID: 134 — Successor Name: Završni inspekcijski nadzor i tehnički pregledi — Type: FS — Lag: 0 days			
134	**Završni inspekcijski nadzor i tehnički pregledi**	**20,15 days**	**Fri 25.5.07 13:00**	**Mon 25.6.07 8:00**
135	Tehnički pregled dizala i certifikacija	1 day	Fri 25.5.07 13:00	Mon 28.5.07 8:30
	ID: 136 — Successor Name: Građevinska inspekcija — Type: FS — Lag: 0 days			
137	Tehnički pregled zgrade	1 day	Tue 29.5.07 13:00	Wed 30.5.07 14:30
	ID: 138 — Successor Name: Vatrogasni nadzor — Type: FS — Lag: 0 days			
138	Vatrogasni nadzor	0,8 days	Wed 30.5.07 13:00	Thu 31.5.07 12:30
	ID: 139 — Successor Name: Ispravljanje nedostataka — Type: FS — Lag: 0 days			
139	Ispravljanje nedostataka	7 days	Wed 30.5.07 7:00	Fri 8.6.07 13:30
	ID: 140 — Successor Name: Uporabna dozvola — Type: FS — Lag: 0 days *ID: 141 — Successor Name: Dovršenje i izdavanje garancija — Type: FS — Lag: 0 days*			
140	Uporabna dozvola	1 day	Tue 12.6.07 15:00	Wed 13.6.07 16:30
	ID: 142 — Successor Name: Slanje i zaprimanje završnog zahtjeva za isplatu — Type: FS — Lag: 0 days			
142	Slanje i zaprimanje završnog zahtjeva za isplatu	0 days	Mon 25.6.07 8:00	Mon 25.6.07 8:00

Izvještaj "Tko radi što"
Projekt Avenue Mall

ID	Resource Name	Work

1 Eurostruktor 1 day

ID	Task Name	Units	Work	Delay	Start	Finish
8	Priprema i prihvaćanje terminskog plana i budžeta	100%	1 day	0 days	Wed 15.6.05 8:30	Thu 16.6.05 10:00

2 G&T 35,2 days

ID	Task Name	Units	Work	Delay	Start	Finish
3	Grubi troškovi procjene izgradnje	100%	20 days	0 days	Thu 12.5.05 8:00	Thu 9.6.05 16:30
4	Prikupljanje ponuda	100%	2 days	0 days	Fri 16.9.05 8:00	Mon 19.9.05 14:30
5	Izbor glavnog izvođača i potpisivanje ugovora	100%	2 days	0 days	Tue 20.9.05 13:00	Thu 22.9.05 16:00
7	Prikupljanje građevinskih dozvola	100%	3,2 days	0 days	Thu 9.6.05 16:30	Wed 15.6.05 8:30
8	Priprema i prihvaćanje terminskog plana i budžeta	100%	1 day	0 days	Wed 15.6.05 8:30	Thu 16.6.05 10:00
9	Predaja projekata	100%	7 days	0 days	Mon 11.4.05 8:00	Wed 20.4.05 13:30

3 Konstruktor 343,2 days

ID	Task Name	Units	Work	Delay	Start	Finish
8	Priprema i prihvaćanje terminskog plana i budžeta	100%	1 day	0 days	Wed 15.6.05 8:30	Thu 16.6.05 10:00
9	Predaja projekata	100%	7 days	0 days	Mon 11.4.05 8:00	Wed 20.4.05 13:30
29	Građevinski radovi	100%	335,2 days	0 days	Fri 6.1.06 8:00	Thu 10.5.07 8:30
142	Slanje i zaprimanje završnog zahtjeva za isplatu	100%	0 days	0 days	Mon 25.6.07 8:00	Mon 25.6.07 8:00

4 Tehnika 335,2 days

ID	Task Name	Units	Work	Delay	Start	Finish
29	Građevinski radovi	100%	335,2 days	0 days	Fri 6.1.06 8:00	Thu 10.5.07 8:30

5 Pastor 0 days

6 Schindler 0 days

7 IPRO inženjering 7 days

ID	Task Name	Units	Work	Delay	Start	Finish
9	Predaja projekata	100%	7 days	0 days	Mon 11.4.05 8:00	Wed 20.4.05 13:30

8 Termoinženjering 14 days

ID	Task Name	Units	Work	Delay	Start	Finish
16	Zaprimanje projktne dokumentacije za grijanje, ventilaciju i klimatizaciju	100%	14 days	0 days	Mon 22.8.05 8:00	Sat 10.9.05 9:30

