

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ БЕЗБЕДНОСТИ

Планирање као фаза управљања пројектима

Дипломски рад

Ментор :

Кандидат:

Др Кристина Радојевић

Тијана Јовичић 252/13

Београд, 2018.године

Садржај

Увод.....	3
1. Фазе управљања пројектом	7
2. Планирање као фаза управљања пројектом.....	8
2.1. Планирање реализације пројекта.....	9
3. Планирање времена пројекта	11
3.1. Врсте временских планова	14
3.2. Обрада временских планова.....	17
4. Планирање ресурса.....	19
4.1. Планирање материјала.....	20
4.2. Утврђивање спецификације потребних материјала.....	21
4.3. Наручивање и набавка материјала.....	22
4.4. Планирање радне снаге.....	25
5. Планирање трошкова	26
5.1. Процена трошкова.....	26
5.2. Оптимизација трошкова	28
Закључак	29

Увод

Од давнина се управљало пројектима, нарочито оним сложеним и великим који су стари и по неколико хиљада година (нпр. египатске пирамиде, римски инфраструктурни објекти попут путева, авадукта итд.). Они који су учествовали у реализацији таквих пројеката имали су потпуно другачије обавезе и односе у односу на данашњи модел управљања пројектима. Они нису ни били свесни тада да су учесници процеса који се данас зове project management. У обзир се мора узети тадашњи нехумани принципи поделе посла, друштвено уређење и непотребност неких знања која су данас примарна да би пројекат био завршен на задовољство свих учесника у њему (био успешно реализован). У реализацији тадашњих и овдашњих пројеката и процесу њиховим управљањем, можда и највећа разлика се налази у данашњој потпуној доминацији механизованог рада (софистициране машине у свим областима које су замениле тежак људски рад где год је то могуће). Под project management у данашње време се подразумева и управљање машинама и разне моделе оптималног избора механизованог рада.

Државне и непрофитне организације, као и савремене компаније, препознале су значај респонзивног и флексибилног пословања, па се због тога пројектно пословање све чешће јавља као доминантан облик спровођења активности у оквиру организације. У савременим организацијама под управљањем пројектима се подразумева велики пројектни активности, укључујући планирање, контролу и координацију разноврсних и комплексних активности из различитих области пословања: маркетинга, продаје, ИТ-а итд. У пракси, за велики број садашњих организација, се оријентисаност на пројекте показала изузетно корисно, па због тога највећи број савремених организација данас тежи да пројектно организује све активности које имају карактеристике пројекта.

Најшире речено под управљањем пројектима се подразумева усмеравање људи на заједнички циљ који је потребно остварити на систематичан начин, и оно као такво

постоји још од древних цивилизација. Када је реч о управљању пројектима, питање које се најчешће прво поставља је дефиниција пројекта.

У литератури се појављује већи број дефиниција пројекта. Према Туману, пројекат представља организовање људи усмерено на специфичан циљ, које углавном подразумева подухвате које је потребно предузети у одређеном року, са одређеним буџетом и испоручити очекивани ниво квалитета.¹ Турнер пројекат дефинише као подухват у коме се људски, финансијски и материјални ресурси организују како би обухватили јединствену целину посла са дефинисаном спецификацијом, у оквиру ограничења везаних за време и трошкове, а са циљем стварања позитвне промене дефинисане квантитативним и квалитативним циљевима.² У једном од најшире прихваћених водича за управљање пројектима, *A Guide to Project Management Body of Knowledge*, пројекат се дефинише као привремени подухват чији је циљ да створи јединствени производ или услугу. У наведеној дефиницији, издвајају се две кључне тачке: привременост, која говори да је пројекат активност која мора имати дефинисан почетак и крај, и јединственост резултата пројекта.³

На основу прегледа литературе из области управљања пројектима, Diallo i Thuillier дефинисали су скуп кључних димензија које се јављају у дефиницијама пројекта:

- Три традиционална ограничења пројекта: време, трошкови, обухват
- Задовољство клијената
- Задовољење постављених циљева
- Утицај пројекта
- Институционални или организациони капацитет уграђен у организацију пројекта
- Финансијски повраћај

¹Tuman, G. J. *Development and implementation of effective project management information and control systems*, New York, 1983.

²Јовановић, П, Петровић, Д, Обрадовић, В и Михаић, М, *Методe и технике пројектног менаџмента*, Факултет организационих наука, Београд, 2007.

³Пећанац, Р, Солаковић, И, Обрић, М, *Методологије управљања пројектима*, Универзитет у Новом Саду, 2014.

- Иновативни излази из пројекта.⁴

Концепт управљања пројектима је такође сагледан са аспекта различитих аутора. Керзнер дефинише управљање пројектима као планирање, организовање, усмеравање и контролисање компанијских ресурса за релативно краткорочну сврху који је дефинисана ради испуњења конкретних циљева.⁵ Према PMI, управљање пројектима представља примену знања, вештина, алата и техника на пројектне активности, како би се испунили захтеви пројекта.⁶

Методологије за управљање пројектима представљају скуп процеса, метода и алата за постизање одређеног циља у управљању пројектом. Методологије најчешће дају контролну листу кључних деливерабли и активности на које треба обратити пажњу како би се избегло испуштање битних делова у управљању пројектом (KLR). Уколико се у управљању пројектом користи одређена методологија, неопходно је да сви учесници на пројекту буду упознати са истом и да разумеју прописани оквир за реализацију.

Пројектни тимови који користе неку од методологија за управљање пројектом су значајно ефикаснији и све активности на пројекту спроводе уз већи ниво конзистенције, а мањи ниво ризика. У савременом управљању пројектима издвајају се две опште прихваћене методологије: (The Project Management Body of Knowledge) и PRINCE2. Прву верзију Project Management Body of Knowledge (PMBOK), методологије објавио је 1996. године Институт за Пројектни Менаџмент. PMBOK представља најшире прихваћену методологију за управљање пројектима, пре свега у Северној Америци. PMBOK укључује знања о доказаним традиционалним праксама који се широко користе у управљању пројектима, као и знања о иновативним и напредним методама. Према PMBOK пројекти се састоје од процеса, при чему је процес дефинисан као низ акција које доносе резултат.

