

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Инжењерски менаџмент

Ниво студија: Мастер академске студије

Модул: Инжењерски менаџмент

Предмет: Инжењерска економија

Број индекса: 407/2019

Иван В. Јовановић

Процена трошкова инвестиционог пројекта у производном предузећу

Мастер рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Проф. др Снежана Нестић - ментор

2. _____

3. _____

Датум
одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог мастер рада кандидат треба да дефинише појам и карактеристике инвестиционих пројеката према литератури; дефинише трошкове и врсте трошкова који се јављају у производним предузећима на основу литературе; анализира карактеристике два основна приступа за процену трошкова (одозго на доле и одоздо на горе); анализира три основна типа процене (грубу, буџетску и коначну); анализира методе и технике за процену трошкова према референтној литератури. Након теоријских разматрања, кандидат треба да изврши процену трошкова једног инвестиционог пројекта у изабраном производном предузећу применом једне од метода и технике за процену трошкова претходно анализираних у теоријском делу рада.

Препоручена литература:

- [1] Дубоњић, Р., Милановић, Д., Мисита, М., (2016). *Инжењерска економија*, Универзитет у Београду: Машински факултет
- [2] Sullivan, W., Wicks, E., Koelling, C.P., (2015). *Engineering economy*, Pearson Higher Education
- [3] Максимовић, Љ., (2008). *Теорија цена*, Универзитет у Крагујевцу: Економски факултет

Крагујевац, 06.05.2019.

Ментор:
Проф. др Снежана Нестић

САДРЖАЈ

РЕЗИМЕ	1
УВОД	2
I ПОЈАМ И КАРАКТЕРИСТИКЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ ПРОЈЕКТАТА	3
1. Појам инвестиција и инвестирања	3
2. Појам и карактеристике пројекта	5
2.1. Учесници на пројекту	7
2.2. Животни циклус пројекта	8
3. Врсте пројекта	10
4. Инвестициони пројекат	11
5. Управљање пројектима	14
II ПОЈАМ И ВРСТЕ ТРОШКОВА У ПРОИЗВОДНОМ ПРЕДУЗЕЋУ	16
1. Трошкови	16
2. Врсте трошкова	18
2.1. Трошкови према степену промене капацитета	19
2.1.1. Гранични трошак	21
2.1.2. Укупни трошкови	22
2.2. Трошкови према начину настајања	23
2.3. Трошкови према месту настанка	24
2.4. Трошкови према носиоцима	26
2.5. Трошкови према начину обрачуна	28
2.6. Трошкови према интензитету појављивања и остали трошкови	29
3. Управљање и контрола трошкова	29
III ТИПОВИ, МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ ПРОЦЕНЕ ТРОШКОВА	31
1. Процена трошкова	31
1.1. Основни приступи процене трошкова	32
1.2. Основни типови процене трошкова	33
1.3. Извори података за процену трошкова	34
2. Интегрисани приступ процене трошкова	35
2.1. Развијена структура рада „WBS“	35
2.2. Класификација трошкова и прихода унутар интегрисаног приступа	36
3. Методе и технике за процену трошкова	37
3.1. Параметарска процена трошкова	37
3.2. Однос процене трошкова – CER	38
4. Метода процене трошкова – Индексирање	38
5. Метода процене трошкова – Мерне јединице	39
6. Метода процене трошкова – Експоненцијални модел	40
7. Метода процене трошкова – Факторска процена	40
8. Метода процене трошкова – Крива учења	41
IV ПРОЦЕНА ТРОШКОВА ИНВЕСТИЦИОНОГ ПРОЈЕКТА ПРЕДУЗЕЋА „СРПСКА ФАБРИКА СТАКЛА“	42
1. Преглед основних информација о предузећу и пројекту	42
2. WBS дијаграм за пројекат унапређења погона МТС предузећа СФС	44
3. Процена трошкова инвестиционог пројекта „модернизација погона МТС“ методом индексирања	47
4. Дискусија резултата	47
ЗАКЉУЧАК	49
ЛИТЕРАТУРА	51

РЕЗИМЕ

The estimation of the costs of the investment project in the production company is a topic that speaks about the importance of making the cash flows of the project and their estimation before the realization of the project. In order to grow, companies invest in their business. Before investments are realized, it is necessary to formulate ideas and turn them into projects. A plan or feasibility study indicates the seriousness of the investment, facilitates financing and the realization itself. Cost estimation is performed due to the formation of the project budget and determining the impact of the investment on the company's operations during and after its implementation, which is the topic of this paper. A relevant knowledge of the costs that occur in a manufacturing company is necessary for a relevant assessment. In the paper, costs are presented according to the criteria of division within the company, and their calculation is given by mathematical formulas and graphs. After a detailed presentation of costs, the types and methods of cost estimation that are applied in engineering practice are explained. Finally, one of the methods "indexing" was applied on the example of the investment project "Modernization of the machine trade glass plant" of the production company Srpska fabrika stakla.

Keywords: investment, project, cost, estimation, production

Процена трошкова инвестиционог пројекта у производном предузећу је тема која говори о значају израде новчаних токова пројекта и њихове процене пре саме реализације пројекта. Да би се развијала предузећа инвестирају у своје пословање. Пре него што се инвестиције реализују, потребно је идеје формулисати и претворити у пројекте. Студија изводљивости указује на озбиљност инвестиције, олакшава финансирање и саму реализацију. Процена трошкова врши се због формирања буџета пројекта и утврђивања утицаја инвестиције на пословање предузећа током и након њене реализације, што је и тема овог рада. За релевантну процену неопходно је добро познавање трошкова који се јављају у производном предузећу. У раду, трошкови су представљени према критеријумима поделе унутар предузећа, а њихово израчунавање дато је математичким формулама и графички. После детаљног приказа трошкова објашњени су типови и методе процене трошкова које се примењују у инжењерској пракси. На крају, једна од метода „индексирање“ је примењена на примеру инвестиционог пројекта „Модернизација погона машинског трговачког стакла“ производног предузећа Српска фабрика стакла.

Кључне речи: инвестиција, пројекат, трошак, процена, производња

УВОД

Глобално конкурентно тржиште утиче на производна предузећа да константно раде на побољшању свог процеса пословања како би њихови производи били добро позиционирани на тржишту. Свакодневна побољшања у раду и мали напори доприносе квалитету производа али већи помак у стварању нечег новог што ће пословање подићи на виши ниво остварује се кроз инвестиције. Различитим инвестицијама може се остварити бољи положај на тржишту, на пример: инвестирањем које ће помоћи откривању и освајању нових тржишта, инвестирање у производњу новог производа, инвестирање у нову технологију која ће смањити трошкове производње итд. Први корак у реализацији инвестиције је израда инвестиционог пројекта. Стратегија унапређења пословања предузећа путем пројекта уноси флексибилност у пословање. Утицаји који долазе са тржишта захтевају брзе одговоре и не остављају менаџерима много времена за планирање и дуг рад на реализацији пројекта. Инвестиционим пројектом ресурси предузећа усмеравају се на испуњење конкретног плана што доводи до њихове ефикасне потрошње.

Пре доношења одлуке како одговорити на утицаје са тржишта менаџери су суочени са питањима: да ли је могуће реализовати пројекат?, који пројекат одабрати? Често за исти циљ постоји више алтернативних пројеката, а понекад и више циљева које треба испунити па су менаџери суочени са избором. За сваки од њих су потребни различити ресурси, а пројекти имају другачији утицај на пословање предузећа након реализације. Избор пројекта који треба реализовати није нимало лак, јер је одлуку потребно донети у датом тренутку, а стварни резултати пројекта биће мерљиви тек након дужег временског периода. Реализација неколико пројеката са истим или сличним циљем била би нерационална. Такође, доношење одлуке о избору пројекта на основу претпоставки било би непрофесионално и наклоњено срећном исходу. За доношење одлуке у том тренутку потребни су конкретни подаци добијени проценом које је могуће упоредити и на основу њих донети одлуку. Процене се врше пре, током и након израде пројекта у зависности који су резултати менаџерима потребни и у коју сврху. Резултати процене могу да пружи увид менаџерима предузећа у то: Колико је потребно ресурса инвестирати? Колико ће пројекат побољшати пословање? Колико је времена потребно за реализацију? итд. Осим процена које дају одговоре на ова питања у инжењерској пракси процене се врше и да би се утврдио ризик који носи пројекат, начин како се пројекат може финансирати, утицај који ће пројекат остварити на тржиште и конкуренте итд.

Тема овог рада усмерена је процену трошкова реализације инвестиционог пројекта. Рад је подељен у четири целине од којих су прве три целине усмерене на анализу теоријских разматрања задате теме, а последња целина даје приказ начина примене теоријских разматрања у реалном пословном свету на примеру производног предузећа. Први део рада анализира појам и карактеристике инвестиција и инвестиционих пројеката. Дефиниције термина, врсте инвестиција које се тичу производних предузећа и начини којима се инвестициони пројекти могу финансирати, такође ће бити изложени. У другом делу биће представљена структура трошкова која је заступљена у производним предузећима. Свака група трошкова биће теоријски анализирана уз објашњење при којим се активностима јављају и како се урачунавају у цену коштања производа. Трећи део рада усмерен је на методе и технике за процену трошкова. Методе и технике представиће се уз објашњење када се одређена метода погодна за примену са одговарајућим математичким формулама. Последња целина анализира примену једне од метода за процену трошкова на пројекту производног предузећа Српске фабрике стакла.

I ПОЈАМ И КАРАКТЕРИСТИКЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ ПРОЈЕКТА

1. Појам инвестиција и инвестирања

Инвестицијом се сматра улагање одређеног новца у неки пословни подухват који треба да резултира повраћајем уложеног новца увећаног за зараду коју остварује та инвестиција. Гледајући значење речи инвестиција та почетна мисао јесте тачна. Реч "инвестиција" преведена са латинског језика „*investitio*“ има значење „*улагање капитала у неки уносан посао*“ [1]. Не могу се сва улагања сматрати инвестицијом. Уколико би се улагало у неки посао да би се исплатили дугови то не би била инвестиција. Само улагања која резултирају стварањем нове вредности могу сматрати инвестицијом. Инвестиција је такво улагање које истовремено подразумева улагање у пројекат и резултат тог пројекта. Инвестиције су један од најчешће коришћених економских термина поред: трошкова, пореза, инфлације итд. Међутим, у економском смислу погледи на инвестиције и њихово значење су сасвим другачији од поменутог значења. Са економске стране суштина инвестиција била би да се смањи текућа потрошња и уштеди, да би се више потрошило у будућности [2].

„Инвестицијама се сматрају све врсте улагања капитала прибављеног из сопствених и туђих извора, у основна и трајна обртна средства, у нове капацитете, проширивање постојећих, замену амортизованих, застарелих или уништених капацитета и улагања у дугорочне пласмане и хартије од вредности“ [1, стр. 217].

Економски значај инвестиција проистиче из њихове улоге јер су оне конкретна полуга и материјално средство економске политике једне привреде за њен раст и развој. Посматрајући даље економску доктрину тумачења инвестиција долази се до њихове основне поделе. Инвестиције се пре свега деле на инвестирање на макро и микро нивоу [1]. На макро нивоу односно на нивоу једне привреде представљају део бруто домаћег производа – БДП-а, који служи за проширење и увећање основних фондова и улагање у обртне фондове, а све у сврху повећања капитала и производног капацитета те привреде. Инвестирање са оваквим карактером сматра се инвестирањем у физички капитал тј. грађевинске објекте и залихе. Када се говори о инвестирању на макро нивоу треба поменути и инвестиције које не доносе увећање реалне вредности имовине и њима профит није пресудна ствар већ други ефекти које остварују на друштво. Такве су инвестиције у јавне објекте попут: школа, универзитета, инфраструктуре итд. [3].

Инвестиције на нивоу производних предузећа тј. на микро нивоу за разлику од макро нивоа, где се инвестира у увећање фондова и финансијске капацитете, представљају улагања у инвестиционе пројекте, пословне подухвате, средства за рад, основна средства и друге производне факторе чији је век трајања дужи од једне године. Конкретне инвестиције у производном предузећу биле би: куповина алата, машина, опреме, изградња или куповина објеката и промене у залихама робе и материјала [3]. За предузећа је важно да инвестирају у нове пројекте не само због додатног прихода већ и да би остала конкурента у садашњим условима глобализације и тржишне економије. У највећем броју случајева инвестиције су условљене технолошким променама и развоју технологије. Оваква дешавања у окружењу предузећа доводе до тога да су управо инвестиције услов одрживости, конкурентности и развоја предузећа [1].