9 Studio K 0 days

10 IB – Inženjering 7 days

ID	Task Name	Units	Work	Delay	Start	Finish
9	Predaja projekata	100%	7 days	0 days	Mon 11.4.05 8:00	Wed 20.4.05 13:30

11 Adap-Teh 0 days

12 LIFT-ing 7 days

ID	Task Name	Units	Work	Delay	Start	Finish
9	Predaja projekata	100%	7 days	0 days	Mon 11.4.05 8:00	Wed 20.4.05 13:30

ID	Resource Name	Work
13	NNS-EL-ING	144,8 days

ID	Task Name	Units	Work	Delay	Start	Finish
75	Električne instalacije	100%	144,8 days	0 days	Sat 11.2.06 9:30	Mon 11.9.06 12:30

14	TTI (Termotehničke instalacije)	450,45 days

ID	Task Name	Units	Work	Delay	Start	Finish
57	Instalaterski radovi	100%	450,45 days	0 days	Wed 17.8.05 13:00	Tue 5.6.07 14:00

15	ELKOM	85 days

ID	Task Name	Units	Work	Delay	Start	Finish
92	Hidrotehničke instalacije	100%	85 days	0 days	Mon 20.3.06 8:00	Thu 20.7.06 17:00

16	Termoservis	19 days

ID	Task Name	Units	Work	Delay	Start	Finish
81	BMS	100%	19 days	0 days	Mon 11.12.06 8:00	Sat 6.1.07 11:30

17	BBR Conex	125 days

ID	Task Name	Units	Work	Delay	Start	Finish
26	Iskop za temelje	100%	10 days	0 days	Wed 30.11.05 12:00	Wed 14.12.05 16:00
27	Dijafragma	100%	70 days	0 days	Fri 16.12.05 8:00	Tue 28.3.06 14:00
28	Postavljanje temeljne ploče	100%	45 days	0 days	Thu 29.12.05 15:00	Mon 6.3.06 10:00

18	HEP	14 days

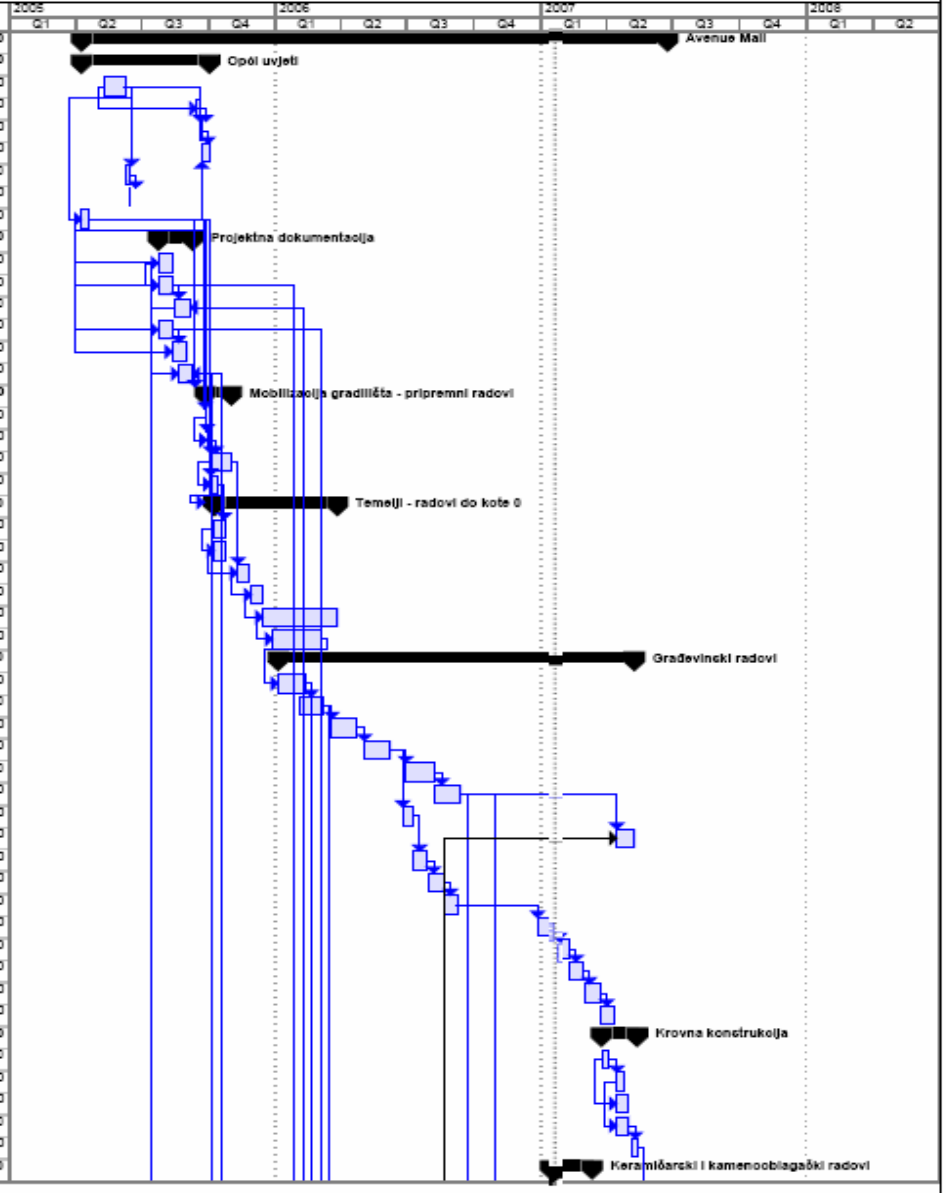
ID	Task Name	Units	Work	Delay	Start	Finish
127	Izvođenje vanjskih priključaka	100%	14 days	0 days	Tue 17.4.07 12:00	Mon 7.5.07 16:30

