

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ БЕЗБЕДНОСТИ**

**МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ УПРАВЉАЊА ПРОЈЕКТИМА
ДИПЛОМСКИ РАД**

МЕНТОР:

Кристина Радојевић

КАНДИДАТ:

Слађана Антељ

Београд, 2019. година

Садржај

1	Увод	4
2	Структурни дијаграми	5
2.1	PBS дијаграм (Product Breakdown Structure).....	5
2.2	WBS дијаграм (Work Breakdown Structure)	6
2.3	OBS дијаграм (Organization Breakdown Structure)	8
2.4	RACI матрица (Responsibility, Accountability, Consulting, Information).....	10
3	Метод кључних догађаја.....	11
4	Метод распоређивања радне снаге	12
5	Методе процене трошкова.....	12
5.1	Искусвени метод	14
5.2	Статистички метод.....	14
5.3	Нормативни метод.....	14
6	Гантограм.....	15
7	Технике мрежног планирања.....	16
7.1	CPM - Метода критичног пута	17
7.1.1	Анализа времена по методи CPM.....	17
7.2	PERT – Метода оцене и ревизије програма активности	19
7.3	Анализа структуре	20
7.4	PDM – Приоритетна метода.....	23
7.5	Анализа трошкова.....	25
8	Метод остварене вредности.....	26
9	Метод PRINCE 2	29
9.1	Организација.....	30
9.2	Планирање	31
9.3	Контрола.....	32
9.4	Фазе	32
9.5	Управљање ризиком	32
9.6	Квалитет у пројектном окружењу	33

9.7	Менаџмент конфигурације.....	33
9.8	Контрола промена.....	33
10	Закључак.....	34
11	Слике	35
12	Литература.....	36

1 Увод

Управљање пројектом је научно заснован и у пракси проверен концепт који се данас користи свуда у свету за управљање реализацијом различитих пројеката. Да бисмо увидели колико су сложени савремени пројекти и њихова реализација прво морамо да дефинишемо основне појмове, као што су пројекат и управљање њиме.

Пројекат се дефинише на различите начине. Најчешће се под појмом пројекат „подразумева сложен и непоновљив подухват који се предузима у будућности да би се постигли циљеви у предвиђеном времену и са предвиђеним трошковима“ (Јовановић, 2010). На основу ове дефиниције можемо закључити да је пројекат сложен и непоновљив подухват, што заправо подразумева да сваки пројекат има свој крај. Сваки пројекат се спроводи у сврху реализације постављених циљева. Да би се циљеви остварили, неопходни су ресурси из различитих области. Једна од основних одлика пројекта јесте и унапред утврђен буџет у оквиру кога се спроводе различите активности. За успешно спровођење пројекта неопходно је одредити и потребно време за извршење сваке активности, и на основу тога предвидети потребно време за завршетак пројекта у целини. Планирање у пројекту представља спону онога што желимо да урадимо и онога што испоручимо као крајњи производ. Да би се остварио успех у реализацији пројекта, никако не смемо да занемаримо и постојање ризика. Сваки пројекат је подложен утицају многобројних различитих ризика који морају бити правовремено откривени и проучени, како би њихов утицај био елиминисан или бар сведен на минимум. За успешно управљање ризицима неопходно је да пројектни тим буде адекватно обучен и оспособљен и да уме да примењује различите методе и технике управљања пројектима.

Управљање пројектом подразумева примену знања, вештина, алата и техника у реализацији пројектних активности како би се постигли дефинисани циљеви. У пројектном менаџменту неопходно је постојање консеквентног модела за управљање пројектима. Да би се овакав приступ остварио неопходно је коришћење савремених метода и техника управљања пројектима. Њиховом применом смањују се или чак елиминишу ризици, постиже се већа ефикасност, усмерава пажња на важне проблеме и ствара се основа за управљање и контролисање пројекта. У даљем раду упознаћемо се са најпопуларнијим методама и техникама за управљање пројектима.

2 Структурни дијаграми

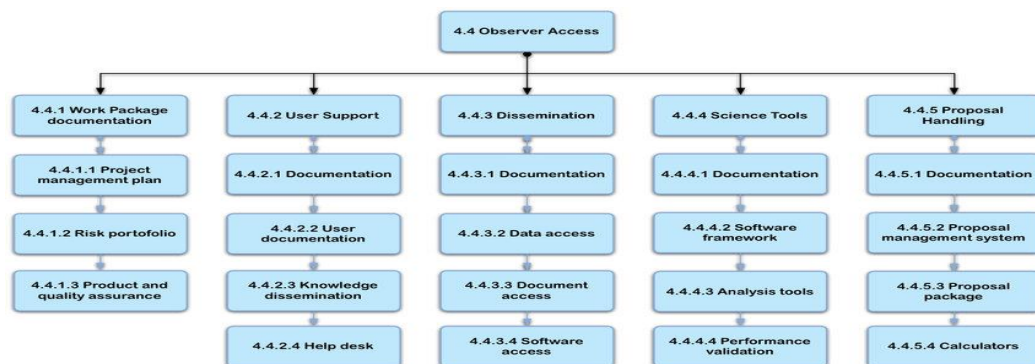
Структурни дијаграми су помоћне технике за управљање пројектима. Они олакшавају и побољшавају планирање, праћење и контролу реализације пројекта. Постоје три структурна дијаграма која се користе у пројектном менаџменту, а то су: PBS (Product Breakdown Structure), WBS (Work Breakdown Structure), и OBS (Organization Breakdown Structure) дијаграми. Поред њих, доста се користе матрица одговорности, тј. RACI матрица (Responsability, Accountability, Communication, Information).

2.1 PBS дијаграм (Product Breakdown Structure)

PBS дијаграм (компонентни дијаграм) је метод који омогућава да се одређени задатак или подухват подели на своје саставне делове, при чему се даје приказ веза између делова и целовитог задатка, а не приказују се извршиоци посла или врсте послова који тај задатак или подухват захтева. Ова техника се најчешће користи у производној делатности за утврђивање листе саставних делова производа. Међутим, PBS техника је погодна и за коришћење у управљању пројектима, јер омогућава разлагање неког задатка на саставне делове.

На PBS дијаграму се приказују сви делови из којих се састоји неки подухват, од најсложеније компоненте до најситнијих делова који се даље не могу разлагати. Коришћењем овог дијаграма могућност за грешку је сведена на минимум. Његовим коришћењем могуће је јасно приказати линије комуникације, и сваком члану тима је могуће доделити одговорност за одговарајућу компоненту.

Слика 1 PBS дијаграм



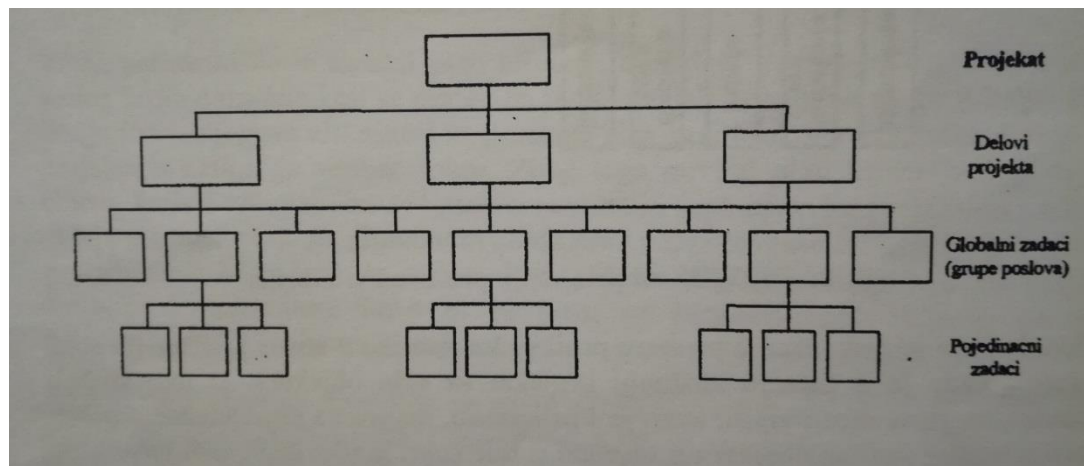
Извор: 1 https://www.link-elearning.com/linkdl/coursefiles/279/MP2_16_01a.jpg (02.10.2019.)