Када се говори о инвестирању у опрему, грађевине и постројења треба направити разлику између финансирања и инвестирања. Финансирање представља дело и начин прибављања средстава из финансијских извора и стављање тих средстава на располагање

за њихову даљу алокацију. Не значи да је свако финансирање уједно и инвестирање, јер остваривање дивиденде из пласираних хартија од вредност представља акт финансирања, а не инвестирања. Дело инвестирања представља алокација обезбеђених средстава. У процесу инвестирања као и у конкретном пројекту морају бити познати одређени чиниоци. То су инвеститор, предмет и вредност инвестиције, динамика инвестирања и на крају резултати [1].

Инвестиције су доста проучавана област и важе за јако широк појам, како када се ради о њиховом дефинисању, тако и када је у питању њихова класификација и структура. Због природе овог рада који се бави производним предузећем биће наведене само врсте и структуре инвестиција које се тичу микроекономског становишта [4].

1. Са привредног аспекта инвестиције се деле на инвестиције у *основна и обртна* средства. Инвестицијама у основна средства увећава се вредност средстава док се инвестирањем у обртна средства исказује вредност предмета рада.
2. Према техничкој структури разликују се: инвестиције у грађевинске објекте, инвестиције у опрему, вишегодишње засаде и основно стадо, у зависности од природе пословања предузећа.
3. Према карактеру изградње класификују се на: инвестиције у изградњу нових капацитета, реконструкцију постојећих и њихово одржавање.
4. Уколико се узме мотив који се инвестирањем жели постићи онда се оне могу поделити на: инвестиције у замену дотрајалих средстава, инвестиције у модернизацију, инвестиције у проширење производње и стратегијске инвестиције које за циљ имају смањење ризика услед технолошких промена.

Осим проучавања дефиниције, врсте инвестиција и њихове улоге у свакодневном функционисању привреде али и предузећа пажњу треба посветити и изворима финансирања без којих су инвестиције само планови. Да би се инвестиције покренуле и отпочела њихова реализација средства којима ће се пројекти финансирати представљају покретаче тих пројеката. Зато је јако битно обезбедити неопходна финансијска средства како би се реализовао постављени циљ. Испуњењем низа активности за обезбеђење тих средстава спроводи се процес финансирања инвестиција. Активности и одлуке које се спроводе усмерене су на прибављање средстава, њихову алокацију и контролу трошења у складу са финансијским планом [4]. Како је у светској економији општи тренд глобализације и границе за кретање капитала не постоје, предузећима су на располагању многи извори финансирања. Најпоузданији и најјефтинији извор је самофинансирање инвестиција. Уколико таквих средстава нема довољно она се могу потражити на тржишту у земљи и окружењу [1].

Табела 1: Извори финансирања инвестиција у производним предузећима [1, стр. 225]

Према настанку		Рочност	Према власништву	
Интерни	Екстерни		Сопствени	Туђи
Акумулација	Инвестициони кредити	Краткорочни	Улози и капитал власника	Краткорочна улагања
Амортизација	Хартије од вредности	Средњорочни	Акцијски капитал	Дугорочна улагања
Резерве	Заједничка улагања	Дугорочни	Добит	

Преглед неких извора финансирања инвестиција у производним предузећима дат је у табели 1. Како је у раду тема инвестирања поменута ради лакшег разумевања инвестиционих пројеката о сваком извору финансирања понаособ неће бити превише детаља већ ће они само бити поменути.

Интерни извори су најстабилнији и најјефтинији и као такви погодују инвестицијама које имају дуги рок. Проблем је што су такве инвестиције великог обима па предузећа углавном додатна средства допуњују из других извора. То су екстерни извори који се обезбеђују кредитима, додатним партнерима улагачима или емисијом хартија од вредности. Дужина финансирања зависи од обима инвестиције па се инвестиције за које је потребно до годину дана финансирају из краткорочних извора средстава, до пет година се финансирају из средњорочних а дугорочним оне за које је потребно више од пет година. Сопствени извори финансирања створени су у предузећу оснивачким капиталом или оствареном добити током пословања, док су туђи извори они који морају бити враћени, а за њихово коришћење се плаћа одређени интерес тј. камата. Они су најскупљи извор финансирања али и поред тога користе се за финансирање инвестиција свих рачности [4].

2. Појам и карактеристике пројекта

Брз развој привреда земаља на глобалном нивоу услед развоја нових и унапређених технологија, убрзаног економског раста и све сложенијих политичких и економских промена, утиче на сва предузећа како на глобалном тако и на локалном тржишту. Предузећа су принуђена да учествују у конкурентској трци како би сачувала или унапредила своју позицију на тржишту. Како се промене одигравају у кратким временским роковима предузећима је потребан такав принцип организације који ће им омогућити лако и брзо спровођење својих идеја да би била конкурентна. Најефективнија метода за овако флексибилну организацију предузећа је орјентација на пословање кроз пројекте. Метода је заснована на стратегији која максимизује вредност пројекта. У последњих двадесет година управљање помоћу пројеката или управљање пројектима постало је веома тражено. Овакав начин управљања доводи до потребних промена, док класичан начин управљања орјентисан на процес доводи до тога много спорије јер се не ради на конкретном задатку. Пројекат није погодан начин за испуњење циља уколико је циљ добро управљање производним предузећем, али ако је потребно реструктурирати предузеће за производњу новог производа или заменити машине за производњу модернијим машинама, онда свакако јесте [5]. Велика примена оваквог приступа организацији предузећа довела је до појаве много варијанти пројеката са различитим структурама. Своје специфичности пројекти су градили у зависности од њихове примене у различитим окружењима па су се тако и појавиле различите врсте пројеката. Због оваквог утицаја окружења на пројекте управљање активностима предузећа путем пројеката је мултидисциплинарно. Да би се реализовао пројекат треба узети у обзир велики број фактора, организациону структуру, различита знања из разних области, стандарде и правне оквире. У зависности од комплексности пројекта треба организовати активности и одредити технике и технологије како би се почетна идеја пројекта спровела у дело [4].

Управљање засновано на пројектима није резултат савременог развоја већ је то наука и стратегија примењивана и током протекле деценије. Кроз свој период развоја стратегија управљања пројектима прошла је кроз неколико фаза. Да би се говорило о стратегији управљања пројектима најпре треба објаснити шта су то пројекти, шта их карактерише и какав је инвестициони пројекат као посебна врста пројекта. Пословне активности се

углавном називају пројектима, међутим не могу се све пословне активности сматрати пројектом. Свакодневне активности које се обављају на послу засноване су на пословном процесу који се обавља из дана у дан и њима се не остварује никакав конкретан циљ. Испуњавањем ових активности временом пословни процес се одржава и постаје рутина што није карактеристика пројекта. Зато се пројектом сматра само активност која има јасно одређен почетак и крај рада као и конкретан циљ који се тим радом треба остварити. Овакво одређење пројекта је једна од његових карактеристика и назива се привременост. Пројекат има и друге карактеристике које га одвајају од свакодневних пословних активности. То су: интервал времена у коме пројекат треба реализовати, буџет, циљ и доступни ресурси за реализацију. Као посебну карактеристику пројекта треба издвојити њихову непоновљивост. Колико год да пројекти личе један на други они никада нису потпуно исти. Разлог за то су околности и утицаји из окружења у времену када се пројекти реализују као и људи који раде на њима [3].

Постоје многе дефиниције пројекта у зависности од организације и потреба креирања.

„ Пројекат је пословни подухват који се предузима да би се у будућности достигли циљеви у предвиђеном времену и са предвиђеним трошковима “ [3, стр. 59].

Према другој дефиницији пројекат је *„ Јединствен процес заснован на скупу контролисаних и координисаних активности са датумом почетка и завршетка, предузетих да би се испунили циљеви са специфичним захтевима, укључујући трошкове и ресурсе “* [6, стр. 1].

Према ISO 21500:2012 стандарду *„ Пројекат је јединствен процес ограничен временом, трошковима и ресурсима, вођен скупом управљачких активности ради постизања циља“* [4, стр. 17].

Проучавањем дефиниција из различитих литература примећује се да су свим дефиницијама заједничке управо главне карактеристике пројекта: усмереност на циљ, ограничени ресурси, одређено време и координисане управљачке активности.

Поред ових општих карактеристика које се уочавају у дефиницијама и које су основа одређења пројекта многи аутори праве посебне класификације карактеристика пројекта и различите поделе. Све оне колико год биле сличне или различите темеље се на основу ових наведених карактеристика. Да све врсте пројекта имају заједничке карактеристике показује спецификација карактеристика: [6, стр. 18]:

1. Циљ – основна карактеристика сваке идеје па и пројекта као начина њене реализације јесте остваривање конкретног циља због кога се улаже труд, рад и одређују технике и начин испуњења пројекта;
2. Рокови – Искључујући време као фактор из пројекта он би изгубио смисао јер не би било битно да ли ће и када ће пројекат бити завршен. Интервал времена у коме треба реализовати пројекат даје смисао пројекту и разликује га од обичне пословне активности;
3. Комплексност – ова особина утиче на остале особине и одређује њихове вредности, показује величину потребних напора за реализацију и потребне технологије;
4. Обим и природа задатка – како би се креирали конкретни планови израде и кораци морају се сагледати обим и природа задатка;
5. Ресурси – обезбеђење потребних ресурса представља основу реализације пројекта и даљег планирања, без њих нема ни пројекта;

6. Организациона структура – дефинисањем организационе структуре додељују се одговорности, задаци и овлашћења учесницима на пројекту;
7. Информациони и контролни систем – користи се ради прикупљања потребних података, брже и лакше манипулације њима, а има и улогу праћења и контроле реализације пројекта;

Све наведене карактеристике заједничке су у већини пројеката и део су основних дефиниција. Пројекат не мора да испуни све наведене карактеристике да би се сматрао пројектом али углавном их испуњава. Међутим потребно је да испуни основне попут циља, рокова и ресурса да би се разликовао од пословне активности [7].

2.1. Учесници на пројекту

Било која особа или организација може бити интересна страна на пројекту. Посматрајући путању настанка пројекта од идеје до реализације и предаје на коришћење крајњим корисницима интересне стране се могу грубо поделити на власнике пројекта, клијенте, извршиоце и крајње кориснике. Власници пројекта су људи или предузећа који могу сами радити на његовој изради, а често ангажују специјализована предузећа за одређене пројекте. Извршиоци су предузећа која су ангажована од стране власника пројекта ради његове реализације и она сnose одговорност за успешност пројекта. Крајњи корисници након реализације не морају увек да буду и власници пројекта. Некад се пројекти истраживања и развоја врше у име власника пројекта али за потребе неког другог корисника [8]. Са уопштеног становишта посматрања, уколико тај пројекат било којим својим активностима утиче на неку особу или организацију он је чини интересном страном. Те активности не морају увек бити позитивне. Реализацијом неког пројекта могу се остварити и негативни ефекти на поједине чиниоце који без обзира што је то негативан ефекат постају интересна страна. Углавном се такви негативни ефекти пројекта елиминишу, осим уколико то баш није не могуће учинити. У зависности од типа и врсте интереса који интересна страна има на пројекту она може очекивати користи од пројекта. Процес навођења, класификовања и одређивања утицаја који интересне стране на пројекту имају назива се анализа интересних страна или анализа учесника на пројекту. Проучавајући литературу где су извршена посматрања разних пројеката дошло се до закључка да се учесници на пројектима могу поделити у две велике групе. То су директни и индиректни учесници [5].

Директну групу учесника чине људи или организације које су ангажоване на планирању, извршењу конкретних задатака или администрацији. То могу бити: клијенти, спонзори, менаџери, чланови пројектног тима, техничка и финансијска подршка, и добављачи. Групу индиректних учесника чине они који помажу реализацију пројекта али нису директно укључени у реализацију самог пројекта. То су одељења за управљање људским ресурсима, рачуновође, помоћно особље и менаџери који омогућавају да се пројектни тим несметано бави пројектом док они брину о осталим активностима али немају директну одговорност за пројекте. Такође, поред индиректних учесника који потичу из ужег окружења ту су и индиректни учесници ширег окружења пројекта попут: републичких и локалних власти, јавне установе, инспекцијске организације, техничке институције, лоби групе и акционари [5].