19	Ministarstvo zaštite okoliša i pros	20,15 days

ID	Task Name	Units	Work	Delay	Start	Finish
134	Završni inspekcijski nadzor i tehnički pregledi	100%	20,15 days	0 days	Fri 25.5.07 13:00	Sat 23.6.07 14:00

Terminski plan izgradnje objekta Avenue Mall

ID	Naziv aktivnosti	Trajanje	Početak	Završetak
1	**Avenue Mall**	**662 days**	**Mon 11.4.05 7:00**	**Mon 26.8.07 8:00**
2	**Opći uvjeti**	**120,8 days**	**Mon 11.4.05 7:00**	**Mon 3.10.05 16:30**
3	Grubi troškovi procjene izgradnje	20 days	Thu 12.5.05 8:00	Thu 9.6.05 16:30
4	Prikupljanje ponuda	2 days	Fri 16.9.05 8:00	Mon 19.9.05 14:30
5	Izbor glavnog izvođača i potpisivanje ugovora	2 days	Tue 20.9.05 13:00	Thu 22.9.05 16:00
6	Podnošenje garancija i osiguranja	7 days	Fri 23.9.05 8:00	Mon 3.10.05 16:30
7	Prikupljanje građevinskih dozvola	3,2 days	Thu 9.6.05 16:30	Wed 15.6.05 8:30
8	Priprema i prihvaćanje terminskog plana i budžeta	1 day	Wed 15.6.05 8:30	Thu 16.6.05 10:00
9	Predaja projekata	7 days	Mon 11.4.05 7:00	Wed 20.4.05 13:30
10	**Projektna dokumentacija**	**33,2 days**	**Mon 26.7.05 8:00**	**Sat 10.8.05 9:30**
11	Zaprimanje arhitektonske i konstrukcijske projektne dokumentacije	14 days	Mon 25.7.05 8:00	Sat 13.8.05 9:30
12	Zaprimanje projektne dokumentacije za sprinkler	14 days	Mon 25.7.05 8:00	Sat 13.8.05 9:30
13	Zaprimanje projektne dokumentacije za dizala i prokretne stepenice	14 days	Wed 17.8.05 13:00	Wed 7.9.05 8:30
14	Zaprimanje projektne dokumentacije hidrotehničkih instalacija	14 days	Mon 25.7.05 8:00	Sat 13.8.05 9:30
15	Zaprimanje projektne dokumentacije električnih instalacija	14 days	Sat 13.8.05 9:30	Fri 2.9.05 14:30
16	Zaprimanje projktne dokumentacije za grijanje, ventilaciju i klimatizaciju	14 days	Mon 22.8.05 8:00	Sat 10.9.05 9:30
17	**Mobilizacija gradilišta - pripremni radovi**	**26,2 days**	**Tue 27.9.05 13:00**	**Wed 2.11.05 16:30**
18	Instalacija privremenih izvora energije	1 day	Tue 27.9.05 13:00	Wed 28.9.05 14:30
19	Postavljanje ureda na gradilištu	2 days	Fri 30.9.05 8:00	Mon 3.10.05 14:30
20	Razmještanje instalacija	20 days	Wed 5.10.05 8:00	Wed 2.11.05 16:30
21	Geodetske i geotehničke izmjere	7 days	Wed 5.10.05 8:00	Fri 14.10.05 13:30
22	**Temelji - radovi do kote 0**	**118,6 days**	**Mon 10.10.05 8:00**	**Tue 28.3.06 14:00**