2.2 WBS дијаграм (Work Breakdown Structure)

WBS дијаграм или дијаграм детаљне шеме радова се доста примењује у пракси управљања пројектима. Професор Бобера овај дијаграм преводи као „*организационо техничка структура пројекта* који служи та груписање елемената пројекта, а који је умерен на то да се резултат пројекта испоручује клијенту” (Бобера, 2008). Њиме се приказују послови и задаци које треба извршити да би се реализовао неки подухват. „WBS техника се најчешће дефинише као метод којим се врши рашчлањивање неког задатка или подухвата на саставне елементе, са приказаним постојећим односима између елемената и целине“ (Анонимно, 2004-2005). WBS техника структурише пројекте на саставне елементе, у више нивоа, док не дође до појединачних задатака које треба извршити да би се пројекат реализовао. Из овога видимо, да се у самом почетку PBS и WBS технике преклапају. PBS техником се пројекат дели на подцелине, а WBS техником даље на појединачне задатке које треба обавити. На овај начин се омогућава управљање реализацијом пројекта, од најнижег нивоа, до највишег, односно да се управља пројектом у целини. Дакле, WBS дијаграм је посебно од великог значаја за сложене пројекте. Може се рећи да коришћењем WBS технике пројекат делимо у више мањих пројеката којима је значајно лакше управљати.

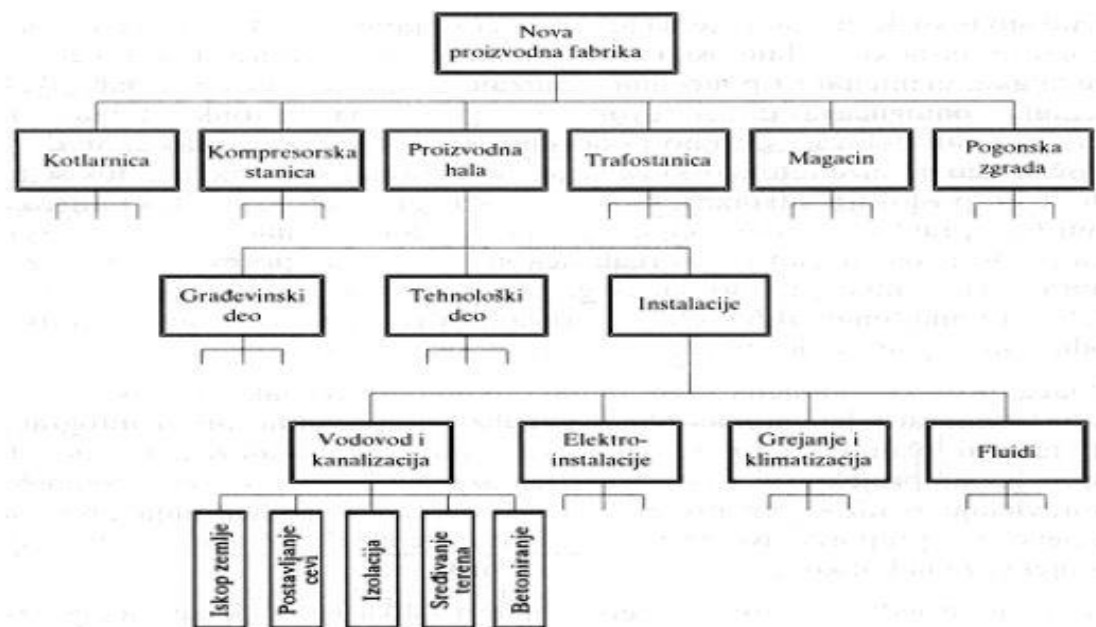
Техника организационо-технолошког структурирања пројекта се спроводи логиком системског приступа у разлагању једног сложеног система на подсистеме у више нивоа. Ова техника омогућава да се у укупној структури пројекта издвоје засебни делови, да се пројекат рашчлани на саставне елементе и прикажу везе између њих, да се направе заокружени делови који ће се даље рашчланити на мање делове, све до појединачног задатка. Израдом овог дијаграма рад постаје прегледнији. На основу овог дијаграма могуће је урадити даље временске планове реализације пројекта, било гантограме или мрежне планове, и да се изврши организациона подела управљања пројектом. WBS техника омогућава да се за сваки део пројекта утврди трошак његове реализације као и ризици којима је та фаза или део пројекта изложен. На основу утврђених ризика и трошкова за поједине фазе или делове пројекта утврђују се регистар ризика којима је пројекат изложен и израчунава се укупност трошкова реализације целокупног пројекта. Морам да нагласим да је WBS техника веома моћно средство које нам веома јасно приказује који се све задаци морају извршити, колико сваки задатак захтева трошкова и како су задаци међусобно повезани

Слика 2 WBS дијаграм



Извор: 2 Јовановић П. (2010). Управљање пројектом (9. изд.). Београд : Висока школа за пројектни менаџмент, стр. 27

Слика 3 Структурирање производне фабрике



Извор: 3 https://www.link-elearning.com/linkdl/coursefiles/279/MP2_16_01a.jpg (02.10.2019.)

Подела која је приказана на претходној слици представља општи случај када је у питању сложенији пројекат. Из приложеног видимо да је први ниво WBS дијаграма, назив пројекта. Даље се врши прво рашчлањивање на посебне објекте, а

затим се унутар сваког објекта одређује посебна целина, у нашем случају то су грађевински део, технолошки део и део инсталација. У даљој структури WBS дијаграма, део за инсталације се дели на још мање целине, тј. на поједине врсте инсталација. Даље структурирање се врши на групе послова или појединачне послове, као што су ископ земље, постављање водоводних и канализационих цеви, постављање изолације, бетонирање, итд.

Циљ поделе пројекта јесте да се пројекат рашчлани на задатке који могу бити додељени појединцима или групама људи који ће бити одговорни за њихово извршење. Веома је битно да WBS дијаграм буде правилно урађен, јер уколико то није, онда може доћи до многобројних пројектних измена, понављања обављеног посла, повећања трошкова, одлагања активности, односно до угрожавања коначног успеха пројекта. Као што сам већ више пута напоменула, сврха WBS дијаграма је уситњавање посла, што треба да омогући лакше планирање, управљање и контролу. Али, посебну пажњу треба посветити степену до кога уситњавање иде. Уколико је превише детаљно урађена структура може доћи до неефикасности и потешкоћа у координисању посла. Осим тога, превеликим дефинисањем посла смањује се могућност креативности и флексибилности.

2.3 OBS дијаграм (Organization Breakdown Structure)

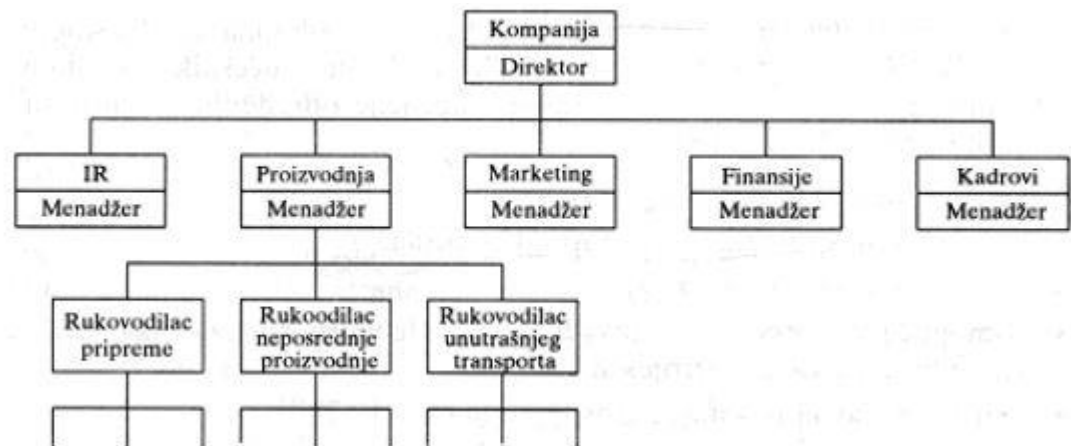
OBS дијаграм је метод који показује структурисање организације на послове и задатке које треба обавити, одређује одговорности, овлашћења и обавезе свих учесника у пројекту и приказује њихове односе током реализације пројекта. OBS дијаграм је хијерархијски устројен и приказује формалне односе унутар организације, односно приказује ко је способан и одговоран да реализује одређени задатак или посао. OBS техником се утврђује одговорност запослених на реализацији пројекта од врха хијерархије до последњег члана.

OBS техника одговара на три питања:

1. Које је овлашћено лице које ће обавити посао?
2. Које одговорности и овлашћења има то лице?
3. Какав је однос његових одговорности и овлашћења према другима у организацији и према руководству?

„Органиграм“ или управљачка структура једног предузећа представља шематизован приказ одговорности у организацији. Формирањем овог дијаграма постаје познато које су то фазе пројекта, технолошка структура, ко су учесници у пројекту и које су њихове одговорности и овлашћења.