⁴Јовановић, П, Петровић, Д, Обрадовић, В и Мухић, М, *Методe и технике пројектног менаџмента*, Факултет организационих наука, Београд, 2007.

⁵Јовановић, П, Петровић, Д, Обрадовић, В и Мухић, М, *Методe и технике пројектног менаџмента*, Факултет организационих наука, Београд, 2007.

⁶Project Management Institute. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, Newtown Square, 2013.

PMBoK описује 47 процеса пројектног менаџмента који су груписани у 5 група процеса, и то:

1. Процеси иницијације
2. Процеси планирања
3. Процеси извршења
4. Процеси контроле
5. Процеси затварања.⁷

PRINCE2 је методологија за управљање пројектима, иницијално развијена 1989.године за владу Велике Британије. PRINCE2 се највише користи у Европи, а пре свега у развоју софтверских пројеката. Према PRINCE2, постоји 7 типова процеса и то:

1. Покретање пројекта
2. Иницијација пројекта
3. Управљање пројектом
4. Контрола пројектне фазе
5. Управљање испоруком пројекта
6. Управљање опсегом фазе пројекта
7. Затварање пројекта.⁸

⁷Јовановић, Ф, Милојковић, Д, *Савремене методологије пројектног менаџмента*, Висока школа за пројектни менаџмент, Београд, 2011

⁸ Murray, A. *PRINCE2® in one thousand words*, The Stationery Office, 2011.

1. Фазе управљања пројектом

У савременом добу суштина успешности управљања пројектом представља одржавање равнотеже у "зачараном" троуглу – трошак, квалитет и време извршавања. Да би се та равнотежа успешно одржавала, неопходно је да након иницирања пројекта, он започне свој животни циклус процесом пројектовања по унапред прецизно дефинисаној процедури важећој за све објекте истог типа.⁹

Процес управљања пројектом се састоји из 5 фаза:

1. Процеси иницијације пројекта - процеси који се извршавају како би се дефинисао нови пројекат и придобила ауторизација за почетак пројекта

2. Процеси планирања пројекта - процеси који се извршавају како би се утврдио обухват пројекта, прецизирали циљеви и дефинисао детаљан план активности потребних да би се остварили наведени циљеви

3. Процеси спровођења пројекта - процеси који се извршавају како би се спровео посао дефинисан у плану управљања пројектом у циљу задовољења пројектне спецификације

4. Процеси мониторинга и контроле пројекта - процеси који се извршавају како би се пратио, ревидирао и регулисао прогрес и успешност пројекта, као и у циљу идентификације евентуалних неопходних захтева за изменама на пројекту

5. Процеси затварања пројекта - процеси који се извршавају како би се финализовале све активности и како би се пројекат формално затворио.¹⁰



Процеси управљања пројектом

⁹Јовановић, Ф. Милојковић, Д. *Савремене м пројектни менаџмент*, Београд, 2011.

¹⁰Јовановић, П. *Управљање пројектом*, Вис

2. Планирање као фаза управљања пројектом

Процес планирања је, у циљу постизања равнотеже, веома важна фаза у животном циклусу пројекта. Сам процес планирања је врло сложен и састоји из неколико подфаза, а пројект манаџер се током њега највише приближава кључним параметрима о пројекту у циљу приближавања истини и извесности пројекта. Пројект манаџер се током фазе планирања бави разменом информација о пројекту и преговарањем које се провлачи и кроз наредне фазе у животном циклусу пројекта.¹¹

Планирање се може дефинисати као: одређивање свих активности, њиховог трајања и потребних ресурса и утврђивање динамике њихове реализације у складу са предвиђеним роковима завршетка пројекта у целини или појединих његових фаза.¹²

Подфазе процеса планирања су:

- планирање ресурса,
- планирање трошкова,
- технолошка подела пројекта,
- планирање времена и
- оптимизације планова.¹³

Основни принципи планирања су:

- треба тежити ка што већој паралелизацији радова
- укључивање ресурса (радне снаге, механизације и материјала) треба да буде

поступно

- коришћење свих важнијих ресурса треба да буде континуирано
- план мора да буде реалан и да буде основа за контролу.¹⁴

¹¹Кнежевић, Н. Бајовић, Н. *Методe и технике управљања пројектима*, Саобраћајни факултет, Београд, 2004.

¹²Пећанац, Р. Солаковић, И. Обрић, М. *Методологије управљања пројектима*, Универзитет у Новом Саду, 2014.

¹³Станковић, Т. *Планирање*, Факултет безбедности, Београд, 2003.

При планирању се детаљно планира опсег пројекта, детаљније се дефинишу циљеви пројекта, планирају се потребне активности и утврђује њихов распоред. Ова фаза такође укључује и припрему целокупне документације потребне за остваривање пројекта. Потребни послови и задаци се додељују одређеним члановима тима који их морају извршити у одређеном времену користећи доступне ресурсе и алате. Планирање побољшава разумевање циљева и задатака пројекта, те повећава делотворност узимајући у обзир расподелу послова. Планирањем се води рачуна о опсегу, времену, трошковима, ресурсима, квалитети и ризицима пројекта.¹⁵

2.1. Планирање реализације пројекта

Планирање представља примарну фазу сваког процеса управљања и обухвата дефинисање циљева и одређивање начина и мера за остваривање тих циљева. Планирање реализације пројекта може бити:

- Глобално-где се врши груба разрада реализације пројекта, која служи вишем руководству за сагледавање и управљање пројектом и
- Детаљно планирање-које представља дефинисање свих елемената реализације пројекта и на тај начин омогућава руководиоцу пројекта и целом пројектном тиму да оперативно прате и контролишу реализацију свих делова и пројекта у целини.