Након груписања учесника на ове две велике групе оне се могу поделити на позитивне и негативне учеснике. Позитивни су они који подржавају ток и циљеве пројекта, а негативни они који имају негативне ефекте од реализације пројекта, или једноставно не желе да дају свој допринос реализацији пројекта и чине им штету.

Група директних учесника на пројекту је углавном сачињена од позитивних учесника који се слажу са: циљевима, прихватају временске рокове, трошковима, предностима и манама које доноси пројекат. Ретко али могу се и у овој групи наћи учесници са негативним ставом, а то буду крајњи корисници понекад. За индиректне групе није чудно да већина учесника буде са негативним ставом по питању реализације пројекта. До овога долази због утицаја окружења посредством конкуренције.

Испуњење појединих пројеката више би одговарало једној врсти индиректних учесника док би неки други пројекти више одговарали другој врсти. Понекад регулаторна тела могу бити окарактерисана као негативни учесници пројекта уколико спречавају његову реализацију или мењају битно његову суштину. Са тачке гледишта реализације пројекта они јесу негативне стране али из њихове перспективе уколико пројекат доноси мноштво штетних ефеката по окружење њихова улога је сасвим другачија [5].

За успешну реализацију пројекта битно је направити анализу интересних страна на пројекту и класификовати их у праве групе. Од пројекта до пројекта поједини учесници ће се мењати због различитог окружења у коме се реализује пројекат и његове врсте. Анализом се може пружити увид на које учеснике треба обратити пажњу и поправити сарадњу са њима како би се смањили негативни ефекти. Пројектни тим уз помоћ преговарања и позитивних аргумената за ваљаност пројекта могу негативне учеснике уверити у квалитет и користи које доноси пројекат и тиме смањити њихов утицај [5].

2.2. Животни циклус пројекта

Главна карактеристика пројекта која га разликује од пословног процеса је временски интервал у коме треба да буде реализован. Јасно се зна његов почетак и планирани крај када се предаје на употребу. Тај временски интервал трајања реализације пројекта у литератури се назива животни циклус пројекта. Проучавање животног циклуса пројекта важно је због фаза из којих се он састоји. Њихова улога је да се олакша сама реализација пројекта и да се лакше прати до ког стадијума је пројекат реализован у том временском интервалу. Такође, подела реализације пројекта кроз фазе, које представљају поделу конкретних задатка на мање целине, омогућава лакшу контролу. Фазе дају увид колики је обим трошкова и ресурса у свакој од њих. Животни циклус пројекта се састоји од четири, пет или више фаза. Број фаза варира у зависности од пројекта, окружења и тима који га реализује. Оне нису дате као подразумеване већ се креирају у зависности од природе пројекта [8]. Основна подела животног циклуса пројекта сачињена је из четири фазе [9, стр. 4]:

1. Фаза увођења или иницирања
2. Фаза планирања
3. Фаза реализације или извршења
4. Фаза затварања

У првој фази идеја, пословна прилика или проблем се износи пред тим и разматрају се различите могућности и решења за реализацију. Након предлога приступа се изради студије изводљивости за све идеје које су узете у разматрање као могућа решења. Студија изводљивости треба да покаже која варијанта решења је најбоља у датој ситуацији узимајући у обзир све факторе и да се она представи као план за реализацију пројекта. У оквиру ње дефинишу се главни циљеви и структура пројекта, а након одабира начина реализације саставља се пројектни тим који ће наставити даљу реализацију и прелази се на другу фазу. У иницијалној фази трошкови пројекта су најмањи јер се дефинише структура пројекта [10].

Када је начин реализације дефинисан приступа се изради детаљног плана. У фази планирања треба [9, стр. 4]:

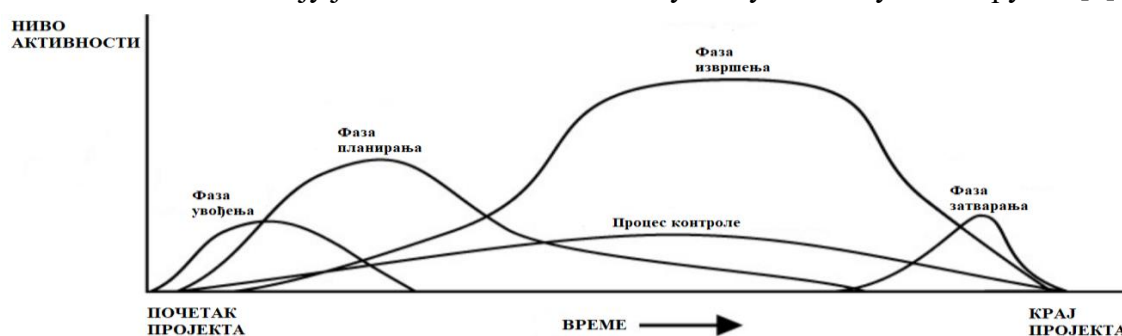
1. одредити активности, задатке, опрему и материјале,
2. креирати финансијски план, проценити трошкове, испунити циљеве квалитета, стандарде и мере контроле,
3. предвидети потенцијалне ризике и утицати на њихово смањење, уредно обавештавати интересне стране о дешавањима и обезбедити потребне добављаче како би се несметано одвијала реализација.

Креирање плана пројекта израђује се помоћу технике развијене структуре пројекта познатије као WBS - *work breakdown structure*. Развијена структура пројекта састоји се из хијерархијски одређених нивоа активности, задатака и детаља за њихово испуњење. Завршетак ове фазе представља испланиран пројект до могућег нивоа детаља у том тренутку [9]. Детаљно објашњење WBS технике биће дато у трећем делу рада где ће бити описана као део приступа процене трошкова.

Фаза извршења је фаза која заузима највећи део животног циклуса пројекта. У њој се детаљи из плана пројекта реализују. Како би се испоштовали сви захтеви формирају се тимови менаџера који врше надзор и контролу. Док траје реализација пројекта задатак менаџера је да прате: колико је времена потрошено за израду појединих фаза, колики су трошкови и да ли су испуњени стандарди. Као најдужа фаза уједно се карактерише и највишим интензитетом трошкова и потрошње ресурса. На крају ове фазе врши се ревизија реализованих циљева наведених у плану. Ова активност представља преломну тачку после које се, уколико је све испуњено по плану, прелази на последњу фазу.

Када се испуне сви кораци из развијене структуре пројекта, а самим тим и главни циљ, спроводи се последња фаза односно затварање пројекта. Ова фаза се спроводи како би интересне стране на пројекту у потпуности оствариле користи које он доноси. У њој се утврђују и све нерешене активности уколико их има, ризици и проблеми. Сва пројектна документација се предаје интересним странама и отказују се договорени уговори о сарадњи. Пројектни тим је одговоран за све активности наведене у извештају о затварању пројекта. Након званичног затварања независна страна процењује успешност пројекта, и успех се одрађује у зависности од тога колико је дефинисани циљ заиста испуњен [9].

Треба поменути да су пројекти много комплекснија материја у односу на то што приказују описане фазе животног циклуса. Овако приказан пројекат кроз фазе је превише поједностављен јер не даје податке о томе шта се дешава са реализацијом пројекта пре почетка стварног посла, а такође не узима у обзир ни дешавања након фазе завршетка. Такође, реализација фаза се не одвија увек одвојено. У много случајева се одређене активности из различити фаза одвијају паралелно јер сваки тим ради свој део посла. Ни саме активности немају једнак интензитет неке су заступљене дуже од других [8].



Слика 1: Ниво активности фаза животног циклуса пројекта [7]

На слици 1 се види ниво активности сваке од фаза. Као што је поменуто највећи део активности на реализацији пројекта одвија се у фази извршења, након ње у фази планирања, затим увођења и на крају затварања. Током целог животног циклуса константну активност имају процеси контроле односно пројектни тим који прати развој пројекта и његово напредовање. Како се комплексност активности мења из фазе у фазу тако се мења и њихово ангажовање [7].

3. Врсте пројекта

Циљ који се треба остварити кроз пројекат, као главна карактеристика пројекта има утицај на формирање различитих врста пројекта. Прилагођавајући се циљу пројекат може бити [11, стр. 10]:

1. на нивоу државе или глобалном нивоу,
2. по дужини трајања, потребним ресурсима, значају по окружење и обиму - мали или велики,
3. у зависности да ли је доступан за све или је ограничен на одређену групу људи - отворен или затворен,
4. од стратешког или не стратешког значаја: материјални, пословни или информативни.

Оваква класификација је уопштеног карактера и показује који све фактори могу утицати да би се пројекат уврстио у неку од група [11]. Формирање група пројекта олакшава разумевање њихове врсте, а самим тим и њихову намену. Пројекти се деле у четири групе [8, стр. 5]:

Табела 2: *Врсте пројекта према различитим групама* [8, стр. 5]

Инжењерски, грађевински и хемијски	Производни
Градња и конструкција	Нови производи истраживања и развоја
Уређење земљишта	Опрема за производњу
Тунели и мостови	Бродоградња
Нафта и гас	Ауто индустрија
Петрохемијска индустрија	Храна и пиће
Менаџерски пројекти	Научни и истраживачки
ИТ систем	Високо ризични
Реорганизација	Велике инвестиције
Маркетинг пројекти	Тешко предвидиви
Промена руководства	Неприлагођени пројектном менаџменту
Програм запошљавања	Недефинисан циљ у потпуности

Прва асоцијација на помињање пројекта углавном буду врсте пројекта из групе инжењерских и грађевинских пројекта. Карактеристично за ову групу производа је њихова просторна алокација од пројектног тима јер се они изводе на специфичним местима. Отвореног су типа и на њима учествује велики број извођача и сарадника. Захтевају обимно улагање ресурса свих врста, а прибављање финансијских средстава захтева велику пажњу. Неретко ово су стратешки битни пројекти и понекад се тичу и државе.

Производни пројекти карактеристични су за микро сектор пословања па нису од ширег стратешког значаја. Предузећа креирају пројекте за производњу машина, опреме или готових производа. Када се неки готов производ израђује путем пројекта ради се о сложенем производу који понекад захтева сарадњу више извођача на пројекту. Такав је случај са производњом авиона, брода или појединих аутомобила. Пројекти истраживања и развоја понекад могу да буду значајни за целу грану производње, иако их спроводи једно предузеће или више њих. За разлику од претходне групе, извршна фаза се спроводи на истој локацији као и све остале фазе па менаџмент пројекта може боље да врши контролу и надзор. Постоје посебни случајеви услед специфичности пројекта чија се извршна фаза спроводи на некој другој локацији. То се дешава приликом израде сложених готових производа.

Група менаџерских пројеката тиче се пројеката који за резултат немају материјалну добит, већ се њихова добит огледа у унапређењу компаније. Овакви пројекти креирају се када треба преселити седиште компаније, покренути маркетиншку кампању, увести нови рачунарски систем у пословање или припремити сајамску изложбу. Понекад се ове врсте пројеката примењују услед непогода или катастрофа. Често је њихова реализација повезана са осталим групама пројеката.