Слика 4 OBS дијаграм



Извор: 4 https://www.link-elearning.com/linkdl/coursefiles/279/MP2_16_02a.jpg (02.10.2019.)

2.4 RACI матрица (Responsibility, Accountability, Consulting, Information)

RACI матрица или матрица (карта) одговорности представља спој WBS и OBS дијаграма, тј. повезује послове које треба извршити (WBS техника) и извршиоце тих послова (OBS техника). RACI матрицом се заправо утврђују одговорности и обавезе за цео посао (подухват) као и за појединачне задатке, али и међисобна комуникација и информисање током реализације пројекта. У дијаграмима се WBS задаци пријазују вертикално, а OBS извршиоци хоризонтално.

Одговорност за реализацију подухвата у испланираном времену и у оквиру утврђених трошкова има само једна особа, док одговорност и обавезе за извршавање појединачних задатака има више особа. Са колико ће се људи посавети руководиоца пројекта у току његове реализације, зависи од комплексности самог пројекта. „Најчешће се руководиоца пројекта саветује са инвеститором и пројектним тимом” (Мелтон, 2007). Сви учесници пројекта су дужни да о току и стварном стању подухвата и појединих задатака информишу лице одговорно за подухват у целини. Карактеристика RACI матрице јесте да постоји двосмерна комуникација, тј. неопходна је комуникација између извршиоца подухвата и осталих учесника у њему.

Предност RACI матрице је у томе што се смањује могућност неспоразума око поделе посла, побољшава се и олакшава комуникација на пројекту, олакшава се утврђивање одговорности учесника пројекта и спречава преоптерећеност појединца.

RACI матрица се може креирати на следећи начин:

1. Дефинисати све задатке које је потребно обавити у току реализације пројекта и навести их на левој страни табеле по редоследу обављања.
2. Одредити све учеснике пројекта и навести њихова имена дуж врха табеле.
3. Попунити ћелије табеле подацима ко је одговоран за цео пројекат, ко за појединачне задатке, ко је саветник на пројекту и кога је све потребно информисати о сваком задатку.
4. Осигурати да сваки задатак има једног главног одговорног.
5. Пре почетка реализације пројекта свим заинтересованима за пројекат је потребно показати матрицу, и проверити да ли су сви задовољни како би се избегао потенцијални конфликт касније.

Слика 5 RACI матрица

Responsibility Assignment Matrix - RACI Chart

	Jeff	Michael	Reiko	YOU	Alex	Anna	Bill	Cindy	Felix	Fred	Hans	John	Livio	Luc	Marco	Paul	Peter	Sue	Ted	Tim
Planning / Schedule	R	A	I	C					C											Q
Risk Management		I	I	Q					A									R		
Quality Management			R	C					R											A
Procurement				R		Q			R									R		A
1. Specifications Listing								A	R									R		R
2. Site Requirements		C	A	R	Q						R									
3. Call for Tenders				Q	A	R	C				R							R		
4. Budget Approval				A	Q				R								R			R
5. Contract Negotiations			A		Q	R	R											R		

* R – Responsible (works on), A – Accountable, C – Consulted, I – Informed, Q – Quality Reviewer

Извор: 5 https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/13/RACIQ_Chart_-_Responsibility_Assignment_Matrix.jpg/400px-RACIQ_Chart_-_Responsibility_Assignment_Matrix.jpg (03.10.2019.)

3 Метод кључних догађаја

Након организационо-технолошког рашчлањивања пројекта, потребно је приступити утврђивању кључних догађаја на пројекту и изради плана тих догађаја. Кључни догађаји су догађаји од изузетне важности за пројекат и обично означавају почетак или завршетак неког дела пројекта или неке значајне фазе у пројекту. Трајања кључних догађаја су углавном фиктивна.

Мрежни план кључних догађаја је за управљање пројектом један од најзначајнијих временских планова реализације пројекта. Он обухвата мали број догађаја који су од великог значаја за остваривање пројекта, те је неопходно да се прате и контролишу. Важи правило да уколико се кључни догађаји дешавају у планираном времену, да ће се и читав пројекат завршити у планираном року. Мрежни план кључних догађаја, с обизом на то да прати мали број догађаја, веома је погодан за коришћење. Њиме се управља на стратешком нивоу, тј. користи га врховни менаџмент организације.

4 Метод распоређивања радне снаге

Метод распоређивања радне снаге подразумева да се од расположиве радне снаге одреди најповољнији распоред ангажовања радника различитих профила. Често се дешава да расположиви профили радника не одговарају потребама пројекта, или да нема довољно радника. С тога, потребно је да се начини оптимална расподела расположивих кадрова, како би укупни трошкови реализације пројекта били што мањи, и како би се пројекат реализовао у што краћем року.

Оптимизација расположиве радне снаге подразумева да се одложи извршење оних активности које нису кључне за пројекат, а да се прекомерни број кадрова задужених за ту активност премести на активност за коју тренутно нема довољно расположивог кадра. Када су у питању кључни догађаји, тада никакво одлагање није могуће, нити је дозвољено смањење броја запослених на тој активности. По правилу, ново распоређивање радне снаге подразумева и продужавање рока реализације пројекта. За распоређивање радне снаге користе се гантограми и хистограми.

5 Методe процене трошкова

У процесу планирања пројекта од изузетне важности је планирање трошкова реализације пројекта. Циљ планирања трошкова јесте да се утврде стварни трошкови како реализације појединих активности, а на основу њих и трошкови реализације целокупног пројекта. Дакле, као што сам рекла, прво се процене трошкови појединих активности, потом фаза или делова пројекта и на крају се утврђује трошак реализације пројекта у целини. Процену трошкова извршавају стручњаци на основу расположиве документације, односно на основу пројекта, студија, понуда, елабората, статистичких података, стандарда, норматива, итд.

Управљање трошковима пројекта подразумева прорачун, креирање буџета и контролу трошкова, како би се пројекат реализовао у оквиру одобреног буџета. „Процена трошкова се врши након што се анализом структуре или на други начин пројекат изради до најелементарнијих и најједноставнијих задатака који се зову активности. Затим се за сваку активност процењује колико је времена и људи потребно за обављање активности, и колико је потребно материјала и опреме. Потребни радни сати се претварају у новчане износе уз помоћ дефинисане цене

радног сата, за одређену врсту посла, а за материјал и опрему се узимају стварни трошкови набавке” (Јовановић, 2010).

Постоје три врсте типа процене:

1. **Груба процена** служи за утврђивање колико ће коштати пројекат и назива се још и оквирном проценом. Реализује се на самом почетку планирања пројета. Тачност процене се креће од -50% до +100%.
2. **Буџетска процена** се користи за алоцирање буџетских средстава. Прецизнија је од грубе процене. Тачност процене се креће од -10% до +25%.
3. **Коначна процена** даје тачну процену трошкова пројекта. Најтачнија је од ове три врсте процене. Тачност процене се креће од -5% до +10%.

За процену трошкова могуће је користити све расположиве методе планирања, али најзначајније и најупотребљиваније методе су: *искуствени метод, статистички метод и нормативни метод*.

5.1 Искуствени метод

Искуствени метод је најстарији метод планирања трошкова који се данас ретко користи. Карактеристика овог метода је грубост, односно може да доведе до великих непрецизности и нетачности. Последица непрецизности може бити форсирање само једног дела пројекта или неодговарајуће погодности неком извођачу, што може да се одрази на укупне трошкове пројекта. Овај метод је, такође, карактеристичан по томе што се како му и само име каже, заснива на искуству. Због свега тога, овај метод је подложен многобројним грешкама и променама, што смањује могућност ефикасног управљања пројектом и угрожава саму реализацију пројекта.

5.2 Статистички метод

Статистички метод је доста модернији и тачнији метод од искуственог. Заснива се на претходно прикупљеним и статистички обрађеним подацима о остваривању појединих активности и послова на већ реализованом пројекту. Оно што је мана овог метода јесте немогућност доласка до статистичких података о трошковима у претходно реализованим пројектима, и самим тим умањује се могућност примене овог метода у пракси.