У процесу планирања врши се израда већег броја планова. Они се међусобно разликују по степену разраде, али и по управљачком нивоу на коме се користе. Са друге стране, разлика постоји и по елементима пројекта, а то су: време, ресурси и трокови, па се према овом приступу може вршити:

- Планирање времена-дефинисање редоследа активности у пројекту, процена времена извршења активности и прорачун времена завршетка целог пројекта.

¹⁴Станковић, Т. *Планирање*, Факултет безбедности, Београд, 2003.

¹⁵Кнежевић, Н. Бајовић, Н. *Методe и технике управљања пројектима*, Саобраћајни факултет, Београд, 2004.

Овде се ради прво глобални план пројекта, мрежни план, гантограм кључних догађаја, оперативни и детаљни мрежни планови;

- Планирање ресурса-планирање материјала потребног за реализацију пројекта, опреме, радне снаге и сл. овде се уствари врши дефинисање потребних количина и врста материјала, планирање потребних радника различитих профила, оптимизација распореда радника и сл.
- Планирање трошкова-процена трошкова појединих активности, дефинисање трошкова појединих делова пројекта, као и пројекта у целини.

О свим овим ветама планирања биће више речи у деловима рада који следе.

Поступак планирања реализације пројекта врчи се следећим редоследом:

- Планирањем времена, односно израдом временских планова одвијања радова. Овде треба водити рачуна о томе да је неопходно најпре дефинисати циљеве пројекта и читав даљи процес планирања базирати на њима.
- Затим следи структурирање пројекта на неколико подпројеката, који представљају посебне целине. Сви ти подпројекти се самостално реализују и њима се засебно управља.
- Следећи корак је утврђивање везе између подпројеката и између њих. Та веза пре свега зависи од нивоа до ког је структурирање ишло. На овај начин се добија физички редослед извршења послова у појединим подпројектима и пројекту у целини и формира се графичка мрежа редоследа извршења послова.
- Затим следи процена времена потребног за израду сваког појединог пројекта, а тај глобални план се приказује преко мрежног дијаграма.
- Затим се дефинишу појединачне активности и њихов редослед, као и међузависност у пројекту, па следи израда детаљних мрежних планова.
- На крају се мрежни планови анализирају са становишта времена, ресурса и трошкова. Ова анализа је јако комплексна и врши се помоћу рачунара и пружа велики број планских података што омогућава контролу реализације пројеката.

3. Планирање времена пројекта

Време је незаобилазна компонента планова пројекта, од идејног до изведбеног пројекта организације грађења код изводитеља, и још пре, од почетка разматрања пројектне идеје у фази концепирања, па све до њене реализације. Не само у смислу неког рока пројекта с временским распоредом активности на које је подељен, већ је време значајно и због дефинисања динамичког распореда радне снаге, материјала, новца и свих других потребних ресурса, а у односу на могућност изналажења оптималних величина с обзиром на њихове међусобне односе и утицај временске лоцираности радова.

Радови могу пружити корист која је пропорционална труду и знању уложеном и њихову израду. И трошкови уложени у њихову израду (односно време), морају бити логични у односу на сваки конкретни случај (финансијска вредност, сложеност, ставке уговора и др.) по питању могућег снижења ризика, односно сразмеру с могућим уштедама (избегавање повећања трошкова). Планирањем и плановима пројекта обједињују се сва три временска стања – на основу архивираних и селектираних сазнања из минулих пројекта, регулативе, критеријумима и средствима из садашњости и према предвиђеним могућностима у будућем времену, одређују се ланци надолазећих активности (догађаја) извршења пројекта како би се актуелни циљеви испунили. Посматрано у ужем смислу, идентификација следа догађаја потребних за реализацију пројекта је планирање, а одређивање времена и скупа пројектних активности је предвиђање.

За управљање пројектом неопходни су следећи фактори (пројекат се кроз њих одвија):

- време
- ресурси и
- трошкови.

И због тога се у планирању реализације пројекта врши:

1. планирање времена
2. планирање ресурса
3. планирање трошкова

Сваки пројекат је ограничен одређеним ресурсима и временом потребним за његов завршетак, па се погрешним планом може доћи до одступања у делу утрошка ових ресурса, и зато је потребно ове активности ставити под контролу, како не би дошло до скретања одвијања пројекта у погрешном правцу.

Контрола и праћење времена, ресурса и трошкова реализације пројекта, врши се уз помоћ стандардне и изведене документације (где се подаци пореде са планираним величинама) након чега следе корективне акције. Планирање времена реализације једног пројекта обухвата саму разраду пројекта односно како ће се одвијати процес реализације једног пројекта у будућности. Процес реализације пројекта по временском плану одвија се у појединим активностима или фазама из којих се овај процес састоји.

Временским планом се омогућава временска анализа одвијања реализације пројекта и утврђивање технике поједних делова пројекта од кључне важности и завшетка целокупног пројекта. Неопходно је извршити техничко – организационо структурирање пројекта коришћењем WBS технике на логичке целине (неколико њих) које представљају засебне делове пројекта, пре него што се крене у израду временског плана реализације пројекта.

Техника WBS обухвата хијерархијско, технолошко устројство услуга и производа које настају током реализације пројекта. Она представља начин да се пројекта подели на логичне и смислене целине. Сваки сложен пројекат (систем) се састоји из више подпројеката односно подсистема, и они представљају одређене нивое WBS-а. Унутар њих

се налази низ активности које садрже трошкове и ресурсе и које су међусобно технолошки и функционално повезане. Управљање оваквим сложеним системима се мора вршити корак по корак, односно фазно. Они поред сложености имају и многа технолошка и временска ограничења, па стога захтевају оптимизације и побољшања. И саме оптимизације и побољшања се морају одвијати фазно, а то је омогућено управо поделом система на WBS нивое. Дефинисањем WBS структуре почиње и сам рад у савременим софтверским пакетима за управљање пројектима, као што су Primavera или MS Project.

Теника WBS подразумева резултатски оријентисано декомпоновање посла који би требало испоручити за достизање пројектних циљева и истовремено испоруку захтеваних резултата.