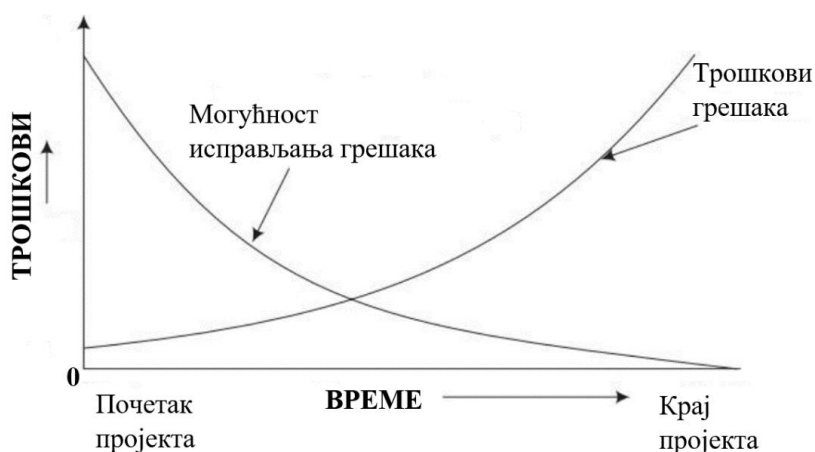
За групу научно истраживачких пројеката битно је напоменути да често долази до мешања са пројектима истраживања и развоја. Међу њима постоје битне разлике. Научно истраживачки пројекти у својој реализацији варирају од открића која буду веома профитабилна до узалудног трошења средстава које не даје никакав резултат. Код оваквих пројеката је циљеве тешко прецизно дефинисати и они носе највећи ризик. Због своје специфичности захтевају другачије методе управљања од осталих група пројеката. Потребно је прилагодити управљање тако да се спроводе редовни прегледи и поновне процене потенцијалне вредности пројеката како се новчана и друга средства не би трошила узалуд. Поновне процене треба вршити на одређено време у зависности од прогреса пројекта и треба омогућити наставак његовог финансирања или прекид пројекта [8].

4. Инвестициони пројекат

Инвестициони пројекат производног предузећа односно пројекат на микро нивоу економског пословања има свој начин израде који предузећа примењују. Кроз пројекат се приказује начин остварења инвестиције. Са аспекта гледишта предузећа које треба да реализује инвестициони пројекат, он би за то предузеће представљао документ који треба да покаже оправданост идеје и начин реализације саме идеје инвеститорима уз одређен временски рок. Пројекат помаже менаџерима да на прави начин: формулишу своју идеју, процене реалне шансе за њену реализацију, процене ризике и факторе који спречавају реализацију уколико постоје. Посматрано са генералног аспекта, пројекат има свој животни циклус од почетка до краја реализације. Са аспекта предузећа које реализује пројекат, животни циклус пројекта се разликује од генералног аспекта који посматра само фазе реализације пројекта, јер се прати и период експлоатације пројекта након његове реализације. Трајање експлоатације је од завршетка реализације пројекта и предаје на употребу до тренутка повратка средстава које је предузеће уложило. Важност израде овог документа за предузеће када жели да реализује инвестицију јесте у томе што даје приказ идеје са израђеном инвестиционом и техничком документацијом што олакшава доношење одлуке финансијера и инвеститора. Без пројекта не би се проверила реалност реализације почетне идеје. Тешко би било објаснити финансијерима зашто уложити баш у тај пројекат. Отпочета реализација инвестиције без пројекта била би изложена сталним застојима у раду због непредвиђених проблема.

Израда оваквог документа говори о озбиљности саме идеје и предузећа, јер своје намере извршава јасно и конкретно са препознавањем могућих проблема и ризика, а након тога и њиховим елиминисањем [12].

Добро сачињен пројекат помаже у раном открићу проблема и њиховом решавању. Ова чињеница је битна из разлога што су трошкови исправљања грешака и проблема у раној фази пројекта мањи него у касним фазама. Однос између висине трошкова за исправљање грешака у зависности од тренутка њиховог настанка у животном циклусу пројекта приказан је на слици 2 [17]. Када је пројекат у раној фази реализације долази до пуно грешака и могућности за њихово решавање су велике па их пројектни тим решава, док су њихови трошкови ниски. Период животног циклуса пројекта у коме су решења за проблеме доступна и са ниским трошковима су фаза имплементације и планирања. Од отпочињања фазе извршења пројекта трошкови за исправљање грешака и решавање проблема су све већи док су могућности све мање као што се види на слици. Зато је потребно добро израдити пројекат како би се грешке уочиле и решиле благовремено док су могућности велике а трошкови ниски.



Слика 2: Могућност исправљања грешака у одређеном периоду животног циклуса пројекта и њихови трошкови [17]

Како се свет убрзано развија и долази до сталног настанка нових пројеката њихова структура је постала све сложенија. Као и у свакој подели до сада и покушају класификовања неких битних чињеница везаних за пројекте постоје различита мишљења аутора. У пракси постоје различити примери шта чини садржај инвестиционог пројекта. Посматрајући величину потребних финансијских средстава разликује се садржина пројекта за инвестиције у мала и средња предузећа и за велика предузећа. Инвестицијама малог обима сматрају се инвестиције до 40.000,00 евра док се инвестицијама великог обима сматрају инвестиције преко 40.000,00 евра [12, стр. 6]. Свакако заједничко за све пројекте је то да документ треба да буде такав да докаже финансијску и развојну оправданост идеје. На територији Републике Србије се примењује шест форми за израду инвестиционог пројекта. Форме нису у потпуности исте, али се не разликују по битним карактеристикама. Одабир неке од њих зависи од крајњег циља. Користе се следеће форме [3, стр. 76]:

1. UNIDO (*United nations industrial development organization*) методологија: Организације Уједињених Нација за индустријски развој
2. Методологија: Светске Банке

3. Методологија: Типичан Немачки модел
4. Методологија: Типичан Амерички модел
5. Методологија: Привредне коморе Србије
6. Методологија: Фонда за развој

Свака од методологија даје приказ садржаја пројекта. Садржај пројекта даје се у виду техничке документације где се наводи техничко решење за сваки корак у пројекту. Техничка документација се разрађује за сваки ниво инвестиционог пројекта. Што је пројекат комплекснији имаће више нивоа за реализацију. Нивои техничке документације деле се на: идејни ниво, генерални ниво, главни, извођачки и ниво изведеног стања. Поред овога у техничкој документацији налазе се бројне анализе, планирани инвестициони трошкови и очекиване користи [13].

UNIDO методологија олакшава предузећима да обезбеде ресурсе потребне за реализацију из иностранства. Поред израде пројекта организација и сама финансира пројекте путем зајмова капитала, техничке помоћи, опремом и технологијом. Посебни програм за индустријска улагања бави се израдом одрживих пројеката чија је суштина да помогну предузећима уколико она сама не могу да побољшају своје пословање. Поред овога UNIDO даје структуру пројекта на следећи начин [3, стр. 77]:

1. Концепт пројекта,
2. Подаци о инвеститору,
3. Анализа тржишта продаје,
4. Анализа тржишта набавке,
5. Локација,
6. Техничко – технолошка анализа,
7. Организација,
8. Еколошки аспект пројекта,
9. Динамика реализације пројекта,
10. Економско - финансијска анализа и
11. Анализа ризика.

Остале методологије немају битних разлика у односу на ову. Разлике постоје у броју тачака и распореду активности по тим тачкама. Такође, остале организације горе поменуте које пружају структуру за израду пројекта предузећима имају једнак однос према предузећима у смислу пружања помоћи око израде и финансирања пројекта као и UNIDO [3]. Светска банка са својом методологијом је најчешћи избор предузећа која имају проблем са финансирањем својих пројеката. Иако све методологије развоја пројекта помажу у њиховом финансирању Светска Банка даје најповољније кредите са ниским каматама и бесповратну помоћ. За обезбеђење средстава из ЕУ треба прилагодити студију изводљивости пројекта у складу са захтевом Европске комисије за израду *Cost- benefit* анализе. Предност за добијање финансијских средстава имају пројекти од ширег општег значаја [3].

5. Управљање пројектима

Како је пројектна орјентација предузећа све више у употреби, а пројекти су сами по себи комплексни било је потребно развити ефикасан начин њиховог руковођења. Успешно предузеће није само оно које успе да реализује свој пројекат већ које пројекат реализује у што краћем року, са нижом ценом, бољим квалитетом и нижим трошковима.

На том захтеву настала је комплетна наука која се бави управљањем пројеката тј. *Project management* – управљање пројектима. У свом пословању обухвата целокупан животни циклус пројекта. Обављена истраживања показала су оправдану потребу за постојање ове дисциплине и позитивне резултате на реализацији пројеката током њене примене. Постоји много позитивних разлога када се наводи потреба развоја овакве науке, а међу најбитнијим разлозима је што се њеном применом повећао број реализованих пројеката. Студијом је утврђено да је проценат реализације пројеката без ваљаног управљања свега 10% [14]. Дисциплина је заснована на три активности: планирање, управљање и промена. Циљ управљања пројектима је примена релевантних алата и техника управљања за лакшу манипулацију пројектима и њихову ефикасну и ефективну реализацију. Сврха управљања пројектима заснива се на процени напретка и циљева пројекта. Један од основних модела за процену пројеката у теорији и пракси управљања пројектима је теорија троструких ограничења. Теорија процењује пројекте са три аспекта: времена, обима и трошкова. Поред три основна аспекта развојем науке појавили су се и други чиниоци попут: интересних страна, државне владе и ризика. Промена било ког аспекта имаће утицај на промену неког другог и то је главна претпоставка модела. Циљ доброг управљања пројектима је постизање равнотеже између ових димензија. Трошкови немају примарну улогу у конструисању структуре пројекта. Њихова важност за пројекат се испољава у делу процене пројекта. Управљање пројектима на нивоу предузећа уколико би предузеће имало један јединствен пројекат не би било никакав проблем. Међутим, како се ретко деси да за једну идеју буде сачињен само један пројекат или да у датом времену постоји само једна идеја, управљање и процена су јако битни. Одабир правог пројекта не може бити насумичан већ тачно одређен. Да би се одредило, који је то прави пројекат треба поседовати одређена знања. Знања о управљању пројектима заснована су на концептима и процесима који имају одређену примену у управљању. Ове области знања примењују се било да се ради о процени малих или великих пројеката. Постоји дванаест области знања које се морају знати да би се извршила исправна процена док се овај рад бави само једном од њих а то је менаџмент трошковима. Односно, проценом и планирањем: буџета, трошкова пројекта, новчаног тока, осталих финансијских разлога, методама и техникама за њихову процену [14].

Највећа светска професионална организација за управљање пројектима је *Project management institute* - PMI. Њено пословање односи се на 215 земаља. Сви концепти који се примењују униформно у управљању пројектима базирани су на концепту ове организације. Њен концепт управљања обухвата следеће области [14, стр. 25]:

1. *Integration management* (управљање интегрисањем пројекта) бави се постојањем других сличних пројеката и најбољим приступом за спровођење постојећег пројекта,
2. *Scope management* (управљање обимом) процењује шта ће пројекат донети и како се уклапа у пословно окружење,
3. *Cost management* (управљање трошковима) као што је већ поменуто даје одговор на питање колико је средстава потребно уложити и имали то финансијског смисла,

4. *Quality management* (управљање квалитетом) говори које су границе прихватања појединих решења,
5. *Communication management* (управљање комуникацијама) бави се посебним изазовима у комуникацији,
6. *Risk management* (управљање ризиком) предвиђа потенцијале пројекта да се носи са ризиком,
7. *Resources management* (управљање ресурсима) обезбеђује приступ потребним ресурсима,
8. *Conflict management* (управљање конфликтима) испитује постоје ли конфликти на пројекту и у којој мери.

Осим PMI концепта као битне методологије у управљању пројектима усмерене на смањење трошкова и равноправну трку са конкуренцијом јављају се агилне методологије. Агилне методе је универзални назив за различите флексибилне методе рада које се могу користити у већини врста пројеката. Радни оквир за агилне методе формулисан је 2001. године од групе Америчких програмера као реакција на спор и сложен метод планирања. Уочили су да се велики део времена потроши узалудно. Суштину агилних метода чини развој онога што је заиста битно за пројекат и смањење непотребног посла, уз могућност одговора на промене кроз баланс флексибилности и стабилности. Оквир је развијен путем принципа који су засновани на циљевима и условима које дефинишу предузећа, неки од досада примењиваних принципа у пракси су: радо мењање захтева током пројекта, редовна испорука информација, подршка мотивисаним појединцима који чине тим, комуникација се одвија лицем у лице, исправни резултати су мерна јединица напретка, једноставност и смањење непотребних ствари су кључне и најбоља решења долазе из самоорганизованих тимова [16].

Поред свих предузетих стратегија и испоштованих правила, пројекти ипак имају лоше резултате у погледу трошкова јер често долази до њиховог прекорачења. Већина аутора се слаже да увек има могућности за боље управљање трошковима [18].