5.3 Нормативни метод

Код **нормативног метода** врши се процена трошкова појединих активности у пројекту, на основу норматива и стандарда времена потребног за извођење посматране активности и норматива за коришћење материјала. Нормативе се добијају мерењима и егзактним прорачунима. Код чистог нормативног метода користе се они стандарди који су измерени, израчунати и усвојени као норматив. То је један од разлога зашто је овај метод веома тежак за примену у пракси. Зато се, углавном у пракси користи комбиновани метода, тј. користе се поред егзактних стандарда и искуствене норме. Процена трошкова је боља и прецизнија уколико се користи

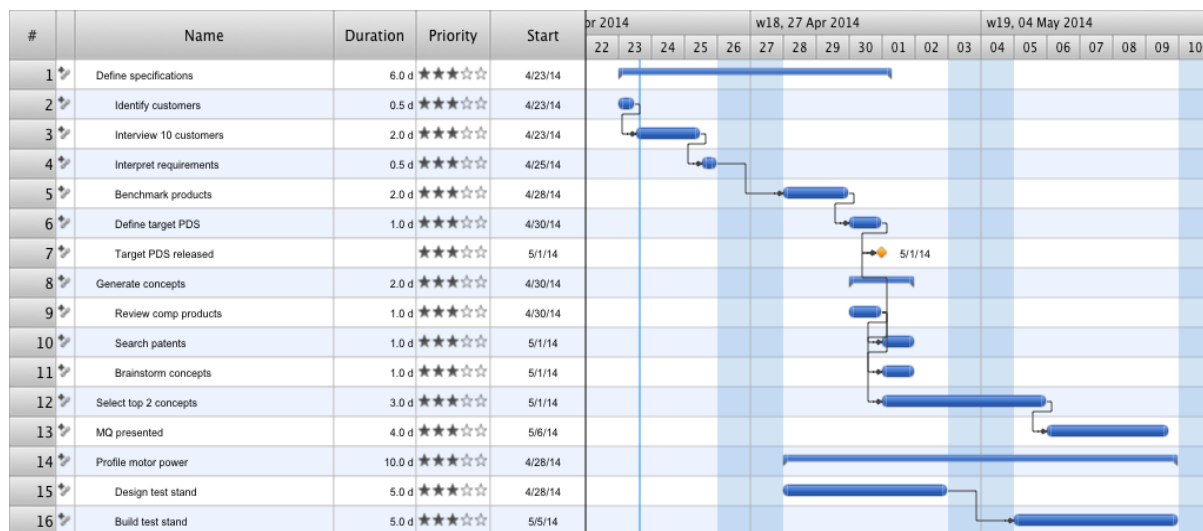
егзактна норма, док код искуствене норме постоје могућности за нетачности и непрецизности.

6 Гантограм

Гантов дијаграм или гантограм је једна од најједноставнијих метода планирања. Користи се као графички приказ планирања одређених задатака или послова у времену. Помоћу гантограма се прати реализација пројекта по фазама, односно видимо када која фаза почиње, колико траје и када се завршава.

Гантограм се активно користи у пројектном менаџменту због своје једноставности. Назива се још и дијаграм са стубићима, јер се датуми почетка и завршетка активности приказују као хоризонтални стубићи.

Слика 6 Гантов дијаграм (Гантограм)



Извор: 6 <https://conceptdraw.com/How-To-Guide/picture/gantt-chart-template.png>
(02.10.2019.)

Гантов дијаграм представља координатни систем на чијој хоризонталној оси је назначено време, а на вертикалној оси послови или задаци које треба обавити у току времена. Веома је користан у пројектном менаџменту јер се помоћу њега прати мноштво активности, њихово трајање и може се видети где се оне преклапају. Гантограм омогућава пројектним менаџерима прегледност свега што треба да се

одради и када. Веома су корисни у планирању послова које обавља појединац, за планирање и праћење производње, али су погодни и за глобално планирање реализације пројекта. Предност гантограма јесте графички приказ, тј. јасно приказивање послова и могућност приказивања приоритетних делова пројекта. Оно што је недостатак овог дијаграма јесте немогућност приказивања зависности задатака једних од других и нефлексибилност.

Гантограм је добио име по америчком инжењеру, пословном консултанту и пиониру менаџмента, Хенрију Ганту. Настао је 1910. године.

7 Технике мрежног планирања

Технике мрежног планирања (у даљем тексту ТМП) представљају скуп метода за планирање, праћење и контролисање реализације пројекта, како са временског становишта, тако и у погледу трошкова. ТМП су засноване на алгебри, теорији графова, математичкој статистици, као и на рачунарским технологијама. Развиле су се крајем 50их година прошлог века у САД-у за потребе војних пројеката. Са њиховим настанком омогућено је раздвајање анализе структуре од анализе времена, односно омогућен је обухват свих активности у сложеним пројектима, почев од самог доношења одлуке о радовима, па до њиховог завршетка.

„Техника мрежног планирања надграђује класичне методе планирања, употпуњује их, даје логичку међузависност процеса и пројекта, те на бази сазнања и достигнућа математичких метода оптимизације омогућује ефикасније вођење процеса” (Ђедовић, 2010). Оне се базирају на графичким приказима редоследа активности у оквиру једног пројекта и њихових међусобних зависности, чиме се добија логичка структура реализације одређеног пројекта. Кораци у коришћењу ТПМ су: анализа структуре, анализа времена и анализа трошкова.

Када је у питању примена метода мрежног планирања, оне су заступљене у многим подручјима човековог живота и рада, али највише за управљање сложеним, дуготрајним, скупим пројектима, где има много учесника.

Методе мрежног планирања највише се користе при:

- Увођењу новог технолошког процеса,
- Увођењу новог производа,
- Планирању истраживачких пројеката,
- Реализацији сложених ремонта,
- Планирању и терминирању производних задатака,

- Управљању сложеним монтажним радовима,
- Управљању изградњом непроизводних објеката,
- Управљању изградњом индустријских објеката,
- Управљању реконструкцијом производних капацитета,
- Планирању и реализацији сложених развојних програма, итд. (Јовановић, 2010)

Технике мрежног планирања чине: *метода критичног пута, метода оцене и ревизије програма активности и метода „првенства“*.

7.1 CPM - Метода критичног пута

Метода критичног пута (Critical Path Method) се сматра најстаријом развијеном методом мрежног планирања. Развијена је 1957. године за потребе планирања и изградње фабрика хемијске индустрије од стране две фирме Du Point De Nemours and Co и Remington Rand.

Метода критичног пута се употребљава за предвиђање укупног трајања пројекта и значајно помаже у спречавању пробијања рокова. Користи се у случајевима када је познато трајање појединачних активности у пројекту. Критични пут представља најдужи пут у мрежном дијаграму, односно он је састављен од појединих активности којима се утврђује најраније време завршетка пројекта. Дакле, критични пут представља најкраће време реализације пројекта. „За било који пројекат разумевање критичног пута је пресудно. Треба имати на уму да ће трајање било које активности зависити од нивоа расположивих ресурса за ту активност, па ће на критичан пут утицати одлуке о величини и профилу вештина пројектног тима” (Мелтон, 2007).

7.1.1 Анализа времена по методи CPM

Анализа времена подразумева одређивање почетка и завршетка активности и одређивање динамике ангажовања ресурса. У анализи времена је потребно разликовати следеће параметре:

t^0_i – најранији почетак активности

t_i^l - најкаснији почетак активности

t_j^0 - најранији завршетак активности

t_j^l – најкаснији завршетак активности

Метода критичног пута се у процени времена ослања на *детерминистички приступ*. Најпре се процењује време трајања појединачних активности, а након тога се приступа рачунању најранијег и најкаснијег почетка активности и најранијег и најкаснијег завршетка активности. Најранији почетак и завршетак активности се рачуна прогресивном методом.

Најранији почетак активности одређен је временом трајања најдужег пута који улази у догађај и за почетни догађај у мрежном дијаграму има вредност $t_i^0 = 0$.

Најранији завршетак активности представља збир времена најранијег почетка активности и времена трајања активности. $t_j^0 = t_i^0 + t_{ij}$

Најкаснији завршетак активности израчунава се ретроградном методом, полазећи од крајњег догађаја ка почетном.

Најкаснији почетак активности се израчунава као разлика најкаснијег завршетка активности и времена трајања активности. $t_i^l = t_j^l - t_{ij}$

Максимално дозвољено трајање активности (i-j) представља период између најранијег почетка активности и најкаснијег завршетка активности. Ако је трајање једне активности једнако разлици времена најкаснијег завршетка и најранијег почетка те активности ($t_{ij} = t_j^l - t_i^0$), онда се та активност назива критичном.

Догађај где се поклапају најранија и најкаснија времена су критични догађаји. Пут у мрежном дијаграму који се састоји од критичних активности, рачунајући од почетка до завршетка догађаја се назива критичан пут.

Активности које нису критичне, односно код којих је разлика између најкаснијег завршетка и најранијег почетка активности већа од трајања саме активности имају одређену временску резерву. Постоје четири врсте временских резерви:

- **Укупна временска резерва** представља време за које се одређена активност може продужити, а да се сам рок завршетка пројекта не угрожава.