Да би се добио квалитет WBS технике потребна су два принципа:

- Минимум који би требало презентовати
- Захтеви на пројекту

Техника WBS је оријентисана, пре свега, на посао који би требало испоручити. Користе се различите методе приликом планирања времена реализације пројекта, а најчешће гантограми и технике мрежног планирања. Сам процес планирања реализације пројекта започиње израдом терминских планова одвијања поједних активности, односно планирањем времена. Планирањем времена реализације пројекта, анализира се време које је потребно за реализацију пројекта, и утврђује се термин за завршетак појединих његових делова, као и пројекта у целини.

Да би се добила детаљна анализа целог пројекта и времена трајања по активностима, мора се одредити: број смена, радно време по данима и недељама, календар нерадних дана у години, план годишњих одмора и смена радних бригада. Могуће је формирати радно време које ће бити различито у зимском и летњем периоду, као и више календара за различите врсте радова или групе ресурса, према осетљивости на спољне утицаје.

3.1. Врсте временских планова

Најпре се обично дефинише глобални (временски мрежни план) је план реализације целокупног пројекта и приказује реализацију инвестиционог пројекта кроз мањи број фаза (односно приказ пројекта сврстан у мали број глобалних или укрупњених активности). Тај број обично није већи од педесет приказа. Он се обично веома једноставно графички приказује, и може се урадити без компјутерске подршке. Такође може се представити и гантограмом. Његова сврха и циљ је да омогући најужем руководству праћење реализације пројекта и његову контролу (обично томе служи), а такође служи и као приказ праћења и напредовања радова на остваривању пројекта. Даље се дели на већи број мањих и конкретнијих планова. Овај план се може ручно обрађивати, и може се визуелно доста реално сагледати. Код нас се овај план назива Главни план пројекта, а у западној литератури најчешће се назива Мастер план пројекта.

За пројекте чија је реализација по основној структури и активностима веома слична (истоветни пројекти), израђује се обично тзв. Стандардни мрежни план пројекта. Он је мрежни план реализације типичног пројекта из посматране групе сличних пројеката који обухвата највећи број активности које се појављују и код других пројеката из те групе. Он може да се користи и као глобални мрежни план, али је могуће и да функционише као детаљни мрежни план.

Мрежни план кључних догађаја – он обухвата мањи број догађаја који су од изузетне важности за процес управљања, због значаја за реализацију целокупног пројекта, па је неопходно да се врши контрола да би се реализовао у планираном времену.

Детаљни мрежни временски планови обухватају детаљну разраду пројекта појединачних извођача до најситнијих активности, елемената и фаза рада. Они се могу радити и по врсти радова и по извођачима. Они се раде за сваки први ниво технолошко – организационог структурирања пројекта, односно за сваки појединачни објекат у склопу целокупног пројекта. Они представљају детаљну разраду одвијања реализације пројекта, односно обухватају све активности које су потребне за реализацију пројекта.

Да би се они израдили потребно је располагати детаљним информацијама о свим активностима у вези планираног времена реализације активности, планираних ресурса и трошкова потребних за реализацију тих активности. Спадају у планове који се обавезно раде, јер су од посебног значаја за даљи процес планирања пројекта, посебно за планирање трошкова пројекта. Они, пре свега, служе за рад на управљају реализацијом пројекта руководиоцу пројекта и тиму који ради на управљању реализацијом пројекта. Они служе са оперативно управљање пројектом, због своје детаљне разраде, па се због тога често користе и као оперативни планови реализације пројекта.

Гантограми спадају у методе планирања (једне од најједноставнијих), која омогућава временско и графичко планирање одвијања одређених послова и задатака, односно одвијање одређених задата у времену (њихов графички приказ). Гантограми назив добијају по америчком научнику и инжињеру Хенри Ганту, који је увео коришћење оваквог типа дијаграма 1917.године за праћење производње. Они, кроз презентовање активности на пројекту и њихових почетних и завршних датума у формату календара, пружају стандардни формат за приказ информација овременском плану пројекта. Код њих имамо формирање координатног система или дијаграма, на вертикалној оси послове чије извођење желимо планирати по редоследу извођења, а на хоризонталној оси назначено време у одређеним временским јединицама (минут, сат, дан, итд). Конструирају се на основу мрежног плана, а гантограмом се елиминише непрегледност мрежног плана у динамици. Линијама се приказују активности чија дужина зависи од трајања активности.

Путем гантограма (временски дијаграм) се такође може вршити планирање временских планова. Они се користе обично за израду мрежних планова кључних догађаја и израду глобалних временских планова (јер они немају велики број активности). Они се користе и код израде оперативног времена планирања, само код оних планова који имају мањи број активности (за већи број активности су неподесни и непрегледни за коришћење). Оперативни планови код којих се користе гантограми су планови за краћи временски период, нпр. годину дана и слично.

Техничко-организационо структурирање и избор одговарајућег система управљања реализацијом пројекта опредељују избор временских планова који ће бити израђени и

коришћени. Гантограмски планови су веома значајни за оперативно управљање реализацијом пројекта, јер омогућавају руководиоцима извршења појединих радова, да сагледају краткорочну заузетост постојећих кадрова, будуће потребе за људима и другим ресурсима, извршење појединих послова и др. Код њих се креће од глобалног мрежног плана и врши се све већа детаљизација на следећем нивоу поделе, све док се не дође до крајњег детаљног мрежног плана.

Планови могу бити и:

1. Дугорочни – служе за планирање у временском раздобљу дужем од 5 година, користе их велика предузећа, због дугог прилагођавања, права, исплатива подручја пословања (служе као средство за остваривање дугорочних циљева пословања предузећа).
2. Средњорочни (средњорочно планирање) доносе се за период од 1 до 5 година и служе као мост између дугорочних и краткорочних планова.
3. Краткорични – доносе се за период од 1 године (краткорочно планирање) и прецизно дефинишу обим и месечне динамике предузећа, асортиман (то су основни, годишњи планови).
4. Оперативни – дефинишу радне задатке.¹⁶

Као стратегијски планови се обично третирају дугорочни и средњорочни планови док се краткорочни сматрају тактичким плановима. Краткорочни произилазе из средњорочних а средњорочни из дугорочних планова.