II ПОЈАМ И ВРСТЕ ТРОШКОВА У ПРОИЗВОДНОМ ПРЕДУЗЕЋУ

1. Трошкови

Као што енергија не може бити потрошена већ само мења један облик у други тако и ресурси који се користе зарад остварења неког циља мењају свој облик. Процес трансформације уложених ресурса почиње од њиховог утрошка, а на крају се исказује новчаним јединицама и настаје трошак. Процес трансформације и трошкови су најзначајнији и најсложенији део изучавања економије. Значај трошкова битан је са аспекта доношења пословних одлука јер утичу на пословне резултате. Свака трансформација ресурса захтева њихово трошење, без тога нема стварања новог облика који се жели постићи. Производња је немогућа без фактора производње тј. ресурса у разним облицима [19]. Економију једног предузећа чини теорија производње заједно са теоријом трошкова. Теорија производње се бави проучавањем количина ресурса док се теорија трошкова бави њиховом новчаном вредношћу. Теорија трошкова базира се на функцији трошкова која показује однос између количине произведених добара и укупних трошкова предузећа. Њено изучавање битно је ради доношења пословних одлука јер се целокупна конкурентност једног предузећа огледа кроз вешто управљање трошковима. Предузеће као мали чинилац тржишне економије нема снагу да утиче на промену тржишних закона и да повећа цену изнад тржишне како би остварило већи профит. Не може да утиче ни на обим тражње и да на тај начин постане конкурентно осим ако није монополиста. Оно што може је да минимизира трошкове свог пословања и да на тај начин повећа своју добит. Да би се то постигло менаџмент трошкова мора уложити доста рада и труда. Сем менаџера висина трошкова предузећа тиче се и инжењера и економиста и других запослених [20].

Појам трошкова може се посматрати са више аспеката. Најчешће је у економији посматран са рачуноводственог и ширег економског аспекта. Рачуноводствени смисао обухвата експлицитне трошкове за одређену производњу, тј. све новчане издатке за куповину фактора производње. Шири економски смисао поред експлицитних посматра и имплицитне трошкове. То су трошкови инпута који не стварају новчани издатак, већ приказују трошак пропуштене прилике. Односно, тај трошак је пропуштен приход који би предузеће остварило неком другом производњом. Различита посматрања настају из различитих потреба. Уколико треба донети важне одлуке за предузеће треба посматрати обе групе трошкова. Ако је циљ утврдити ток новца у предузећу онда се фокус може усмерити на експлицитне трошкове [22].

У литератури се срећу различити термини када се говори о трошковима. Утрошак ресурса није једнако што и трошак. Такође, расходи или исплате за различите намене нису трошак. Најчешће исплате које се јављају везане су за зараде или за продају готових производа. Генерално за исплате се може рећи да су то сви издаци новца без обзира која је њихова намена. Издатак се дефинише истом логиком с тим што он може бити у разним материјалним облицима попут материјала или признанице. У оквиру теме о трошковима под издатком се подразумевају само новчани издаци који се књиговодствено бележе. Најшири појам свакако су расходи јер обухватају све трошкове. За њих се генерално може рећи да је то неповратно трошење новца.

Под утрошцима се подразумевају све употребљене количине ресурса за добијање крајњег циља. Углавном се са аспекта производног предузећа под утрошцима сврставају трошења ресурса попут средстава за рад и радне снаге.

Уопштено речено утросци представљају физичко трошења фактора производње потрошених у процесу производње који се не изражавају новчаним јединицама. Зависни су од техничких чиниоца производње и од начина њеног организовања. За њихово разликовање постоји много фактора попут мерних јединица, места настанка и сама могућност мерења. Утрошак по јединици произведеног добра назива се норматив утроска. Величина утроска одређује се трајањем и степеном трошења. Формула за израчунавање величине утроска је [20, стр. 6]:

$$T = t \times \frac{q}{t} \quad (1)$$

- T - количина утросака
- t - време трошења
- q – количина утрошених фактора

Могућност израчунавања утроска основа је израчунавања трошкова. Када се утросци помноже њиховом тржишном ценом долази до стварања трошкова. Од укупних расхода део који се калкулише у цену коштања производа сматра се трошком. У економији се често каже да су трошкови ценовни израз утросака. Поред тога са ширег аспекта предузећа трошкови обухватају и трошења која су морала да настану да би се реализовала производња. Углавном то буду обавезе према другим предузећима или потрошена средства. Трошкови се често поистовећују са расходима што је грешка. Они су део расхода који се урачунава у цену коштања произведеног добра [19]. Често се дешава да се трошак поистовети и са губитком. Губитак представља разлику између прихода и расхода када су расходи већи од прихода. Губитак није трошак, јер као што је поменуто, трошкови су само део расхода. Трошкови настају са циљем стварања нечег новог и њихова појава на треба се сматрати негативном [21]. Израчунавајући утроске услед одређене производње предузеће стиче увид колико је ресурса потребно да оствари планирани циљ. Додајући свакој врсти ресурса одговарајућу тржишну цену формирају се трошкови сваке врсте ресурса услед одређене производње. Тако ће приликом производње доћи до утросака радне снаге, капитала и осталих општих трошкова производње. Утрошак радне снаге помножен ценом рада довешће до настанка зараде радника што је трошак, исти је поступак израчунавања и за остале утроске. Када се саберу сви израчунати трошкови настали зарад производње одређеног добра добија се укупни трошак. Тај укупни трошак за предузеће представља цену коштања производње жељеног добра. Цена коштања се рачуна за јединицу добра или услуге путем формуле [20, стр. 7]:

$$Ck = \sum_{i=1}^n Ti = Tzd + Trk + Tud + Top + Tiz + Tir \quad (2)$$

- Ck- цена коштања
- Ti- укупни трошкови
- Tzd- трошкови зараде
- Trk- трошкови реалног капитала
- Tud- трошкови услуга (транспорт, закупнина, осигурање...)
- Top- Општи трошкови производње (пројектовање, конструисање, испитивање...)
- Tiz- трошкови издатака (чланарине, камате, провизије...)
- Tir – трошкови законских обавеза (порези, доприноси...)

Разлика између цене коштања која настаје да би предузеће произвело добро или услугу и продајне цене која се формира услед деловања понуде и тражње на тржишту представља профит за предузеће.

Отуда и напор менаџмента трошкова да што бољим управљањем минимизирају трошкове како би постигли мању цену коштања и већи профит [20].

2. Врсте трошкова

Да би се управљало трошковима и вршиле њихове процене они се морају добро проучити. Најбољи начин за то је сагледати све њихове врсте. Постоје различите поделе трошкова сагледане са економске и рачуноводствене стране. Неке од тих подела су дате у табели 3. [20, стр. 6]. Табелом су обухваћени најважнији критеријуми за поделу и врсте трошкова које се тичу производног предузећа. Остали трошкови биће наведени засебно након детаљног описа свих трошкова датих у табели.

Табела 3: Подела трошкова према одговарајућим критеријумима [20]



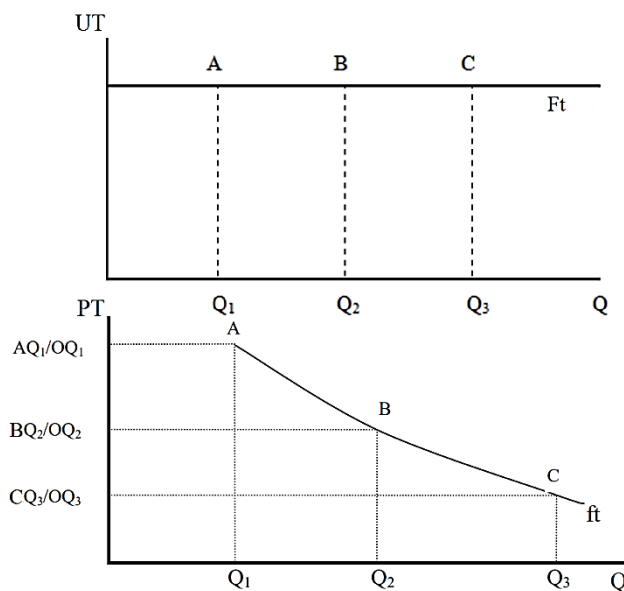
2.1. Трошкови према степену промене капацитета

Доношење одлука није нимало лако поготово када се исходи донетих одлука не могу са сигурношћу предвидети. Најчешће су то одлуке о реалокацији ресурса, повећању или смањењу производње, додатном раду и слично. Овакве одлуке када се жели постићи максимум не могу се донети без добре процене укупних, просечних и граничних трошкова. Са временског аспекта рок за доношење ових одлука је углавном кратак. Поједина питања допуштају дужи временски рок и дају више простора за анализу и размишљање. Укупни трошкови састоје из фиксних и варијабилних трошкова када се ради о одлучивању у кратком року. На дужи рок сви трошкови су подложни променама тј. варијабилни. Промене трошкова у зависности од промене обима производње називају се динамика трошкова. Анализа динамике трошкова помаже у објективном сагледавању економско – технолошког положаја предузећа и избор најбољих одлука [20]. Када се посматра степен искоришћености капацитета, стављањем у однос обим производње и укупне фиксне трошкове добијају се фиксни трошкови по јединици производа. Израчунавају се на следећи начин [20, стр. 23]:

$$ft = \frac{Ft}{Q} \quad (3)$$

- ft – просечни фиксни трошкови
- Ft – укупни фиксни трошкови
- Q – обим производње

Фиксни трошкови нису подложни променама када се мења степен искоришћености капацитета у кратком року. Они остају непромењени без обзира да ли се повећава или смањује обим производње. У фиксне трошкове спадају: амортизација када се обрачунава по временском методу, оснивачки фондови, трошкови рада, трошкови материјала који се користи у припремној фази процеса рада, трошкови технолошког процеса, припрема документације и рекламе [23].



Слика 3: Укупни фиксни и просечни фиксни трошкови [19, стр. 84].

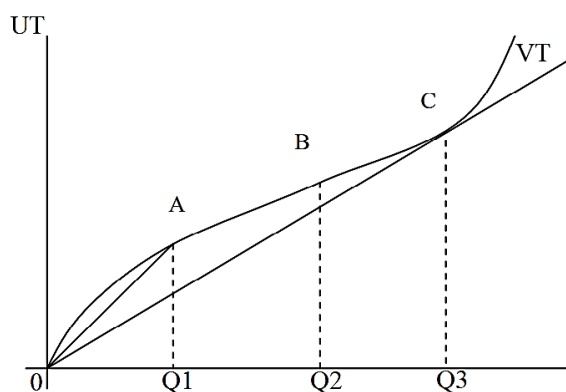
Због свог фиксног карактера у кратком року укупни фиксни трошкови се приказују правом линијом Ft као што се види на слици 3.

На горњем графикону приказани су укупни а на доњем просечни фиксни трошкови. Важност израчунавања просечних фиксних трошкова налази се у разумевању принципа економије обима, који је један од важних принципа конкурентности производње. Економија обима је принцип по коме предузећа остварују предност када је производња на ефикасном нивоу. Постиге се повећањем обима производње које доводи до смањења трошкова по јединици производа [24]. Са повећањем јединица производа фиксни трошкови по јединици производа су све мањи зато што се фиксни износ трошкова распоређује на све већи број јединица производа, што се може видети на доњем графикону на слици 3. Са додатним повећањем обима производње просечни фиксни трошкови настављају да опадају али што се више капацитети користе опадање је све мање.

За разлику од фиксних трошкова на које утиче временски фактор, варијабилни трошкови нису никада константни без обзира да ли се ради о дугом или кратком року. Они се увек мењају како се мења обим производње. У групу утрошака из којих настају варијабилни трошкови спадају сви они који се у процесу производње троше у истим количинама за сваку јединицу производа. Ту се са променом обима производње директно мења и потребна количина утрошака а самим тим и трошкова. [25]. Када се не производи варијабилни трошкови ће бити једнаки нули. У варијабилне трошкове се убрајају трошкови: основног материјала, помоћног материјала, радне снаге, амортизација када се обрачунава по функционалном методу и сав остали директни материјал израде производа. Укупни варијабилни трошкови рачунају се по формули [20, стр. 24]:

$$Vt = Pvt \times Q \quad (4)$$

- Vt – укупни варијабилни трошкови
- Pvt – варијабилни трошкови по јединици производа
- Q – обим производње



Слика 4: Укупни варијабилни трошкови [19, стр. 85]

Поређењем графикона са слике 4 и горњег графикона са слике 3 виде се велике разлике. За разлику од криве фиксних трошкова која је права линија паралелно са апцисом крива варијабилних трошкова стоји косо нагнута према апциси. Ова разлика настаје због тога што су фиксни трошкови константни док се варијабилни трошкови мењају са променом обима производње.