- **Слободна временска резерва** представља време за које се одређена активност може продужити, а да то не угрожава најранији почетак следеће активности.
- **Независна временска резерва** представља време за које се активност i - j може одложити под условом да је догађај i , услед успорења претходне активности, достигнут у најкаснијем времену, а да се за догађај j постигне најраније време (Јовановић, 2010).
- **Условна временска резерва** представља временску резерву која се односи на сам догађај, и не употребљава се толико често у пракси.

7.2 PERT – Метода оцене и ревизије програма активности

Метода процене и ревизије активности (Program Evalution and Review Tehnique) је развијена 1958. године у оквиру пројекта развоја ракетног система Polaris, за потребе америчке морнарице и сматра се да је скратила пројекат за две године. Развила ју је група Бироа за специјалне пројекте америчке морнарице, заједно са стручњацима из фирме Lockheed и фирме Booz, Allen and Hamilton.

PERT метода се користи у случајевима када је време трајања активности у пројекту непознато и када је сама реализација пројекта неизвесна. Ослања се на *стохастички приступ* и респектује неизвесност будућности и немогућност да се догађаји предвиде. Највише се користи у истраживачким пројектима чија је основна катактеристика управо неизвесност. Код PERT методе се користе три основна времена: оптимистичко, највероватније и песимистичко.

- **Оптимистичко време трајања активности (a)** је минимално време потребно за извршење неке активности. Оно се постиже у веома повољним условима тако да је вероватноћа остваривања оптимистичког времена веома мала.
- **Највероватније време трајања активности (m)** је време за које се најчешће оствари активност под нормалним условима.
- **Песимистичко време трајања активности (b)** представља најдуже могуће трајање активности, које се постиже под неповољним условима.

На основу ове три врсте времена врши се израчунавање очекиваног времена трајања активности у неком пројекту.

Разлика између најкаснијег и најранијег времена одигравања догађаја представља временски зазор, односно временску резерву. Ако се најкасније и најраније време дешавања догађаја поклапају, онда је то критичан догађај, а критичан пут је онај који најдуже траје. Временски зазор може бити позитива, негативан или нула.

- **Позитиван временски зазор** показује да постоји могућност да се задатак изврши пре предвиђеног времена.
- **Негативан временски зазор** показује да нема довољно времена да се задатак изврши, и да планирани рок мора да се продужи.

Слика 7 Анализа времена по PERT методи

Događaj	$(TE)_j$	$(TL)_j$	$(S)_j$	Z	P
1	0	0	0	0	0,50
2	2	2	0	0	0,50
3	4	4	0	0	0,50
4	8	8	0	0	0,50
5	11	11	0	0	0,50
6	12,08	12,08	0	0	0,50
7	14,08	14,08	0	0	0,50
8	14,08	25,5	12,42	13,9	1,00
9	17,24	17,24	0	0	0,50
10	29,34	29,34	0	0	0,50
11	29,34	29,5	0,16	9,1	1,0
12	32,5	32,5	0	0	0,50
13	33,58	33,58	0	0	0,50
14	39,58	39,58	0	0	0,50

Извор: 7 Јовановић П. (2010). Управљање пројектом (9. изд.). Београд : Висока школа за пројектни менаџмент, стр 321.

7.3 Анализа структуре

Под **анализом структуре** се подразумева утврђивање логичког редоследа одређених активности и њихове међузависности које треба обавити у току испланираног времена и конструисање мрежног дијаграма. За CPM и PERT методу, анализа структуре је иста. У овом делу мрежног планирања важно је да се добро познаје предмет пројекта, сви његови делови и међузависности. На њој раде они који су задужени за планирање самог пројекта.

Неки пројекти подразумевају извршавање великог броја активности, док се неки други састоје од мањег броја активности и самим тим њима се лакше одређује структура. За сложеније пројекте, односно оне који се састоје од мноштва различитих активности које је често немогуће и избројати, приступа се рашчлањењу на мање целине које се на крају спајају.

Анализа структуре се одвија кроз следеће задатке:

- Прављење списка активности од којих је пројекат сачињен,
- Израда шеме међузависности активности на пројекту,
- Конструкција мрежног дијаграма,
- Нумерација на мрежном дијаграму,
- Контролисање изграђеног мрежног дијаграма.

Прављење списка активности се заснива на детаљном проучавању свих особености пројекта, да би се списак активности што тачније урадио. Списак активности подразумева све задатке који се у оквиру пројекта морају извршити. Прављење списка се може реализовати на више начина, а неки од њих су прикупљање података од стране стручњака који познају технологију остварења пројекта, поређењем са сличним пројектима, Brainstorming техником, итд.

Шема међузависности показује узајамне односе између активности, тј. она јасно показује која активност непосредно следи иза које, тј. која активност претходи посматраној и показује које активности се морају реализовати да би се посматрана активност отпочела. Углавном се шема међузависности не израђује за пројекте са великим бројем активности, јер је могућност њене тачне израде веома ограничена.

Конструисање мрежног дијаграма је веома значајан корак у управљању пројектом те је неопходно да се изради веома пажљиво и полако, да би се избегле било какве грешке. На основу овог дијаграма, касније ће се анализирати време. У ТМП постоје одређена правила која је неопходно поштовати да би се мрежни дијаграм конструисао ваљано.

Правило број 1

Свака активност почиње и завршава се догађајем.

Правило број 2

Ако се нека активност мора завршити да би друга почела, онда се те активности морају поставити у ред тако да је завршни догађај прве активности идентичан са почетним догађајем друге активности.

Правило број 3

Ако се више активности мора завршити да би отпочела друга, онда се те активности морају завршити у почетном догађају следеће активности.

Правило број 4

Ако се више активности може отпочети након завршетка претходне активности, онда све те активности почињу у завршном догађају претходне активности.

Правило број 5

Ако две или више активности имају заједнички завршни и почетни догађај, онда се мора обезбедити једнозначно означавање укључивањем привидне активности.

Правило број 6

Ако се у једном догађају завршава и почиње више активности које нису све међузависне, онда се правилна зависност у одвијању пројекта приказује фиктивним активностима.

Правило број 7

У редослед активности је могуће укључити произвољан број фиктивних активности.

Правило број 8

Уколико нека активност може отпочети пре него што се претходна у целини заврши, онда се та претходна активност мора рашчланити на две активности, она која се мора извршити и она која није примарна.

Правило број 9

Свака активност у мрежном дијаграму се може само једном временски одиграти.

Нумерисање мрежног дијаграма је неопходно урадити након конструисања дијаграма. Оно се може урадити на два начина:

- Произвољно и
- Растућим редоследом

Када је у питању **произвољно нумерисање** оно је једноставније и не подлеже никаквим правилима, међутим његова мана је што се у том случају догађаји тешко проналазе у мрежи и тешко се контролише тачност нумерације.

Боља метода за нумерацију јесте **нумерисање растућим редоследом**, од почетног догађаја до последњег. Ову методу формулисао је Фулкерсон, и у њеној примени постоје одређена правила која је неопходно поштовати:

- Почетни догађај се нумерише са 0 или 1
- Након тога се активности које полазе из почетног догађаја прецртавају
- Као други догађај биће обележен онај код кога су све претходне активности прецртане.

Контрола завршеног мрежног дијаграма представља последњи задатак у процесу анализе структуре. Циљ контроле је утврђивање тачности конструкције мрежног дијаграма и његове нумерације. Контрола мора да буде детаљно и пажљиво спроведена како би се на време отклониле евентуалне неправилности које би могле довести до тешких последица по реализацију читавог пројекта.

7.4 PDM – Приоритетна метода

Приоритетна метода или „метода чворова“ је техника мрежног планирања која је новијег датума, али веома присутна у оквиру софтверских решавања мрежног планирања. Ова метода омогућава веома лако графичко приказивање активности чији се почеци поклапају, односно чији су почеци и завршеци раздвојени неком временском дистанцом.

Код приоритетне методе се користи блок мрежни дијаграм за графички приказ пројекта, и самим тим се конструкција овог дијаграма разликује од изградње дијаграма код класичних метода. Разлог за то је што се код класичних метода користе кругови за приказивање догађаја и стрелице за приказивање активности, код блок мрежног дијаграма активности се приказују у правоугаоницима (чворовима), а логичке везе између њих стрелицама које приказују ток одвијања активности. У блок се уписују следећи подаци:

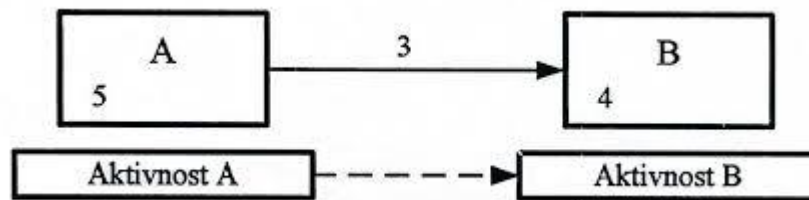
- Назив или шифра активности,
- Временско трајање активности,
- Укупна временска резерва активности,

- Најранији почетак активности,
- Најкаснији почетак активности,
- Најранији завршетак активности,
- Најкаснији завршетак активности. (Мрда)

Однос између активности у приоритетној методи:

1. **Крај – почетак** представља однос где се једна активност мора завршити да би наредна почела.