Дакле према управљачким нивоима мрежни планови се крећу од глобалних према детаљним плановима, омогућавајући да се од глобалног мрежног плана разрадом дође до коначног детаљног мрежног плана, а тај план служи за оперативно управљање реализацијом пројекта.

¹⁶Трбојевић, Б. *Организација грађевинских радова*, Грађевинска књига, Београд, 1981.

3.2. Обрада временских планова

Процеси неопходни да се пројекат заврши у задатаом року, тј на време укључују управљање временом. Циљ је да се дефинише почетак и крај сваке појединачне фазе, активности и пројекта у целости. Када дефинишемо временски распоред активности, односно међузависности између њих, остаје да одредимо којим редоследом ће се активности реализовати и начин на који ћемо пратити и контролисати њихову реализацију. Треба увек пратити и поредити почетни план са реализацијом пројекта, односно са почетком и крајем активности.

Након сачињавања одговарајућих мрежних дијаграма и уношења потребних полазних података завршава се први део израде временских планова. Тиме се процес планирања времена не завршава, већ након тога следи прорачун временских рокова и термина које је могуће прорачунати, а потребни су за управљање временом реализације пројекта (анализа времена).

Самом временском анализом мрежних планова обухвата се:

- временско трајање активности
- најраније и најкасније време почетка активности
- најраније и најкасније време завршетка активности
- поједини временски застоји.¹⁷

Подаци који су сачињени обрадом мрежних дијаграма уз помоћ рачунарске технике, најчешће су представљени одговарајућим временским извештајима.

Дакле, временски извештаји се праве према плановима и представљају комплетне временске планове пројекта. Најшећи плански временски извештаји су:

1. временски извештај о глобалном плану,
2. временски извештај о плану кључних догађаја,
3. временски извештај о детаљним плановима и

¹⁷Ивковић, Б. *Управљање пројектима у грађевинарству*, Југоимпорт, Београд, 1994.

4. гантограм о глобалном плану и другим плановима.¹⁸

Извештај који се даје након обављене временске анализе глобалног мрежног плана је временски извештај о глобалном плану. То је стандардни рачунарски извештај којим се даје извештај (предвиђа време, приказује резултат...), у виду најранијих и најкаснијих времена почетка и завршетка појединих активности, фаза и пројекта у целини.

Такође један од стандардних рачунарских извештаја је временски извештај о плану кључних догађаја. Овај извештај приказује (даје) одговарајућа времена кључних догађаја реализације посматраног пројекта (дефинише потребно време за реализацију кључних догађаја).

Наредни плански временски извештај је временски извештај о детаљним плановима пројекта. Он пружа резултате временског прорачуна одговарајућих детаљних мрежних планова појединих објеката, планова по извођачима, мрежних планова технолошких целина итд. И овај временски извештај, као и претходни, пружа податке о временима појединих активности и о временским застојима. Овим извештајем се приказују планирана времена појединих активности и пројекта у целини и на основу тога се врши поређење и контрола са оствареним временима.

Гантограмом о глобалном плану и другим плановима се даје (приказује) графички приказ одвијања одговарајућих планова са календарским датумима почетка и завршетка појединих активности и фаза пројекта (нпр. плановима по врсти радова).

Рачунарска обрада планова пројекта се данас искључиво обавља коришћењем стандардних програма за управљање пројектом. Код нас неки од најпознатијих програмских пакета који се нуде и користе су Microsoft Project, Primavera, Superproject итд.

¹⁸Ивковић, Б. *Управљање пројектима у грађевинарству*, Југоимпорт, Београд, 1994.

4. Планирање ресурса

Ресурси обухватају средства за обављање активности. Ту спадају: материјал (опрема), радна снага и механизација (алат). Ресурсима се придружују и количина, учинак (за сваки задатак посебно) и цена. У процесу управљања пројектом планирање ресурса се односи на утврђивање потребних ресурса по врсти и количини, квалитету и потребним терминима, обезбеђивање потребних ресурса у потребним количинама, са одређеним квалитетом и у потребним терминима. Планирање чине процеси које треба уклопити и синхронизовати у целовит процес планирања ресурса. У концепту управљања пројектом планирање ресурса односи на планирање материјала и делова, радника и опреме и других ресурса.

Већина одлука о средствима за рад делује на успех пред конкуренцијом, такве одлуке се морају сматрати делом укупне производне стратегије, а не једноставном серијом одлука које кроз буџетирање доводе до пораста капитала. Сви елементи стратегије за рад требају бити посматрани интегрално и на њих делују следећи чиниоци:

1. **Предвиђена потражња.** Формулисање стратегије средстава за рад захтева прогнозу потражње, чак и када је одступање прилично велико.

2. **Трошкови средстава за рад.** Трошкови ће ући у питање стратегије средстава за рад код разматрања, да ли изградити велике, или мале капацитете. Трошкови такође утичу на величину капацитета, који се додају у било које време, у тренутку набавке и на локацији капацитета.

3. **Вероватно понашање конкуренције.** Очекивани спори одговор конкуренције може навести фирму да повећа капацитете и "уграби" тржиште за себе. С друге стране ако фирма очекује брзи одговор конкуренције, то може бити разлог за њен већи опрез и повећање капацитета.

4. **Пословна стратегија** може диктирати да фирма стави веће тежиште на трошкове, услугу или флексибилност код избора средстава за рад. Друге пословне стратегије могу довести до минимизације трошкова, или до избора других средстава за рад.