Друга битна разлика између фиксних и варијабилних трошкова је што варијабилни полазе од нуле. Када нема производње нема ни варијабилних трошкова док су фиксни присутни, зато они никада не крећу од нуле.

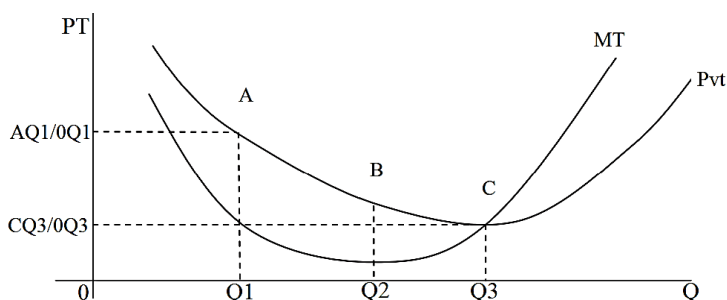
Трећа разлика, а уједно карактеристика варијабилних трошкова која се касније преноси на укупне трошкове, је облик криве варијабилних трошкова. Овакав облик криве условљен је степеном промене варијабилних трошкова у односу на промене обима производње. Према степену промене варијабилних трошкова разликује се дегресивни, пропорционални и прогресивни варијабилни трошкови. Од почетка производње у тачки 0 до тачке AQ1 налази се зона дегресивно променљивих варијабилних трошкова. Крива варијабилних трошкова је закривљена према апциси. Овакав облик криве у том делу условљен је споријом променом варијабилних трошкова у односу на промену обима производње. Најчешће су то трошкови који настају из утрошака ресурса који помажу да се реализује производни процес попут: огрева, електричне енергије и помоћних материјала. Ту се још убрајају и трошкови продаје [21].

Од тачке AQ1 до тачке CQ3 варијабилни трошкови су пропорционални. Њихов степен промене једнак је степену промене обима производње. У пропорционалне трошкове спадају: трошак основног и помоћног материјала, трошак радне снаге на изради производа и трошак средстава за рад. Учешће пропорционалних варијабилних трошкова у укупним варијабилним трошковима зависи и од степена техничке опремљености предузећа. Предузећа која су технички напреднија имају мање учешће пропорционалних трошкова јер користе мање материјала и радне снаге за израду производа. Код њих су заступљенији дегресивни трошкови [19].

Од тачке CQ3 почиње зона прогресивних варијабилних трошкова. Њихова карактеристика је да се мењају брже од промене обима производње. Резултат су неочекиваних дешавања током производње. Таква дешавања могу бити: увођење ноћног рада услед повећане производње и преоптерећености машина. Генерално су знак лоше организације процеса производње [21].

2.1.1. Гранични трошак

Варијабилни трошкови су једина променљива у кратком року. У оквиру варијабилних трошкова битно је израчунавање просечних варијабилних трошкова. Као и код фиксних и просечни варијабилни трошкови се добијају стављањем у однос укупне варијабилне трошкове са обимом производње.



Слика 5: Просечни варијабилни и гранични трошак [19, стр. 86]

Крива Pvt на слици 5 представља просечне варијабилне трошкове. Када се висина укупних варијабилних трошкова у тачки A подели са обимом производње Q_1 на слици 4 добија се тачка A на слици 5. Исти је поступак за израчунавање осталих просечних варијабилних трошкова при различитом обиму производње. И код просечних трошкова разликују се зоне дегресивних, пропорционалних и прогресивних трошкова па тиме условљавају изглед криве Pvt . У зони дегресивних трошкова варијабилни трошкови по јединици производа се смањују у већем степену него што расте обим производње. Када наступи зона пропорционалних трошкова њихово опадање се наставља истим степеном

као и раст производње, а од тачке SQ3 почиње зона прогресивних трошкова и просечни варијабилни трошкови почињу да расту са повећањем обима производње. При оптималном нивоу производње варијабилни трошкови по јединици производа су најнижи и то се постиже у тачки SQ3 [22].

Крива MT на слици 5 представља граничне трошкове. Гранични трошкови у економској теорији настају због додатног трошења ресурса за производњу додатне јединице производа. Гранични или маргинални трошкови како се још називају показују за колико ће се повећати укупни трошкови или варијабилни трошкови (јер се фиксни не мењају у кратком року) производњом додатне јединице производа [20, стр. 29].

$$MC = \frac{\Delta VT}{\Delta Q} = \frac{\Delta UT}{\Delta Q} \quad (5)$$

- ΔVT - промена укупних варијабилних трошкова производње
- ΔUT - промена укупних трошкова производње
- ΔQ - промена обима производње

Крива граничног трошка која је приказана на слици 5 математички се одређује нагибом криве укупних трошкова у одређеној тачки. Она приказује кретање граничног трошка при промени обима производње. Са повећањем обима производње гранични трошак опада до тачке минимума, а додатним повећањем обима производње расте по опадајућој стопи због деловања закона опадајућих приноса [22]. Однос кривих просечних варијабилних трошкова и граничног трошка је такође важан. Када је гранични трошак мањи од просечног варијабилног трошка, просечни варијабилни трошкови опадају. Када су гранични трошкови већи, просечни варијабилни трошкови расту. Минимум просечних варијабилних трошкова остварује се на обиму производње где се изједначава са граничним трошковима, то је уједно оптималан обим производње [22]. На основу кретања граничног трошка могу се донети одлуке за конкретне ситуације попут питања: да ли производити или куповати, да ли увести нову смену или нову машину у производњу, до ког нивоа треба повећати обим производње итд. У пракси је доста теже одредити конкретне вредности граничног трошка па се понекад ради превазилажења тих тешкоћа уводи контрибуциони резултат. Он представља разлику између продајне цене и варијабилних трошкова по јединици производа [20]. Гранични трошкови заједно са контрибуционим резултатом чине суштину савремене теорије о трошковима. На основу њих могуће је водити ваљану политику цена које ће покрити трошкове промене капацитета производње. Савремене тенденције у пословању доводе до честих промена трошкова па се препоручује праћење укупних трошкова. Код тематике граничног трошка треба поменути диференцијалне и инкременталне трошкове. Диференцијални трошкови показују промене настале у укупним трошковима или другим елементима трошкова услед утицаја промена у пословању. Инкрементални трошкови подразумевају додатак укупним трошковима предузећа услед промене садашњег плана активности [23].

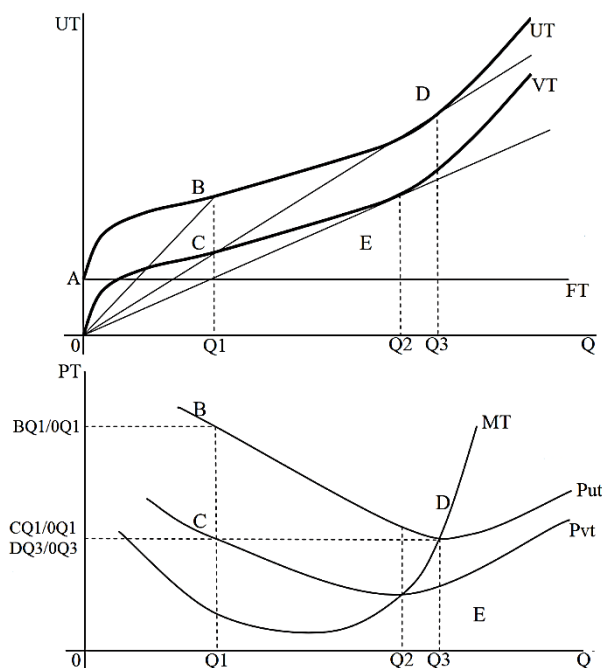
2.1.2. Укупни трошкови

Како литература наводи, менаџмент предузећа који води рачуна о профиту предузећа требао би приликом процене пословних одлука пажњу да усмери на укупне трошкове за сваки ниво производње. Оваква препорука упућена је због великих флукуација изазваних глобализацијом у структури укупних трошкова, а претежно у структури: маркетинга, услуга, дизајна и слично. Укупни трошкови израчунавају се сабирањем укупних фиксних и укупних варијабилних трошкова [20, стр. 28].

$$UT = \sum_{i=1}^n FT + \sum_{i=1}^n VT \quad (6)$$

- UT- укупни трошкови
- FT- укупни фиксни трошкови
- VT- укупни варијабилни трошкови

Крива укупних трошкова изводи се вертикалним сабирањем кривих укупних фиксних и укупних варијабилних трошкова као што је приказано на слици 6 на горњем графикону. Она никада не почиње од нуле, већ од износа фиксних трошкова јер када је обим производње једнак нули укупни трошкови су једнаки фиксним трошковима [22].



Слика 6: Укупни и просечни укупни трошкови [19, стр. 89]

Крива укупних трошкова има исти облик као и крива варијабилних трошкова. Поред облика на криву укупних трошкова делују и закони прогресије, дегресије и пропорције. Размак између криве укупних и варијабилних трошкова једнак је висини фиксних трошкова. На слици 6 на доњем графикону приказане су криве просечних трошкова. Просечни укупни трошкови израчунавају се као и сви остали просечни трошкови. Облик криве просечних укупних трошкова једнак је криви просечних варијабилних трошкова. Повећањем обима производње најпре долази до опадања просечних укупних трошкова у већем степену због зоне дегресије, затим се опадање наставља пропорционално обиму производње, а након тога просечни укупни трошкови почињу да расту у зони прогресије. При обиму производње Q_3 у тачки D просечни укупни трошкови су минимални и изједначају се са граничним трошком. Све док су гранични трошкови мањи од просечних укупних трошкова треба повећавати искоришћеност капацитета. Када се изједначе као у тачки D постигнут је оптималан обим производње. Након тога гранични трошкови су већи од просечних укупних трошкова, а они се повећавају брже од обима производње [22].

2.2. Трошкови према начину настајања

Почетна подела у проучавању теорије трошкова креће од разврставања трошкова према њиховој природи односно према њиховом пореклу где се стварају. Порекло трошкова полази од трошења фактора производње који одређују и ниво трошкова. Поред њих настају и други трошкови који ће формулом бити описани [20, стр. 8].

$$T_n = T_{os} + T_{me} + T_{zd} + T_{us} + T_{ir} \quad (7)$$

- T_n - Укупни трошкови према начину настајања
- T_{zd} - трошкови зарада
- T_{os} – трошкови основних средстава
- T_{us} - трошкови услуга
- T_{me} - трошкови материјала и енергије
- T_{ir} - трошкови законских обавеза

Оваквом поделом трошкова може се видети њихова сврха због које су настали. Основна или стална средства су вредносни израз утрошака сталних средстава који се назива амортизација. Амортизација се обрачунава због физичког трошења основних средстава током њиховог века трајања и због сталног техничког напретка који доводи до застаревања постојећих основних средстава. Поред амортизације основна средства обухватају: трошкове текућег одржавања, инвестиционог одржавања, ситног инвентара и алата. Ови трошкови имају особине као фиксни у односу на промене величине залиха [26].

У трошкове материјала и енергије спада вредност утрошеног материјала, набављене енергије, утрошеног горива и мазива у зависности од типа производње, ситног инвентара и амбалаже. Трошкови материјала се групишу у трошкове основног материјала, помоћног и режијског ради лакшег праћења и процене. У трошкове основног материјала спадају они који чине суштину новонасталог производа и настају у технолошкој фази процеса производње. Помоћни материјал треба додатно да: допринесе карактеристикама производа, помогне одвијање технолошког процеса и да употпуни готов производ. Режијски материјал троши се у припремним или завршним радовима и не улази у састав новог производа. За израчунавање трошкова материјала користе се два вида сагледавања утрошака: стандардни и стварни. Стандардни утрошци су изузетно рационални јер прате техничку спецификацију па се у сваком тренутку производње може утврдити потребна количина материјала. Стварни утрошци показују колико је стварно материјала потрошено у процесу производње. Разликују се од стандардних због појаве: шкарта, кала и растура материјала у производњи. Они варирају у односу на повећање или смањење залиха [24].