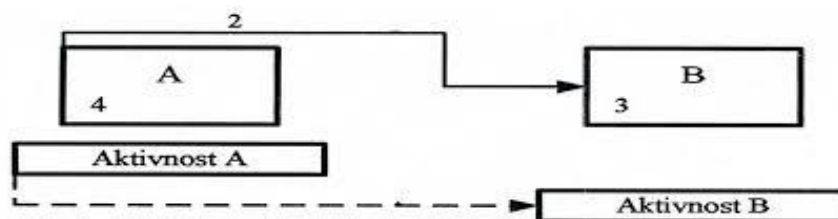
Слика 8 Шематски приказ односа између активности: почетак - крај



Извор: 8 https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRJ4-ZFrz2spX8zZYLXGmG-dbMpf4QqCxoZb6KPJnIH_DeD8iQw (19.10.2019.)

2. **Почетак – почетак** представља однос где је почетак једне активности условљен почетком следеће, тј. претходна активност не може почети пре почетка следеће.

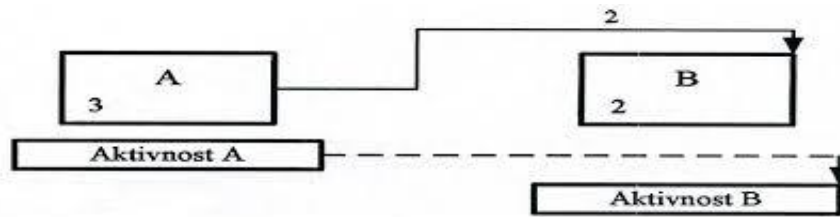
Слика 9 Шематски приказ односа између активности: почетак - почетак



Извор: 9 https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQuzS2YcjTk9CqkEtz9zw3h0i_8Sl0o1ij82uzmWz_xRQHWmijK (19.10.2019.)

3. **Крај – крај** представља однос где у коме се претходна активност мора завршити пре завршетка следеће активности.

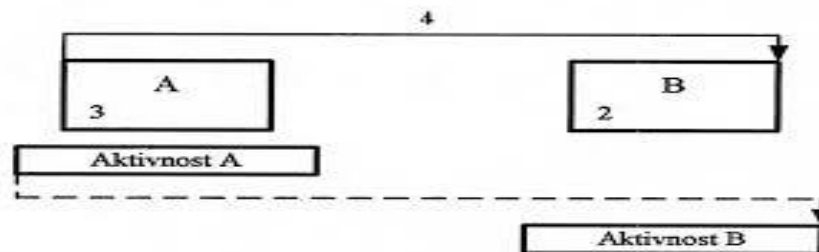
Слика 10 Шематски приказ односа између активности: крај - крај



Извор: 10 https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQH Nw5 qAv9N0SqaZHDi5QUNzN1guJdW_0GZ7gsnxc10HfK Lwv89hQ (19.10.2019.)

4. **Почетак – крај** представља однос где претходна активност мора бити започета пре него што се заврши следећа активност.

Слика 11 Шематски приказ односа између активности: почетак - крај



Извор: 11 9 https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQuzS2YcjTk9CqkEtz9zw3h0i_8Sl0o1ij82uzmWz_xRQHWmij K (19.10.2019.)

И приоритетна метода има своје предности и мане. Основна предност је могућност графичког приказивања активности које се преклапају или имају дистанцу, а недостатак методе видљув је у случајевима када се већи број активности треба повезати са више наредних активности. Класичне методе су овај проблем решиле увођењем фиктивних активности, а код приоритетне мреже је овај поступак знатно компликованији и нејаснији.

7.5 Анализа трошкова

Реализација неког пројекта увек захтева улагање великих финансијских средстава, стога је неопходно урадити анализу трошкова, како би се они

минимализовали. Да би се контролисали трошкови у току реализације пројекта неопходно је извршити стабилну процену трошкова. Анализа трошкова је уско повезана са анализом времена, због чега је потребно наћи најбољи однос времена и трошкова реализације пројекта.

Први корак у анализи трошкова јесте утврђивање трошкова појединих активности што се постиже на основу детаљне анализе садржаја активности. Детаљна анализа подразумева анализу начина извођења активности, коришћења потребних средстава за рад, сировина, материјала, људског рада, итд. (Јовановић, 2010) Треба нагласити да се анализа трошкова врши тек након анализе времена уз помоћ истог дијаграма као за анализу времена.

Постоји више методолошких приступа и метода у анализи трошкова, које се све називају заједничким именом PERT COST (PERT трошкови). PERT COST се користи у случајевима када је потребно одредити редослед активности и контролу укупне цене пројекта.

Први корак у анализи времена јесте утврђивање трајања појединих активности. Време трајања активности у нормалним условима обрнуто је сразмерно трошковима те активности, тј. с повећањем времена трајања активности, долази до смањења трошкова за ту активност.

Да би се време трајања неке активности додатно скратило, до минималне границе, ангажују се додатни ресурси чиме се повећавају трошкови реализације те активности. Ово време се назива усиљено време, а трошкови усиљени или максимални. Дакле, можемо да видимо да додатна улагања не доприносе скраћењу трајања неке активности.

8 Метод остварене вредности

Метод остварене вредности (Earned Value Method) је веома значајан метод који се користи у контролисању и праћењу оствареног напретка у пројекту. Овај метод се користи да би се анализирао однос између планираног времена и трошкова реализације послова са оставреним вредностима. Треба имати у виду да су трошкови реализације пројекта и распоред пројекта међусобно повезани. „Распоред пројекта се односи на послове које треба обавити током одређеног временског периода, док се трошак односи на новац утрошен за обављање послова у пројект” (Sanghera, 2006).

Предност коју ова метода има над другим методама планирања, огледа се у томе што је ово једина метода која обједињује планиране и остварене величине, што даље омогућава сагледавање реалне слике стања на пројекту. Циљ ове методе јесте утврђивање степена извршења пројекта и могућности предвиђања његовог исхода.

Ова метода нам омогућава да добијемо одговоре на питања:

1. Колики су до сада остварени трошкови?
2. Колики су преостали трошкови?
3. Има ли непланираних трошкова?
4. Процена укупно преосталих трошкова до краја пројекта?
5. Процена укупних трошкова до краја пројекта? (Јовановић, 2010)

Ова питања су од великог значаја за даље планирање пројекта и његову контролу.

Варијанса (V) је основни параметар за анализу оствареног напретка на пројекту. Могуће ју је исказати кроз временску и трошковну формулу. Да би се прорачун варијансе извршио потребно је пратити будуће параметре:

- BCWS (Budgeted Cost of Work Scheduled) - планирани трошкови планираног рада који треба да се изврше до статусног датума.
- BCWP (Budgeted Cost of Work Performed) – планирани трошкови извршеног рада, односно овај параметар показује остварену вредност, тј. вредност планираних трошкова за активности које се завршавају до статусног датума.
- ACWP (Actual Cost of Work Performed) – стварни трошкови извршеног рада, односно ово је вредност стварних трошкова активности које су заиста извршене до статусног датума.

Временска варијанса (SV) представља разлику између планираних трошкова оствареног рада и планираних трошкова планираног рада.

Оно што временска варијанса треба да покаже јесте да ли се радови на пројекту одвијају по плану, да ли касне или се чак одвијају пре него што је то испланирано. Ако је временска варијанса једнака нули, онда се радови одвијају по плану. Уколико је временска варијанса мања од нуле, онда радови на пројекту већ касне. И, уколико је временска варијанса већа од нуле, може се закључити да се радови одвијају пре оног времена које је предвиђено за њихову реализацију.

Варијанса трошкова CV представља разлику између планираних трошкова извршеног рада и стварних трошкова извршеног рада.

Варијанса трошкова треба да утврди да ли су трошкови реализације задатака већи или мањи од оних који су испланирани. Ако је варијанса трошкова једнака нули, онда су остварени трошкови потпуно у складу са онима који су испланирани. Ако је варијанса трошкова мања од нуле, онда су планирани трошкови увелико прекорачени. А, ако је варијанса трошкова већа од нуле, онда су трошкови мањи од испланираних трошкова.