5. **Узимање у обзир међународних утицаја.** Како тржиште по својој природи постаје све глобалније, производна се средства морају лоцирати на глобалној основи. То не укључује само потрагу за јефтином радном снагом, већ и глобално лоцирање средстава за рад тако да осигурава најбоље стратешке предности.¹⁹

4.1. Планирање материјала

У оквиру управљања пројектом планирање материјала је веома значајан и сложен сегмент, од кога зависи, у великој мери, ефикасност остварења пројекта у предвиђеном времену и постизање коначног циља пројекта. Овај процес обухвата утврђивање потребног материјала по количинама, наручивање и набавку потребног материјала по врстама и времену, Овде спадају сви материјали и делови неопходни да би се изградио један инвестициони објекат и довео до редовне производње, уколико се ради о производном објекту, односно до могућности експлоатације. Овај процес је веома значајан с обзиром да се трошкови материјала котирају на преко 50% учешћа у укупним трошковима пројекта.

Процес планирања и набавке материјала веома утиче на ефикасност управљања и завршетка пројекта, јер прекорачење трошкова материјала у његовој изградњи изазива прекорачење укупних трошкова пројекта, док прекорачење у набавци материјала (ако потребни материјали нису набављени у потребно време, потребним количинама и квалитету), то изазива прекорачење у времену завршета реализације објекта.

Циљ планирања, набавке и контроле материјала је да се пронађе оптимално (средње) решење између ова два решења.

¹⁹ Преузето са:

https://www.google.rs/search?q=planiranje+radne+snage&rlz=1C1CHHJ_enRS670RS670&oq=planiranje+radne+snage&aqs=chrome..69i57.6735j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8, приступ: 19.04.2018.

4.2. Утврђивање спецификације потребних материјала

Утврђивање спецификације потребних материјала и делова је почетни корак у процесу планирања материјала који су потребни да би се реализовао пројекат. Основно је да овај процес треба отпочети раније да би се добро управљало материјалом. Материјали и делови се групишу по врстама, због процеса набавке и утврђивања трошкова који долазе касније (у циљу смањења сложености процеса планирања материјала). Уколико се јавља више извођача могуће је груписање материјала и делова по објектима или технолошким целинама.

Неопходно је у процесу планирања материјала:

- прикупити податке о појединим потребним материјалима и утврдити потребне количине и квалитет,
- дефинисати термине у којима су потребне врсте и количине материјала,
- треба дефинисати и прецну трошкова појединих материјала и делова,
- треба утврдити (пре него што се крене у процес набавке) шта од потребних материјала постоји на залихама извођача, а које су врсте и количине у недостајуће,
- потребно је и анализирати које материјале предузеће може произвести у сопственим погонима, а које треба купити од других итд.²⁰

Може се још у току пројектовања прићи изради прелиминарне спецификације потребног материјала, с обзиром да је процес набавке потребног материјала најчешће веома дуг и да је критичан са становишта завршетка пројекта.

²⁰Ивковић, Б. Аризановић, Д. *Организација и технологија грађевинских радова са решеним проблемима*, Грађевински факултет Београд, 1990.

4.3. Наручивање и набавка материјала

Наредни корак у процесу планирања материјала је наручивање и набавка материјала. Саме набавне активности су најчешће критичне у погледу времена реализације пројекта. Самом процесу планирања материјала треба прићи као једном посебном подсистему у оквиру процеса управљања, којим се мора управљати на најбољи могући начин како би се реализовао пројекат.

Кораке које је потребно предузети приликом наручивања и набавке материјала су следећи:

1. Потребно је утврдити могуће добављаче (рокове испоруке, цене материјала). То се врши контактирањем потенцијалних добављача и добијањем одговарајућих понуда за испоруку делова и материјала или на основу искуства. Цена и услови плаћања су пресудни услови за избор добављача. Такође је неопходно спровести и одговарајућу процедуру приликом набавке, да би се изабрао најповољнији понуђач уз поштовање законских одредби.
2. Дефинисање и слање поружбине. Она мора да буде јасно и прецизно дефинисана са свим елементима који су значајни за набавку у погледу описа материјала, рокова, количина, цене и испоруке).
3. У оквиру набавног циклуса, време у коме се чека да добављач испоручи договорени материјал и делове је критично (и може да буде веома велико), па због тога треба имати у виду, приликом наручивања материјала, динамику испоруке потребних количина материјала. Она је важна приликом наруџбине материјала, како би се избегла закашњења у изградњи пројекта, а такође и проблеми везани за непотребно набављање материјала пре времена.
4. Набавна служба мора да буде активна и у сталном контакту са добављачима, и да надгледа (прати) испоруку да не би дошло до поремећаја и застоја, односно да би се избегле потешкоће које из овога произилазе.

5. Треба обезбедити ефикасан пријем и контролу приспелог материјала и његово одговарајуће складиштење.²¹

Дешава се у реалности да на складишту немамо баш онај материјал или количине које су тог момента потребне. Због тога набавка за објекат има предност у односу на опште залихе, јер код ње и њеног адекватног складиштења се то не може догодити, већ имамо расположиве у правом моменту и материл и количине које су нам потребне. Она има предности и у вези боље могућности анализе трошкова јер омогућава одређивање трошкова материјала већ при издавању налога за набавку (мада не коначну анализу трошкова материјала, јер се она може урадити тек пошто се плате одређене фактуре добављачима).

Оваква набавка за пројекат има и одређене недостатке. Они се, пре свега, испољавају у случају кад предузеће реализује више пројеката, и тада треба вршити одређену набавку и складиштење за сваки пројекат, што доноси веће трошкове него када се врши набавка и складиштење у целини. Јефтине материјале је потребно наручити у целокупној количини, одједном.

4.1.1. Планирање и набавка опреме

Још један од подпроцеса глобалног процеса планирања је планирање и набавка опреме потребне за реализацију пројекта, и овај подпроцес обухвата утврђивање појединих количина и врста уређаја, опреме и инсталација и њихово наручивање и набавку, како би они били спремни да се уграде у инвестициони пројекат у одређеном термину. Када сачинимо временски план пројекта, он на тачно показује термине где су потребне одређене врсте опреме и инсталација и у којим количинама, чиме се на одређени начин дефинише план набавке опреме.

²¹Ивковић, Б. Аризановић, Д. *Организација и технологија грађевинских радова са решеним проблемима*, Грађевински факултет Београд, 1990.