Трошкови зарада су накнаде за рад радника заједно са доприносима из личног дохотка. У доприносе се убрајају: накнаде за одсуствовање, порези и доприноси за социјално и здравствено осигурање радника. За израчунавање трошкова радне снаге утрошци се приказују у временским јединицама мере. Утрошци радне снаге састоје се из: производних утрошака, непроизводних и ангажованих, а неискоришћених утрошака радне снаге. Трошкови услуга најчешће настају када друга лица за свој рачун у корист предузећа обаве неки посао. Услуге могу бити у виду: транспорта, трошкова платног промета, путних трошкова, поштански, телефонски, трошкови осигурања и издаци за рекламу. Трошкови законских обавеза подразумевају трошкове доприноса друштвеној заједници: камате на кредите, чланарине коморама и другим стручним удружењима [26].

2.3. Трошкови према месту настанка

Како би се елиминисали сви непотребни трошкови настали због различитих негативних утицаја трошкови се сагледавају према местима настанка. Под местима настанка трошкова мисли се на различита функционална подручја унутар предузећа.

Најпре се врши класификација сектора унутар предузећа, а затим се сваком сектору приписује одговарајући трошак који у њему настаје. Када се утврде трошкови по местима настанка касније се рашчлањују према носиоцима. Елиминисањем непотребних трошкова стварају се уштеде предузећу [24]. Како су предузећа комплексне организације тешко је детаљно испратити све трошкове уколико се директно менаџери не сусрећу са њима. Зато се разврставањем трошкова према радним целинама, одговорност за средства која се користе и трошкове који настају употребом тих средстава, ставља на раднике. Овакав начин утврђивања трошкова има више користи. Најпре се групишу трошкови који имају сличну динамику, а менаџер сектора има бољи увид у кретање трошкова у свом сектору. Гледајући општу ситуацију сваког производног предузећа места настанка трошкова могу бити: производна и непроизводна [19]. Збиром свих трошкова из различитих сектора предузећа добијају се укупни трошкови у зависности од места њиховог настанка [20, стр. 12].

$$T_m = T_{kp} + T_{ms} + T_{np} + T_{kv} + T_{ml} + T_{fp} + T_{ir} + \dots \quad (8)$$

- T_m - укупни трошкови по местима настанка
- T_{ms} - трошкови набавке
- T_{np} - трошкови непосредне производње
- T_{kv} – трошкови квалитета
- T_{ml} - трошкови маркетинга
- T_{fp} - трошкови финансијског пословања
- T_{ir} - трошкови истраживања и развоја
- T_{kp} - трошкови: производње, планирања и пројектовања

Како се организационе целине разликују од предузећа до предузећа формула за израчунавање укупних трошкова селектованих према местима настанка може се прилагођавати. Групи производних трошкова припадају трошкови планирања, пројектовања и непосредне производње, док се у непроизводне трошкове убрајају трошкови: набавке, маркетинга, истраживања и развоја, квалитета и финансијског пословања [21].

Трошкови набавке настају обављањем свих радњи како би се обезбедили потребни ресурси, средства за рад и предмети рада. Неке од њих су: набавка опреме, складиштење материјала, набавка капитала и транспорт материјала и опреме. Трошкови припреме производње обухватају све трошкове који настају приликом планирања и организације производње. Трошкови везани за разраду производње, одређивање времена рада и трошкови оперативног планирања су део трошкова припреме производње. За разлику од њих трошкове непосредне производње чине они који су директно везани за процес производње. То могу бити трошкови израде делова и њиховог склапања у готов производ. Трошкови квалитета настају задовољавањем производа и жеља купаца. Сви непотребни трошкови који настају сматрају се трошковима неквалитета. Трошкови квалитета су битни јер чине велики део укупних трошкова. Исти производ се може производити у различитом квалитету, а у ком ће квалитету бити произведен одређују захтеви тржишта. Менаџмент предузећа издваја велика средства за истраживање тржишта како би утврдили да ли се могу покрити трошкови уколико се произведе што квалитетнији производ. Ово је условљено директном везом трошкова и квалитета јер виши степен квалитета уједно захтева и веће трошкове. Менаџмент тежи да постигне одговарајући квалитет уз оптималне трошкове приликом производње производа избегавајући екстремне вредности попут производње без грешака или производње производа веома ниског квалитета зарад мањих трошкова. Уједно, улажу се велики напори да се квалитет повећа уз смањење трошкова [20].

2.4. Трошкови према носиоцима

Под овим појмом групишу се трошкови према вези са производима или услугама тј. носиоцима због којих су настали. „*Носилац трошкова је производ или услуга намењен тржишту*“ [24, стр. 3]. Група трошкова селектована у зависности од везе коју има са носиоцима може се посматрати са два аспекта: према везаности за носиоце и према начину преношења на носиоце. Са аспекта везаности за носиоце трошкови се деле на појединачне и опште. Појединачни трошкови настају приликом израде одређеног производа или услуге. Ту спадају трошкови основног материјала и радне снаге на пословима израде. Општи или заједнички трошкови настају заједничким трошењем фактора производње и односе се на све производе и услуге који су произведени у одређеном периоду и на одређеном месту. Заједнички трошкови су: трошкови енергије, трошкови средстава за рад, погонске и прометне режије. Носиоци трошкова могу бити привремени и коначни. Привремени су полупроизводи или производи у различитим фазама производње, а коначни су готови производи [19].

Са другог аспекта тј. према начину преношења на носиоце трошкови се деле на директне и индиректне [20, стр. 18].

$$T_u = T_d + T_{op} \quad (9)$$

- T_u - укупни трошкови
- T_d - директни трошкови
- T_{op} - општи-индиректни трошкови

Директни трошкови су трошкови који могу бити лако мерљиви и додељени одређеном производу или радној активности. Они се непосредно преносе на носиоце. За производ директни трошкови материјала су трошкови основног и помоћног материјала. Директни трошкови рада су трошкови радне снаге која ради на изради тог производа. Индиректни трошкови су трошкови које је тешко распоредити на одређену производњу или радну активност. Обично су то трошкови распоређени одабраном калкулацијом на резултате или радне активности зато што се не могу директно везати за носиоце. У производном предузећу трошкови индиректног материјала су трошкови режијског материјала. Индиректни трошкови радне снаге су зараде оних који не учествују директно у изради производа већ раде на задацима који омогућавају производњу [23].

Са становишта пројекта директни трошкови су такође они који се могу директно повезати са изработом производа и пружањем услуга на пројекту. Они се могу директно приписати реализацији пројекта за разлику од индиректних. Индиректни трошкови се деле на много пројеката, а њихови руководиоци имају малу контролу над њима [18]. Специфичност индиректних трошкова је то што се они евидентирају по местима настанка, а онда се накнадно распоређују на носиоце. До овога долази из разлога што се индиректни трошкови односе на целокупан рад предузећа па се мора обрачунати износ сваког дела и пренети на одређене носиоце. За пренос индиректних трошкова тешко је утврдити јединствен концепт. Зато се утврђивањем по местима ствара могућност да се користе онолико концепата колико има места трошкова. Распоређивање трошкова на носиоце врши се одговарајућим калкулацијама трошкова. Основни циљ калкулације је да се утврди цена коштања производње производа или услуге како би се формирала и продајна цена. Поред тога калкулација служи за анализирање структурних промена у пословању. У економској теорији калкулације се деле према времену израде и према начину израде [27].

Према времену израде разликују се: планска, међупланска и стварна калкулација. Према начину израде односно према распоређивању трошкова на носиоце разликују се: дивизиона, калкулација еквивалентних бројева, калкулација везаних производа и додатна калкулација [19].

Дивизиона калкулација заснива се на дељењу укупних трошкова елемената производње са бројем јединица производа. Овај тип калкулације је најједноставнији за распоређивање трошкова по носиоцима и користе га предузећа која производе једну врсту производа или серију производа. Да би се утврдили трошкови на основу дивизионе калкулације, потребно је утврдити укупне трошкове настале на одређеном месту трошкова и поделити их укупном количином производа. Дивизиона калкулација се примењује код индустријских предузећа због хомогености производа, али с обзиром да у пракси ретко постоји потпуно хомогена производња њена примена је ограничена [20].

Калкулација еквивалентних бројева примењује се у условима производње сродних производа. Сродни су по материјалу израде или по технолошком поступку у коме се израђују. Овом калкулацијом превазилази се проблем који настаје када треба распоредити заједничке трошкове на појединачне производе [20]. Индиректни трошкови распоређују се у зависности од односа у трошењу за поједине врсте производа. Односи се утврђују на основу техничких норматива, искуству или процени. Односи који показују учешће појединих производа у настанку индиректних трошкова, називају се коефицијенти. Коефицијенти се утврђују за сваки тип производа на основу норматива или количине добијених производа. Множењем коефицијената и количине произведених производа добијају се еквивалентни бројеви. Еквивалентни бројеви су заправо обим производње сваког типа производа изражен у условним јединицама које омогућавају да се различити производи пореде на истој основи. Када се укупан износ индиректних трошкова подели збиром условних јединица добија се износ индиректног трошка по условној јединици обима производње. Да би се добио износ индиректних трошкова за стварни обим производње сваког производа потребно је добијени износ индиректног трошка по условној јединици обима производње помножити одговарајућим коефицијентом за тај производ [37].

Када се из једне сировине са јединственим технолошким поступком добија више везаних производа индиректни трошкови се распоређују помоћу калкулације везаних производа. У овој калкулацији одређује се главни производ и израчунава се његова цена коштања. Главни или основни производ је онај због кога је цела производња покренута, сви остали производи који се добијају том производњом су споредни. Овакав начин израчунавања цене коштања није прецизан и користи се у индустрији расуте робе попут млинарства, индустрије шећера и рафинерије нафте [13]. Користан је када предузеће жели да прода и споредне производе. Цена коштања основног производа утврђује се по формули [37, стр. 3]:

$$C_{kop} = \frac{Tu - TV_{sp}}{Q_{op}} \quad (10)$$

- C_{kop} - цена коштања основног производа
- Tu - укупни производи
- TV_{sp} - тржишна вредност споредних производа
- Q_{op} - произведена количина основног производа

Када се предузеће бави разноврсном производњом за обрачун трошкова примењује се метода додатне калкулације. Као и до сада распоређивање директних трошкова се не доводи у питање они се јасно издвајају за сваки производ. Индиректни трошкови се распоређују према одређеном кључу на носиоце.

Кључ може бити процентуални додатак где се општи трошкови процентуално додају на материјал, зараде израде или њихов збир. Затим, кључ се може доделити путем квота општих трошкова по јединици учинка конкретног сектора пратећи часове израде или часове рада машине. Постоје: збирна додатна калкулација, диференцирана и дубље диференцирана додатна калкулација. Збирна додатна калкулација је најједноставнија и најмање тачна варијанта. Користе је мања предузећа са једноставним производним процесом. Она опште трошкове сумира и потом их алоцира путем процентуалних додатака на појединачне трошкове. Диференцирана додатна калкулација користи различите кључеве у зависности од функционалних подручја: набавка, производња, продаја итд. Сходно томе рачуна више процентуалних додатака за сваку групу општих трошкова. У већим предузећима са сложенom производњом примењује се дубље диференцирана додатна калкулација. Код овог метода потребно је прво рашчланити трошкове производње по местима трошкова. Затим се помоћу квота распоређују индиректни трошкови. До квота се долази дељењем укупних индиректних трошкова одређеног сектора са његовим учинком тј. часовима израде. Овај тип додатне калкулације у предности је у односу на збирну и диференцирану јер омогућава тачнију алокацију општих трошкова по носиоцима трошкова и има већу могућност контроле трошкова [28].