Када је у питању планирање у пројектовању треба имати у виду да инвеститори увек имају у циљу да са што мање улагање оставре што бољи резултат. Да би се утврдила ефикасност утрошеног рада потребно је прерачунати вредност временске и трошковне варијансе у одговарајућим процентуалним или новчним величинама.

Да бисмо анализу оставрене вредности привели крају, никако не смемо да изоставимо да дефинишемо вредност још два веома битна показатеља: ETC и EAC.

ETC (Estimate to Complete) представља процену трошкова од статусног датума вршења пресека стања на пројекту до самог краја пројекта.

BAC (Budget at completion) – укупни планирани трошкови реализације пројекта.

EAC (Estimate at Complete) представља процену радова које је неопходно оставрити на пројекту, односно представља збир свих директних и индиректних трошкова остварених до статусног датума и још увећан за суму преосталог рада.

Након свега, преостаје још да дефинишем да је варијанса за цео пројекат (VAC), разлика између планираних и прогнозираних величина:

Из свега наведеног остаје нам да закључимо да анализа остварене вредности подразумева поређење тренутног у односу на очекивано извршење пројекта, односно помоћу ове методе нам се пружа могућност да предвиђамо будућа извршења пројекта и да спречимо и отклонимо неке евентуалне неправилности које могу довести до великих материјалних трошкова. „Треба имати у виду да током фазе извршења се морају квалитетно распоредити активности, и док се ове активности извршавају, приложени трошак, распоред и обим морају се надгледати и контролисати” (Sanghera, 2006).

9 Метод PRINCE 2

Prince 2 (Projects In Controlled Environments) је метод који је развијен 1996. године након великог успеха методе Prince од стране Централне компјутерске и телекомуникационе агенције у Великој Британији где се највише и користи. Служи за планирање, управљање и контролисање пре свега ИТ пројеката, али је временом проширена и на друге врсте пројеката.

Кључне карактеристике Prince 2 методе јесу:

- Фокусираност на оправданост пословања,
- Обезбеђује добар систем комуницирања,
- Јасно дефинисана организациона структура за управљање пројектом,
- Истицање поделе пројекта на мерљиве и контролабилне фазе којима се може управљати,
- Базирана методологија на планирању резултата пројекта,
- Обезбеђује редовно извештавање о тренутном стању пројекта,
- Обезбеђује укљученост менаџера и стејкхолдера, и састанке са њима у кључним фазама,
- Флексибилност примене на нивоу пројекта, обухватајући скуп принципа, контролних тема и животних циклуса који одговарају пројектном окружењу.

Prince 2 метод за управљање пројектима се састоји од 4 групе елемената:

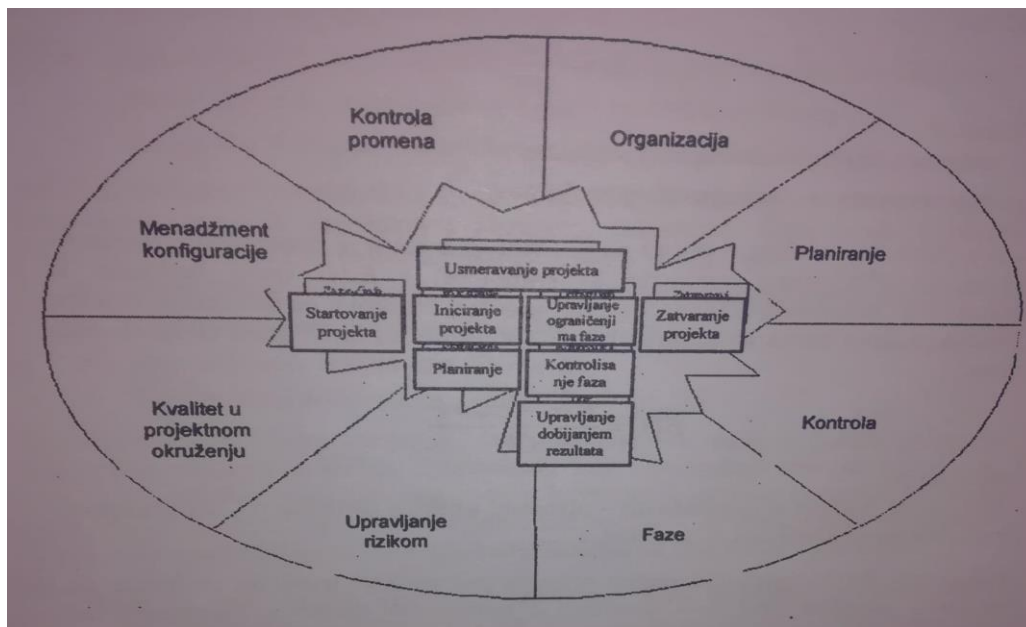
1. **Принципа** који представљају водеће смернице у управљању пројектима.
2. **Тема** које описују аспекте управљања пројектима који морају бити остварени.
3. **Процеса** који описују напредак у реализацији пројекта од његовог почетка па све до краја.
4. **Прилагођавања** Prince 2 пројектном окружењу.

Prince 2 се састоји од осам основних елемената, а то су:

1. Организација,
2. Планирање,
3. Контрола,
4. Фазе,
5. Управљање ризиком,

6. Квалитет у пројектном окружењу,
7. Менаџмент конфигурације
8. Контрола промена.

Слика 12 Prince 2 метод процеси и елементи



Извор: 12 Јовановић П. (2010). Управљање пројектом (9. изд.). Београд : Висока школа за пројектни менаџмент, стр. 335

Најзначајнији елементи Prince 2 методе су организација, планирање и контрола.

9.1 Организација

За ефикасно управљање пројектом је неопходна добро успостављена организација. Метода Prince 2 је позната по флексибилној пројектној организационој структури коју чини **пројект менаџмент тим**, који се састоји од:

а) **Пројектног одбора** кога сачињавају директор, сениор корисник и сениор испоручилац. Овај одбор је одговоран за успех пројекта.

б) **Пројектног менаџера** чији је задатак да свакодневно управља пројектом како би пројекат био успешно реализован и у складу са првобитним плановима.

в) **Менаџер тима** је улога која не мора да постоји у оквиру сваке организационе структуре. Она постоји само у случајевима када пројектни менаџер сматра, да треба део својих надлежности да пренесе на другу особу, како би се пројекат успешно реализовао.

г) **Осигурања пројекта** које је задужено да прати све аспекте пројекта и о њима обавештава искључиво Пројектни одбор.

д) **Подршке пројекту** која подразумева административну помоћ пројектном менаџеру.

9.2 Планирање

Prince 2 метода има уобичајену методологију планирања која је позната у пројектном менаџменту. Најпре се утврђују предуслови и захтеви квалитета крајњег производа пројекта, затим се дефинишу активности и њихове међузависности, потом се утврђују ресурси неопходни за остваривање тих активности и процењује ризик реализације пројекта. На самом крају планирања се утврђује потребно време и трошкови.

Елементи плана методе Prince 2 су:

- Производ који се производи,
- Активности које се извршавају да би се добио крајњи резултат,
- Активности које се извршавају да би се проверио квалитет излаза,
- Ресурси и време потребно за извршење активности,
- Зависност између активности,
- Екстерна зависност за добијање информација, производа и услуга,
- Тачке у којима ће се напредак реализације пратити и контролисати (Јовановић, 2010).

Нивои планирања у Prince 2 методи су:

1. **План пројекта** који пружа могућност увида у комплетан пројекат.
2. **План фазе пројекта** који се односи на један део пројекта и значајно је детаљнији од самог плана пројекта.
3. **План изутетка** који се ради када се предвиди да план пројекта не може бити реализован у оквиру предвиђеног времена
4. **План тима** се користи да би се активности поделиле на ниже задатке.

9.3 Контрола

Контрола служи за обезбеђивање реализације пројекта у складу са испланираним временом и ресурсима, као и у складу са дефинисаним критеријумима. Контрола подразумева праћење и извештавање о напретку остваривања пројекта и прикупљање информација о променама окружења, како би се на време предузеле неопходне акције, и извршила ревизија планова уколико је потребно. Контролу спроводи пројектни одбор на основу информација које му проследи пројектни менаџер.