Сам процес планирања и набавке опреме треба да ускладимо са процесом планирања материјала. Овде је најважнији задатак који треба да урадимо да се испланира и обезбеди да потребна опрема и уређаји буду расположиви на време, у терминима које дефинише временски план реализације пројекта.

Код великих инвестиционих програма планирање и набавка опреме укључује планирање и набавку техничке и друге опреме, разних инсталација и уређаја, њихово наручивање и набавку. Код крупних инвестиционих пројеката овај процес је важнији, како са становишта времена одвијања пројекта, а још више са становишта модела трошкова опреме и укупних трошкова пројекта, од планирања набавке материјала.

Продаја овакве опреме се мора унапред договарати, јер се она не може купити директно са лагера. Како не би дошло до закашњења у реализацији пројекта, битно је да испорука буде у право време јер продаја дуго траје. Од изузетне важности је да се добро планира и реализује набавка нове опреме, с обзиром на дуго време пријема, на цену опреме, сложеност допреме на градилиште и монтаже. Овај процес је у принципу сличан или исти као процес планирања и набавке материјала и делова.

Сама његова процедура обухвата:

- израду спецификације потребне опреме
- истраживање могућих произвођача и добављача
- преговарање са њима о условима набавке
- наручивање и набавка потребне опреме
- пристизање опреме, њен квалитативни и квантитативни пријем и привремено складиштење пре него што се крене у монтажу.²²

Ако је у питању опрема са великом ценом коштања, потребно је овом процесу посветити посебну пажњу, посебно ако се ради о великом капиталном пројекту.

²²Урошевић, Ј. Дракшић-Остојић Ј. *Управљање пројектима уз помоћ рачунара*, Универзитет у Београду, Београд, 1991.

4.4. Планирање радне снаге

Још један од подпроцеса процеса планирања је планирање радне снаге. Радна снага на одређеним пословима и у одређеном тренутку је неопходна за ефикасно управљање пројектом.

Овде се најпре утврђује потреба за одређеним врстама радника (по структури и квалификацијама) за обављање одређених активности на пројекту. Овде претходи процес процене потребе радника за обављање тих активности, што зависи од врсте активности и обима посла, од процене времена за обављање тих активности и од процене потребног материјала и опреме. Након овога се врши планирање укупних потреба за поједине врсте радника. Затим се расположиви радници распоређују на поједине послове. Јавља се потреба за додатним распоређивањем радне снаге, пошто утврђивање потребне и расположиве радне снаге најчешће нису у потпуном складу. Након овога следи оптимизација распоређивања радника на поједине активности у складу са дефинисаним потребама. Овај процес се врши одлагањем извршења појединих активности, које приликом тога ослобађају део прекобројних кадрова.

Ангажовање кадрова на критичним активностима се не може смањивати, јер се критичне активности не могу одлагати. Због тога се померају некритичне активности, што помера динамику ангажовања радне снаге на реализацији пројекта.

Можемо поставити основни циљ распоређивања радне снаге а то је одређивање најповољнијег распореда ангажовања различитих профила кадрова, на извршавању појединих активности у току реализације пројекта. Приликом додатног ангажовања појединих кадровских ресурсе време трајања реализације пројекта се скраћује, а ако нема довољно кадровских ресурса процес реализације пројекта се продужава.

5. Планирање трошкова

Приликом реализације пројекта основни циљ је да се пројекат реализује у што краћем времену са најмањим трошковима, што показује да је планирање трошкова реализације пројекта повезано са временом трајања пројекта и ангажовања ресурса. Управо та повезаност између трошкова и времена реализације пројекта усмерава анализу и план трошкова у правцу истраживања и проналажења најповољнијег односа између ова два процеса реализације пројекта.

Планирање трошкова повезује и финализује укупан процес реализације пројекта. Код планирања трошкова први корак је одређивање трошкова појединих активности што се врши на основу свих познатих параметара о пројекту (детаљна анализа садржаја активности у смислу начина извођења, сировина и материјала, коришћења потребних средстава, коришћења људског рада, времена извођења активности). Планирање трошкова се врши након извршене временске анализе и планирања ресурса, јер су они неопходни за процену трошкова, а врши се уз помоћ истих мрежних дијаграма који се користе у планирању времена. Процена трошкова активности је веома значајна за даље одвијање овог процеса и њу треба да врше компетентни и искусни стручњаци, који су добри познаваоци процене реализације пројекта.

Посматрано у теорији сума свих процена трошкова појединих активности даје укупне процењене трошкове реализације пројекта, у пракси није тако већ се појављују и други организационо технички нивои који захтевају процену трошкова.

5.1. Процена трошкова

Процена трошкова код реализације пројекта треба да се врши на нивоу организационих јединица односно извиђачких организација које изводе поједине делове пројекта. Оне морају извршити детаљно планирање и процену трошкова на нивоу активности, да би се у реализацији уклопиле у планирану укупну цену дела пројекта, коју су понудиле и уговориле.

Укупан план трошкова мора обухватити:

1. ДИРЕКТНЕ - трошкове материјала који је неопходан за изградњу инвестиционог објекта и трошкови радне снаге.
2. ИНДИРЕКТНЕ - трошкови енергије, коришћења опреме (АМ), режије, трошкови уградње технолошке опреме и др.²³

Основу за планирање трошкова реализације пројекта (процену пројекта) чине:

- Главни пројекти - дају предрачунске вредности трошкова рада и материјала (грађевински пројекат, пројекат водовода и канализације, грејања итд.)
- Изведени пројекти за поједине врсте радова
- Основ за процену могу бити разне информације и понуде од добављача.²⁴

Код управљања пројекта је најбоље извршити детаљније поделе пројекта на поједине активности и физичке целине, и дати процене трошкова материјала и рада, по извођачима и врстама радова. На основу плана материјала се врши процена трошкова материјала, односно планираних количина и врста материјала за извођење пројекта и цена појединачних материјала. Проценом радног времена и трошкова радне снаге се врши процена трошкова рада. Такође треба укључити и инфлацију у процену укупних трошкова пројекта, јер је процес реализације пројекта дуг, па је утицај инфлације на њега неминован.