23	Čišćenje i ravnanje terena	10 days	Mon 10.10.05 8:00	Mon 24.10.05 12:30
24	Grubi zemljani radovi	10 days	Mon 10.10.05 8:00	Mon 24.10.05 12:30
25	Iskolčavanje objekta	10 days	Fri 11.11.05 7:00	Fri 25.11.05 12:30
26	Iskop za temelje	10 days	Wed 30.11.05 12:00	Wed 14.12.05 16:00
27	Dijafragma	70 days	Fri 16.12.05 7:00	Tue 28.3.06 14:00
28	Postavljanje temeljne ploče	45 days	Thu 29.12.05 15:00	Mon 6.3.06 10:00
29	**Građevinski radovi**	**336,2 days**	**Fri 6.1.06 7:00**	**Thu 10.5.07 8:30**
30	Podrum -3	25 days	Fri 6.1.06 7:00	Sat 11.2.06 9:30
31	Podrum -2	22 days	Fri 3.2.06 12:00	Wed 8.3.06 8:30
32	Podrum -1	23 days	Tue 21.3.06 7:00	Sat 22.4.06 12:30
33	TRGOVAČKI CENTAR PRIZEMLJE	25 days	Thu 4.5.06 10:00	Fri 9.6.06 11:30
34	TRGOVAČKI CENTAR 1. etaža	27 days	Fri 30.6.06 12:00	Wed 9.8.06 10:30
35	TRGOVAČKI CENTAR 2. etaža	25 days	Tue 8.8.06 10:00	Wed 13.9.06 11:30
36	UREDSKI TORANJ I KAT	10 days	Mon 25.6.06 8:00	Mon 10.7.06 12:30
37	TRGOVAČKI CENTAR 3. etaža	17 days	Mon 16.4.07 8:00	Thu 10.5.07 8:30
38	UREDSKI TORANJ II KAT	14 days	Mon 10.7.06 12:30	Sat 29.7.06 14:00
39	UREDSKI TORANJ III	15 days	Mon 31.7.06 8:00	Mon 21.8.06 14:30
40	UREDSKI TORANJ IV kat	13,2 days	Mon 21.8.06 14:30	Fri 8.9.06 16:30
41	UREDSKI TORANJ V kat	14 days	Thu 28.12.06 15:00	Thu 18.1.07 10:30
42	UREDSKI TORANJ VI kat	14 days	Mon 22.1.07 8:00	Sat 10.2.07 9:30
43	UREDSKI TORANJ VII kat	12 days	Sat 10.2.07 10:00	Wed 28.2.07 11:30
44	UREDSKI TORANJ VIII kat	15 days	Fri 2.3.07 15:00	Sat 24.3.07 12:30
45	UREDSKI TORANJ IX kat	13 days	Sat 24.3.07 12:30	Thu 12.4.07 15:30
46	**Krovna konstrukcija**	**33,8 days**	**Mon 26.3.07 8:00**	**Mon 14.5.07 10:00**
47	Nanošenje završnog betonskog krovnog sloja	7 days	Mon 26.3.07 8:00	Wed 4.4.07 13:30
48	Nanošenje bitumenske krovne zaštite	7 days	Mon 16.4.07 8:00	Wed 25.4.07 13:30
49	Postavljanje krovnih limenih profila	10 days	Mon 16.4.07 8:00	Mon 30.4.07 12:30
50	Krovni limarski radovi - krovno odvodnjavanje	12 days	Mon 16.4.07 8:00	Wed 2.5.07 15:30
51	Prekrivanje krova grubim šljunkom	5 days	Mon 7.5.07 8:00	Mon 14.5.07 10:00
52	**Keramičarski i kamenooblagački radovi**	**40 days**	**Mon 16.1.07 8:00**	**Tue 13.3.07 16:00**