Главне активности контроле су:

- Иницијација пројекта – Да ли подухват треба започињати?
- Процена на крају фазе – Да ли је фаза била успешно реализована? Да ли је пројекат још увек на правом курсу? Да ли су ризици под контролом? Да ли следећа фаза може да се спроведе?
- Редовни извештај – Редовни извештај о напредовању фазе.
- Извештај о изузетним догађајима – Рана упозорења о предвиђаним девијацијама ван нивоа толеранције.
- Затварање пројекта – Да ли је пројекат донео очекивано? (Јовановић, 2010)

9.4 Фазе

Фазе представљају делове пројекта којима се може управљати као засебним целинама. У методи Prince 2 фазе се називају **менаџмент фазе** или **менаџмент етапе**. Поделом пројекта на фазе омогућава се боље управљање, односно детаљније и прецизније планирање и контролисање пројекта.

9.5 Управљање ризиком

Ризик представља могућност излагања различитим последицама многих догађаја, односно могућност да се не оствари очекивани резултат. Главни задатак пројектног менаџера код управљања ризицима јесте да их првобитно идентификује и забележи, а потом опише и о њима обавести надлежне. Главни задатак пројектног одбора код управљања ризицима јесте да о спољним ризицима којима може бити

изложен пројекат обавештава пројектног менаџера, као и да доноси одлуке о препорученим одговорима на те ризике које даје пројектни менаџер.

9.6 Квалитет у пројектном окружењу

Овај елемент у оквиру Prince 2 методе омогућава да се обезбеди квалитет пројекта који жели клијент. Квалитет у пројектном окружењу подразумева да систем квалитета буде имплементиран; да постоји План квалитета који је професионално урађен и који верно изражава захтеве наручиоца; да постоји План квалитета фаза који садржи детаљне критеријуме квалитета активности и ресурса и да је обављена контрола квалитета, односно да је извршена провера да ли је завршни пројекат у складу са захтеваним квалитетом.

9.7 Менаџмент конфигурације

Конфигурација у Prince 2 методи подразумева скуп продуката који представљају крајњи излаз пројекта. Циљ менаџмент конфигурације јесте да идентификује, прати и штити продукте пројекта. Задатак конфигурације јесте да обезбеди чување свих потребних података о продукту пројекта, и да изабере такве продукте да они омогуће пуштање читавог система у рад.

9.8 Контрола промена

Сваки пројекат се реализује у веома динамичном окружењу које је подложно бројним променама, због чега је неопходно контролисати те промене како би се обезбедио успех пројекта. Контрола промена подразумева процењивање утицаја потенцијалних промена, процењивање трошкова њиховог увођења и доношење одлука о њиховом увођењу. Промене у пројекту одобрава пројектни одбор.

10 Закључак

Управљање пројектима подразумева примену знања, вештина, алата и техника у циљу успешне реализације пројекта и остваривања постављених очекивања. Планирање, остваривање и контрола свих аспеката пројекта, али и усмерена мотивација свих запослених на пројекту ка успешној реализацији пројекта уз утврђено време, трошкове и перформансе представља пројектни менаџмент. Иако су трошкови, време и перформансе пројекта од највећег значаја за успешну реализацију, никако не смемо занемарити и саму мотивацију запослених и њихову способност да у оквиру утврђених параметара успешно приведу пројекат крају. Да би се пројектом успешно управљало неопходно је примењивати савремене методе и технике управљања пројектима.

Развој великог броја метода и техника последица је потребе да на различите изазове одговор буде успешан. Као што смо видели, нису сви пројекти исти, нити је свако окружење једнако, што указује на потребу да се свака техника и метода мора прилагодити тренутном проблему, односно пројекту на коме се ради. Савремена наука о менаџменту нас учи да јединствен приступ проблему управљања пројектима није одржив, и да иако свака метода и техника теже да буду применљиве у свим подручјима пројектовања, то ипак није могуће. Сваки пројекат је јединствен, и као таквом му треба приступити.

Кроз овај рад смо се упознали са најзаступљенијим методама и техникама које се примењују у управљању пројектима. Као што је речено, управљање пројектима је динамичан процес који захтева иновације и константно унапређивање и побољшавање постојећих, односно развој нових метода и техника које ће омогућити развој најбољих процедура за управљање пројектима, боље управљање свим деловима активности на пројекту како не би дошло до њихових међусобних конфликта, и како би се спечио настанак потенцијалних грешака које могу бити фаталне по крајњи резултат пројекта. Развој нових метода и техника треба да омогући скраћење утрошеног времена у реализацији пројектата, као и смањење трошкова реализације пројекта. Циљ сваког инвеститора јесте да са што мање новца и у што краћем временском периоду оствари свој циљ, па је стога неопходно унапређивати, односно развијати нове методе и технике које ће то и омогућити. С обзиром на то да је окружење у којем се планира и реализује неки пројекат изложено бројним ризицима, потребно је развити методе и технике тако да се утицај ризика сведе на минимум или чак у потпуности отклони.

11 Сlike

Слика 1 PBS дијаграм.....	5
Слика 2 WBS дијаграм.....	7
Слика 3 Структуирање производне фабрике.....	7
Слика 4 OBS дијаграм.....	9
Слика 5 RACI матрица.....	10
Слика 6 Гантов дијаграм (Гантограм).....	14
Слика 7 Анализа времена по PERT методи.....	19
Слика 8 Блок мрежног дијаграма.....	23
Слика 9 Шематски приказ почетак - крај.....	23
Слика 10 Шематски приказ почетак - почетак	24
Слика 11 Шематски приказ крај - крај	24
Слика 12 Шематски приказ почетак - крај	24
Слика 13 Prince2 метод.....	30

12 Литература

1. Јовановић, П. (2010). Управљање пројектом, (9. изд.). Београд : Висока школа за пројектни менаџмент
2. Бобера, Д. (2008). Пројектни менаџмент, Суботица: Универзитет у Новом Саду, Економски факултет
3. Авлијаш, Р. & Авлијаш, Г. (2018). Управљање пројектом, (4. изд.), Београд : Универзитет Сингидунум
4. Јовановић, А., & Михајловић, И. (2005). Управљање пројектима, ауторизована предавања са зборком задатака, Бор: Технички факултет
5. Melton, T. (2007). Project Management Toolkit, (2th ed.). Oxford: Elsevier
6. Sanghera, P. (2006). PMP in Depth: Project Management Professional Study Guide for PMF, Thomson Course Technology
7. Lester, A. (2014). Project Management, Planning, and Control (6th ed.). Oxford: Elsevier
8. <https://studenti.rs/skripte/ekonomija/tehnike-upravljanja-projektima/>
9. <http://men.fon.bg.ac.rs/wp-content/uploads/2014/05/UP-1.-vezbe-Strukturni-dijagrami.pdf>
10. <http://people.vts.su.ac.rs/~bnandor/UPROJ/PREDAVANJA/I%20DEO/UPRAVLJANJE%20PROJEKTIMA%20I.pdf>
11. <https://www.link-elearning.com/site/kursevi/lekcija/4547>
12. <https://www.znrfak.ni.ac.rs/SERBIAN/010-STUDIJE/MAS/PREDMETI/IZS/I%20GODINA/108-UPRAVLJANJE%20PROJEKTIMA/PREDAVANJA/UP%20-%20II%20-%20Strukturni%20dijagrami%20WBS%20-%20PBS%20-%20OBS.pdf>
13. <file:///C:/Users/Sladjja/Downloads/2216-4969-1-SM.pdf>
14. <http://www.p3mo-team.org/EN/gantt-chart-a-must-have-tool/?lang=SR>
15. https://www.researchgate.net/publication/286450132_Tehnika_mreznog_planiranja_u_upravljanju_projektima_sumskog_putnog_inzenjerstva_Network_planning_technique_in_forest_road_engineering_project_management
16. <https://www.znrfak.ni.ac.rs/serbian/010-studije/MAS/PREDMETI/IZS/I%20GODINA/108-UPRAVLJANJE%20PROJEKTIMA/PREDAVANJA/UP%20-%20VI%20-%20Tehnike%20mreznog%20planiranja%20-%20Mrezni%20dijagrami%20I.pdf>
17. <file:///C:/Users/Sladjja/Downloads/TEHNIKA%20MRENOG%20PLANIRANJA.pdf>
18. <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~jelenagr/oupr/CPM-PERTopsirno.pdf>
19. http://www.cqm.rs/2015/cd2/pdf/papers/focus_1/23.pdf као књига
20. <http://men.fon.bg.ac.rs/wp-content/uploads/2014/05/EVA-metod-Tekst-Zadatk-1.pdf>

21. <http://nardus.mpn.gov.rs/bitstream/handle/123456789/8458/Disertacija.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
22. <https://dokumen.tips/documents/upravljanje-projektima-5590a3b46ffe7.html>
23. <https://www.cio.com/article/2395825/project-management-how-to-design-a-successful-raci-project-plan.html>
24. <http://ae.polj.uns.ac.rs/wp-content/uploads/2017/08/Planiranje-i-projektovanje.pdf>