Као основ за рад на планирању трошкова, поред главних пројеката, служе и разне понуде и информације, а касније и уговори, од добављача, извођача и коопераната, испоручиоца уређаја и опреме итд.

²³Кнежевић, Н. Бајовић, Н. *Методe и технике управљања пројектима*, Саобраћајни факултет, Београд, 2004, стр. 169.

²⁴ Преузето са: <https://www.scribd.com/document/253278208/Upravljanje-Projektima-Skripta>, приступ: 22.04.2018.

5.2. Оптимизација трошкова

Обзиром на зависност времена и трошкова реализације пројекта, у одређеним случајевима могуће је скратити укупно време трајања реализације пројекта на рачун одређеног повећања трошкова. То се постиже тако што се одређено уобичајено време трајања активности, које изазива нормалне трошкове реализације активности скраћује тако да време трајања појединих активности, које се добија повећава трошкове. Да би кренули у поступак реалне оптимизације потребно је да се прорачунају трошкови за сваку активност која дозвољава могућа скраћивања.

Да би се скратило укупно време реализације пројекта, уз најмање повећање трошкова, најпре треба вршити скраћење активности које се налазе на критичном путу. Метод се одвија итеративним поступком док се не исцрпе могућности за скраћивање појединих активности. Скраћивање активности ван критичног пута нема смисла.

Прираштај трошкова се рачуна по формули:

$$a = \frac{UT - NT}{NV - UV}$$

UT, NT – усиљени, нормални трошкови активности
NV, UV – нормално, усиљено време трајања.²⁵

²⁵ Преузето са: <http://www.link-university.com/lekcija/Upravljanje-realizacijom-projekta/1462>, приступ: 22.04.2018.

Закључак

Несигурна окружења су један од главних ситуационих фактора који утичу на врсте планова које менаџери стварају. За данашње менаџере динамична окружења у којима стварају су више норма него очекивање. У оваквим неизвесним окружењима менаџери желе да израде планове који су флексибилни али и специфични, то утиче на корисност планова, али они не треба да буду записани као у камену. Планирање је процес који траје и то менаџери морају да схвате. Иако се дестинација планова мења услед динамичних тржишних услова, планови служе као путоказ при реализацији неког пројекта. Због промена у окружење које могу да утичу на ефективну примену планова, менаџери морају бити стално на опрезу и извршавати промене када је то потребно. Да би се видели ефекти организационог пословања, треба се наставити са формалним планирањем и онда када је окружење веома несигурно. Битна је истрајност у планирању јер она доприноси побољшањима у пословању.

Када се смањује организациона хијерархија и одговорност за утврђивање циљева и прављење планова прелази на ниже организационе нивое, јер нема довољно времена за доспевање планова и циљева са врха, то се назива ефективно планирање. Запослени због тога морају бити обучени од стране менаџера у утврђивању циљева и изради планова.

Приликом управљања пројектима морају се у обзир узети сви фактори утицаја и поштовати сва ограничења, због тога је управљање пројектима веома комплексан задатак. Да би се пројекат реализовао у оквиру планираног времена, трошкова и обухвата, односно да би се остварио пројектни циљ, неопходно је јасно дефинисати циљеве пројекта, анализирати трошкове, одредити обухват, препознати ограничења, израдити временски план и доделити одговорности за извршавање активности.

Само планирање пројекта представља критичну фазу, јер параметри који се том приликом постављају, одређују колико ће пројекти бити успешни у реализацији. Планирање је повезано тесно са контролом реализације активности пројекта. Само

уколико су циљеви пројекта јасно дефинисани даће резултате. Процес планирања, поред осталог, смањује несигурност при изради пројекта, јер пружа могућност исправљања првих корака у постизању жељеног циља.

Сам пројекат се, као што смо већ рекли, одвија по фазама које представљају одвојена и одређена временска раздобља следа пројекта.

Литература:

Драгишић, З, Радовић, К, *Безбедносни менаџмент*, Факултет безбедности, Београд, 2014.

Ивковић, Б. *Управљање пројектима у грађевинарству*, Југоимпорт, Београд, 1994.

Јовановић, Ф, Милојковић, Д, *Савремене методологије пројектног менаџмента*, Висока школа за пројектни менаџмент, Београд, 2011.

Јовановић, П, Петровић, Д, Обрадовић, В и Михић, М, *Методе и технике пројектног менаџмента*, Факултет организационих наука, Београд, 2007.

Јовановић, П, *Управљање пројектом*, Висока школа за пројектни менаџмент, Београд, 2010.

Кнежевић, Н, Бајовић, Н, *Методе и технике управљања пројектима*, Саобраћајни факултет, Београд, 2004.

Murray, A. *PRINCE in one thousand words*, The Stationery Office, 2011.

Пећанац, Р, Солаковић, И, Обрић, М, *Методологије управљања пројектима*, Универзитет у Новом Саду, 2014.

Project Management Institute. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, Newtown Square, 2013.

Станковић, Т, *Планирање*, Факултет безбедности, Београд, 2003.

Трбојевић, Б. *Организација грађевинских радова*, Грађевинска књига, Београд, 1981.

Tuman, G. J. *Development and implementation of effective project management information and control systems*, New York, 1983.

Урошевић, Ј. Дракшић-Остојић Ј. *Управљање пројектима уз помоћ рачунара*, Универзитет у Београду, Београд, 1991.

https://www.google.rs/search?q=planiranje+radne+snage&rlz=1C1CHHJ_enRS670RS670&oq=planiranje+radne+snage&aqs=chrome..69i57.6735j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8, приступ: 19.04.2018.

<https://www.scribd.com/document/253278208/Upravljanje-Projektima-Skripta>, приступ: 22.04.2018.

<http://www.link-university.com/lekcija/Upravljanje-realizacijom-projekta/1462>, приступ: 22.04.2018.