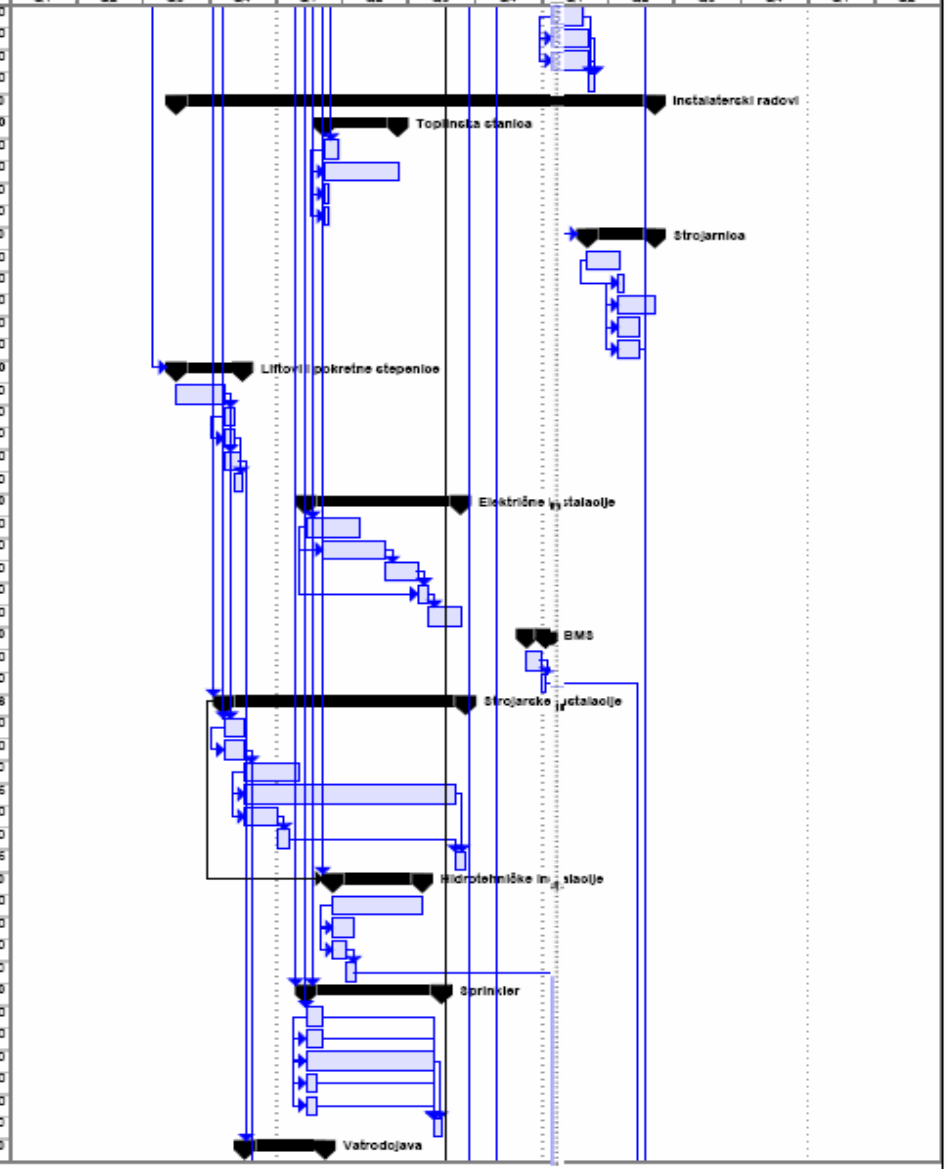
Sat 8.1.05 7:00

Task | Progress | Summary | External Tasks | Deadline

Split | Milestone | Project Summary | External Milestone

Terminski plan izgradnje objekta Avenue Mall

ID	Naziv aktivnosti	Trajanje	Početak	Završetak
53	Kamen i klesarski radovi u lokalima i sanitarnim čvorovima	30 days	Mon 15.1.07 8:00	Tue 27.2.07 11:30
54	Postavljanje kamena na vanjskim zidovima	35 days	Mon 15.1.07 8:00	Tue 6.3.07 14:00
55	Postavljanje keramičkih pločica i kamena u poslovnom tornju i dizalima	35 days	Mon 15.1.07 8:00	Tue 6.3.07 14:00
56	Završna obrada i čišćenje	5 days	Tue 6.3.07 14:00	Tue 13.3.07 16:00
57	**Instalaterski radovi**	**460,46 days**	**Wed 17.8.05 13:00**	**Tue 5.6.07 14:00**
58	**Toplinska stanica**	**70 days**	**Wed 8.3.06 8:30**	**Sat 17.6.06 11:00**
59	Postavljanje kompakt izmjenjivača	14 days	Wed 8.3.06 8:30	Tue 28.3.06 13:30
60	Postavljanje cjevovoda	70 days	Wed 8.3.06 8:30	Sat 17.6.06 11:00
61	Postavljanje spremnika za vodu	5 days	Wed 8.3.06 8:30	Wed 15.3.06 10:30
62	Spajanje na vanjski priključak	5 days	Wed 8.3.06 8:30	Wed 15.3.06 10:30
63	**Strojarnica**	**63,8 days**	**Mon 5.3.07 7:00**	**Tue 5.6.07 14:00**
64	Postavljanje klima komora	30 days	Mon 5.3.07 7:00	Tue 17.4.07 11:30
65	Postavljanje rashladnika vode	5 days	Mon 16.4.07 8:00	Mon 23.4.07 10:00
66	Zračni kanali	35 days	Mon 16.4.07 8:00	Tue 5.6.07 14:00
67	Cjevovodi tehnološke vode	20 days	Mon 16.4.07 8:00	Mon 14.5.07 16:30
68	Postavljanje ventilatora sa prigušivačima	20 days	Mon 16.4.07 8:00	Mon 14.5.07 16:30
69	**Liftovi i pokretne stepenice**	**62 days**	**Wed 17.8.05 13:00**	**Wed 16.11.05 8:30**
70	Postavljanje opreme dizala u okna	45 days	Wed 17.8.05 13:00	Fri 21.10.05 14:00
71	Postavljanje opreme u strojarnici	10 days	Fri 21.10.05 14:00	Sat 5.11.05 9:00
72	Testiranje i podešavanje vrata i opreme	10 days	Fri 21.10.05 14:00	Sat 5.11.05 9:00
73	Postavljanje i instalacija pokretnih stepenica	15 days	Fri 21.10.05 14:00	Sat 12.11.05 11:00
74	Spajanje na električni sustav	7 days	Sat 5.11.05 9:00	Wed 16.11.05 8:30
75	**Električne instalacije**	**144,8 days**	**Sat 11.2.06 8:30**	**Mon 11.9.06 12:30**
76	Grubi elektroinstalaterski radovi u zidovima	50 days	Sat 11.2.06 9:30	Tue 25.4.06 16:00
77	Postavljanje kanala za električne kablove	60 days	Mon 6.3.06 8:00	Wed 31.5.06 15:30
78	Instaliranje i priključivanje električnih uređaja	30 days	Wed 31.5.06 15:30	Fri 14.7.06 10:00
79	Kabliranje i postavljanje transformatora	10 days	Fri 14.7.06 10:00	Fri 28.7.06 14:30
80	Postavljanje rasvjetnih tijela	30 days	Fri 28.7.06 14:30	Mon 11.9.06 12:30
81	**BMS**	**19 days**	**Mon 11.12.06 8:00**	**Sat 6.1.07 11:30**
82	Instalacija BMS-a	14 days	Mon 11.12.06 8:00	Sat 30.12.06 9:30
83	Testiranje BMS-a	5 days	Sat 30.12.06 9:30	Sat 6.1.07 11:30
84	**Strojarske instalacije**	**228,88 days**	**Fri 21.10.05 14:00**	**Mon 18.9.06 12:36**
85	Osnovni strojarski radovi u zidovima	20 days	Fri 21.10.05 14:00	Sat 19.11.05 13:30
86	Postavljanje zračnih kanala	20 days	Fri 21.10.05 14:00	Sat 19.11.05 13:30
87	Postavljanje cjevovoda tehnološke vode	50 days	Sat 19.11.05 13:30	Wed 1.2.06 10:30
88	Postavljanje kanala u ventilacijska okna	32,81 wks	Sat 19.11.05 13:30	Mon 4.9.06 8:06
89	Postavljanje toplinskih pumpi	30 days	Sat 19.11.05 13:30	Tue 3.1.06 11:00
90	Spajanje na BMS	12 days	Tue 3.1.06 11:00	Fri 20.1.06 9:30
91	Testiranje i balansiranje sustava	10 days	Mon 4.9.06 8:06	Mon 18.9.06 12:36
92	**Hidrotehničke instalacije**	**85 days**	**Mon 20.3.06 8:00**	**Thu 20.7.06 17:00**
93	Vodoinstalaterski radovi u zidovima	85 days	Mon 20.3.06 8:00	Thu 20.7.06 17:00
94	Postavljanje ventila	20 days	Mon 20.3.06 8:00	Mon 17.4.06 16:30
95	Postavljanje vodovodnih instalacija i sanitarija	14 days	Mon 20.3.06 8:00	Sat 8.4.06 9:30
96	Ispiranje, testiranje i čišćenje cjevi i sanitarija	7 days	Sat 8.4.06 9:30	Wed 19.4.06 9:00
97	**Sprinkler**	**127 days**	**Sat 11.2.06 9:30**	**Wed 16.8.06 8:00**
98	Postavljanje sprinkler stanice	15 days	Sat 11.2.06 9:30	Mon 6.3.06 10:00
99	Postavljanje pumpi	15 days	Sat 11.2.06 9:30	Mon 6.3.06 10:00
100	Izvođenje cjevovoda za sprinkler	120 days	Sat 11.2.06 9:30	Sat 5.8.06 9:30
101	Spajanje elemenata na spremnik vode sprinkler instalacije	10 days	Sat 11.2.06 9:30	Sat 25.2.06 14:00
102	Postavljanje mlaznica	10 days	Sat 11.2.06 9:30	Sat 25.2.06 14:00
103	Testiranje sustava	7 days	Sat 5.8.06 9:30	Wed 16.8.06 9:00
104	Vatrodojava	75 days	Sat 18.11.06 13:30	Thu 9.3.06 12:30



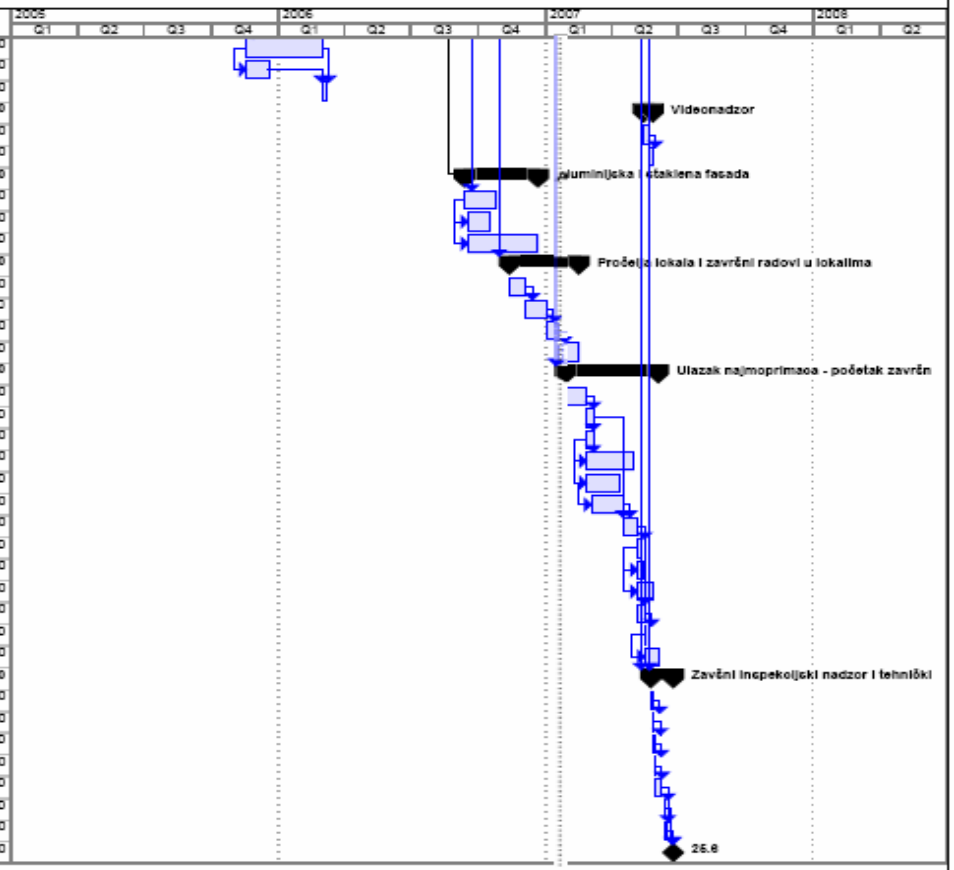
Sat 8.1.05 7:00

Task | Progress | Summary | External Tasks | Deadline

Split | Milestone | Project Summary | External Milestone

Terminski plan izgradnje objekta Avenue Mall

ID	Naziv aktivnosti	Trajanje	Početak	Završetak
105	Postavljanje protupožarnih zaklopki u zračne kanale	70 days	Sat 19.11.05 13:30	Thu 2.3.06 10:00
106	Postavljanje vatrodojavnih indikatora	20 days	Sat 19.11.05 13:30	Mon 19.12.05 16:00
107	Spajanje na BMS	5 days	Thu 2.3.06 10:00	Thu 9.3.06 12:30
108	Videonadzor	8,8 days	Tue 15.5.07 10:00	Mon 28.5.07 10:30
109	Postavljanje kamera i opreme	5 days	Tue 15.5.07 10:00	Tue 22.5.07 12:30
110	Testiranje opreme	3 days	Wed 23.5.07 12:00	Mon 28.5.07 10:30
111	**Aluminijska i staklena fasada**	**88,76 days**	**Wed 13.9.06 12:00**	**Fri 22.12.06 10:00**
112	Shed krov	30 days	Wed 13.9.06 12:00	Thu 26.10.06 15:30
113	Bravarski i limarski radovi na fasadi	20 days	Mon 18.9.06 8:00	Mon 16.10.06 16:30
114	Prozori	66 days	Mon 18.9.06 8:00	Fri 22.12.06 10:00
115	**Pročelja lokala i završni radovi u lokalima**	**88 days**	**Mon 13.11.06 8:00**	**Fri 16.2.07 10:00**
116	Postavljanje aluminijske stolarije i stakala	16 days	Mon 13.11.06 8:00	Tue 5.12.06 16:00
117	Izrada pregradnih zidova i postavljanje gipsanih ploča	20 days	Tue 5.12.06 16:00	Wed 3.1.07 15:30
118	Postavljanje sobnih vrata i metalnih dijelova	10 days	Wed 3.1.07 15:30	Thu 18.1.07 10:30
119	Postavljanje ulaznih vrata lokala	20 days	Thu 18.1.07 10:30	Fri 16.2.07 10:00
120	**Ulazak najmoprimaoa - početak završnih radova**	**87 days**	**Mon 29.1.07 8:00**	**Mon 4.6.07 14:30**
121	Postavljanje keramičkih pločica u hodnicima	20 days	Mon 29.1.07 8:00	Mon 26.2.07 16:30
122	Završno bojanje i ličilački radovi	1,33 wks	Mon 26.2.07 16:30	Fri 9.3.07 14:30
123	Uklanjanje krhotina, ostataka materijala i generalno čišćenje zgrade	7 days	Mon 26.2.07 16:30	Thu 8.3.07 13:00
124	Opremanje kina	7,33 wks	Mon 26.2.07 16:30	Tue 1.5.07 16:00
125	Opremanje supermarketa	30 days	Mon 26.2.07 16:30	Wed 11.4.07 11:00
126	Opremanje najmoprimaca	30 days	Mon 5.3.07 8:00	Tue 17.4.07 11:30
127	Izvođenje vanjskih priključaka	14 days	Tue 17.4.07 12:00	Mon 7.5.07 16:30
128	Asfaltiranje	3 days	Mon 7.5.07 16:30	Fri 11.5.07 12:30
129	Postavljanje rubnika i signalizacije	5 days	Mon 7.5.07 16:30	Tue 15.5.07 9:30
130	Uređenje zelenih površina	14 days	Mon 7.5.07 16:30	Mon 28.5.07 12:30
131	Testiranje	7 days	Mon 7.5.07 16:30	Thu 17.5.07 13:00
132	Puštanje u pogon	1 day	Thu 17.5.07 13:00	Fri 18.5.07 14:30
133	Obuka korisnika	12 days	Thu 17.5.07 13:00	Mon 4.6.07 14:30
134	**Završni inspekcijski nadzor i tehnički pregledi**	**20,16 days**	**Fri 25.5.07 13:00**	**Mon 25.6.07 8:00**
135	Tehnički pregled dizala i certifikacija	1 day	Fri 25.5.07 13:00	Mon 28.5.07 8:30
136	Građevinska inspekcija	1 day	Mon 28.5.07 8:30	Tue 29.5.07 10:00
137	Tehnički pregled zgrade	1 day	Tue 29.5.07 13:00	Wed 30.5.07 14:30
138	Vatrogasni nadzor	0,8 days	Wed 30.5.07 13:00	Thu 31.5.07 12:30
139	Ispravljanje nedostataka	7 days	Wed 30.5.07 7:00	Fri 8.6.07 13:30
140	Uporabna dozvola	1 day	Tue 12.6.07 15:00	Wed 13.6.07 16:30
141	Dovršenje i izdavanje garancija	2 days	Thu 14.6.07 8:00	Sat 16.6.07 11:00
142	Slanje i zaprimanje završnog zahtjeva za isplatu	0 days	Mon 25.6.07 8:00	Mon 25.6.07 8:00



Sat 8.1.05 7:00

Task | Progress | Summary | External Tasks | Deadline

Split | Milestone | Project Summary | External Milestone

Mrežni dijagram projekta Avenue Mall