2.5. Трошкови према начину обрачуна

Према начину обрачуна трошкови се деле на стварне, стандардне и планске. Стварни трошкови потичу од стварно предузетих активности. У зависности од времена када је трошак настао разликују се историјски и текући стварни трошкови. Ако се ради о некој пословној активности из прошлости која је резултирала у том тренутку стварањем трошкова онда су то историјски трошкови. Трошкови настали у тренутку куповине одређених ресурса су историјски трошкови [29]. Ако активност још није завршена трошкови који настану њеним деловањем називају се текући трошкови. Стварни трошкови се исказују књиговодствено на крају периода [24]. За разлику од стварних трошкова плански трошкови нису стварно настали они се предвиђају као резултат будућих активности. Предвиђања се врше на основу историјских трошкова и прилагођавају се у зависности од утицаја окружења на будуће активности. Често се користе нормативи трошења из претходног искуства. Нормативи су неопходни када се ради о прорачуну материјала и у исказивању пословања предузећа. Њихова намена је да послуже као основа за формирање будућих планова одређених активности, а када се активност реализује као контролни механизам да би се стекао увид колико се одступило од планираних трошкова. Плански трошкови требају да пруже увид у економску оправданост одређеног посла. Уколико се остваре већи трошкови од планираних приликом реализације активности сматра се да има места за смањење трошкова, а уколико се остваре мањи сматра се да је постигнута уштеда у трошковима. Плански трошкови предвиђају се најчешће за период од годину дана или када се ради о пројекту за дужину века трајања [21]. Стандардни или нормални трошкови су прописани трошкови за реализацију одређене активности на коју делују нормални услови из окружења. Утврђују се на бази научне студије и као такви представљају најтачније мерило економичности. Они се могу посматрати као циљ који треба испунити како би се активност реализовала уз што мање трошкове. Треба тежити смањењу јаза између стандардних и стварних трошкова али су стварни трошкови у пракси увек већи од стандардних због појаве грешака. Уколико постоје за одређену активност стандардни трошкови могу бити нормативи који се користе приликом израде планских трошкова [24].

2.6. Трошкови према интензитету појављивања и остали трошкови

Према интензитету појављивања трошкови могу бити текући и повремени. Текући трошкови су трошкови који настају остваривањем свакодневних активности предузећа у свом пословању. Повремени трошкови су условљени активностима које се јављају у посебним ситуацијама и нису стално присутне у пословању предузећа. Пример би били трошкови настали услед организовања промоције производа компаније или увођење новог стандарда у пословање [21].

Посебна категорија трошкова су неповратни трошкови. Ови трошкови настају куповином средстава или реклама али не могу бити повраћени продајом истих. То су трошкови који настају доношењем претходне одлуке и нису релевантни за одлуку која се тренутно доноси. Приликом започињања нове пословне активности уложена средства у средства за рад и материјале се могу повратити али трошкови попут организовања и постављања нове активности који су на крају били узалудни не могу [29].

Контролисани и неконтролисани трошкови се разликују по утицају који менаџери имају на њих. Трошкови које менаџери могу да контролишу су: трошкови материјала, маркетинга, набавке итд. Менаџери не могу да контролишу трошкове који су прописани законом као што су: висина пореза, доприноса и осталих давања [24].

Ради бржег поступка утврђивања цене коштања она се рачуна на основу директних трошкова и планског износа општих трошкова. Износ општих трошкова укључен у цену коштања на основу планске стопе назива се апсорбовани трошак. Када се касније утврди стварни износ општих трошкова врши се његово упоређивање са планским износом. Уколико су та два износа једнака настаје апсорбовани трошак. Уколико је износ стварних трошкова већи од планских трошкова настаје неапсорбовани трошак, а ако је износ стварних трошкова мањи од планских трошкова настаје преапсорбовани трошак [21].

Сви планирани трошкови, додатни трошкови услед повећања производње и неконтролисани трошкови спадају у групу оправданих трошкова. Трошкови настали због пропуста у пословању и погрешних одлука су неоправдани трошкови. Отклоњиви трошкови су сви трошкови који прелазе минималне трошкове потребне за одржавање пословања. Неотклоњиви су нужни трошкови за пословање предузећа [21].

Трансакциони трошкови су група трошкова која настаје прометом добара и услуга на тржишту између различитих субјеката. До настанка трошкова долази због коришћења ценовног механизма а трошкови су условљени израдом уговора и посредовањем [30].

Обавезни трошкови су условљени поседовањем некретнина и опреме предузећа. Програмирани су периодични трошкови планирани до одређеног износа и њихов се ефекат на приход не може мерити [24].

3. Управљање и контрола трошкова

Проучавање управљања трошкова битно је са гледишта успешне реализације пројекта али и са становишта успешности самог пословања производних предузећа. Управљање трошковима приликом реализације пројекта обухвата процесе који су неопходни како би се реализације извршила у оквиру одобреног буџета. Пројекти неретко имају лоше резултате по питању реализације у оквиру одобреног буџета. Често у реализацији долази до појаве већих стварних трошкова од планских. Овакав тренд настаје због процена трошкова које се темеље на нејасним захтевима у првој фази пројекта. Други фактор који утиче на разлику између планираних и стварних трошкова је бржи напредак технологије

од пројекта што доводи до увођења нове технологије, у каснијим фазама животног циклуса пројекта, која није довољно испитана и као таква подложна је изазивању већих трошкова. Управљање трошковима као посебна област рада има задатак да спречи или да умањи појаву неоправданих трошкова. То подразумева: процену трошкова, креирање буџета на што реалнијим претпоставкама и контролу трошкова. Проценом трошкова се долази до приближних износа потребних трошкова ресурса за завршетак пројекта. Трошковима се управља помоћу дефинисаног плана управљања, где се утврђују: нивои тачности, јединице мере, контролне границе и циљеви као мера успешности. Финансијску успешност пројекта производна предузећа понекад процењују ван пројекта, посматрајући какав ће утицај имати на пословање самог предузећа након реализације [18]. Производна предузећа за стицање конкурентске предности бирају стратегију трошковног вођства у односу на стратегију диференцијације. [31]. Предузећа која своју конкурентску предност базирају на управљању трошковима морају пратити трошкове на свим нивоима. Постоје случајевима у којима предузећа пажњу усмеравају на трошкове настале у организационим јединицама или када менаџери прате трошкове на нивоу целокупне организације без посматрања трошкова организационих јединица, али за постизање жељеног нивоа конкурентности најбоље је сагледати трошкове са оба аспекта. Користи од стратегија управљања трошковима су вишеструке: повећање конкурентности, смањење финансијских издатака, остваривање додатне вредности производње, смањење пословног ризика и постизање боље контроле над производним процесом [31]. За постизање резултата није довољан напор власника и менаџера предузећа већ сви запослени морају тежити испуњењу стратегије.

За управљање трошковима постоје две групе модела: традиционални и савремени. Традиционални модел управљања трошковима заснива се на праћењу количине потрошених ресурса по јединици производа. У њему се обрачун и контрола трошкова врши путем директних и општих трошкова, где се директним трошковима додају општи путем описаних калкулација. Мана традиционалног модела управљања трошковима је што резултира непрецизним информацијама о трошковима када се примењује у предузећима која производе групе сложених производа. То су капитално-интензивно орјентисана предузећа па је учешће директних трошкова у јединици производа мало. Ради превазилажења мана традиционалног модела користе се савремени модели управљања груписани као модели стратешког управљања. Они се разликују што поред мерења и контроле трошкова пружају потребне информације о економском и технолошком развоју. Технике примене стратешког управљања подразумевају: анализу конкурентске предности, *SWOT* анализу, *just in time*, управљање залихама, циљане трошкове и управљање квалитетом [31].

Контрола трошкова је саставни део управљања трошковима како би се могла утврдити успешност постигнутих резултата. Добро управљање подразумева контролу трошкова која садржи: процену трошкова, обрачунавање, новчани ток, неподвижене трошкове итд. [32]. Контрола је повезана са системом управљања па се утврђени показатељи користе и приликом контроле. На њима се врше мерења и отклањају се одступања. Отклањање одступања врши се изменом планова или циљева. Измена планова обухвата: нове раднике, промену постојећих, боље руковођење и нове технике. За спровођење контроле као метод користи се дефинисање критичних тачака. Критичне тачке могу бити ограничавајући фактори или циљеви који се морају испунити да би се план сматрао испуњеним. Овај метод пружа уштеду у трошковима и унапређује систем управљања. Одабир критичних тачака није лак задатак за менаџмент и мора му се пажљиво приступити. Помоћ менаџерима пружа добро организовани систем који их обавештава када се проблем јави и која су решења на располагању [33].

III ТИПОВИ, МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ ПРОЦЕНЕ ТРОШКОВА

1. Процена трошкова

Вредности новчаних токова пројекта у фази његовог планирања, дизајна и економске анализе нису познате и оне се морају претпоставити. Претпоставке се заснивају на проценама које се израђују помоћу одређених техника. У инжењерској пракси од свих новчаних токова процена трошкова је највише заступљена. Процена трошкова је активност која се обавља у почетној фази сваког пројекта у производним предузећима и којом се предвиђају резултати садашњих и будућих трошкова. „Процена трошкова је процес одређивања приближне вредности новчаних ресурса потребних за реализацију активности пројекта уз коришћење информација које су познате у датом тренутку“ [18, стр. 14]. Како је процена трошкова комплексна активност у њеној изради постављају се одређена питања попут [34, стр. 401]:

1. Које компоненте трошкова морају бити процењене?
2. Која ће стратегија процене бити примењена?
3. Колико процена треба да буде прецизна?
4. Које ће технике процене бити примењене?

Инжењерско економска анализа бави се резултатима који ће се остварити у будућности због тога је процена новчаних токова изузетно значајан корак у процедури анализе. Најтежи, најскупљи и посао који заузима највећи део времена у инжењерско економској анализи је процена трошкова. Одлука заснована на анализи је економски исправна у мери у којој је репрезентативна процена трошкова. Инжењерско економска анализа сваког инвестиционог пројекта треба да обухвати процену трошкова која је део процеса планирања, пројектовања и на којој ради целокупна организација предузећа попут: топ менаџмента, инжењера, маркетинга, производње и финансија. Резултати процене трошкова користе се за различите намене [23, стр. 68]:

1. обезбеђивање информација корисних за формирање продајне цене,
2. утврђивање да ли је производ профитабилан,
3. процену колико капитала је потребно за процес побољшања,
4. дефинисање мера за програме побољшања продуктивности,

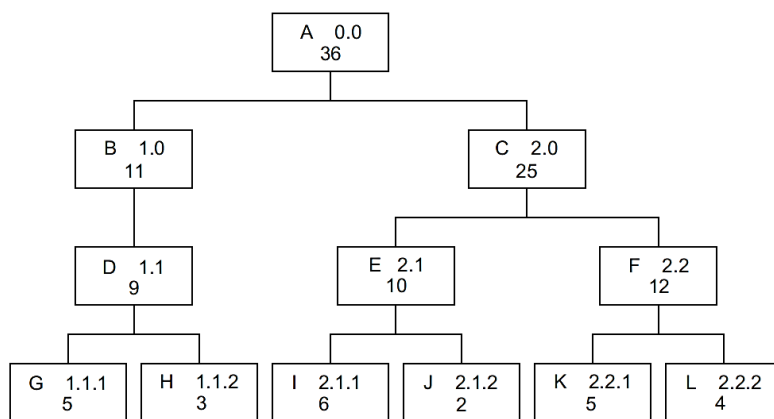
Процена трошкова започиње од спецификације пројекта. Што је боље пројекат дефинисан мање су шансе за појаву грешака у процени. Могућност грешке приликом процене никада није једнака нули, па се свака процена посматра са одређеном вероватноћом грешке. Процена увек укључује и елемент личног утиска оног ко је обавља. Ретки су случајеви у којима се стварни трошкови на крају пројекта изједначају са планираним. Понекад није ни могуће са прецизношћу их упоредити због сложености прикупљања и расподеле трошкова. Ране процене не могу се означити као тачне или нетачне због променљивих исхода, већ их је боље окарактерисати као поуздане или мање поуздане. Поред свих проблема и неправилности које могу настати услед неочекиваних дешавања процена трошкова се морају обавити уз коришћење свих расположивих података, времена и са циљем да се процени колико ће пројекат коштати.

Добре процене побољшавају ефикасност трошкова и распоред ресурса, а предузимају се и разни кораци како би се уклониле могуће грешке [8].

1.1. Основни приступи процене трошкова

У производним предузећима процени трошкова приступа се са различитих аспеката. У сваком од њих сагледавају се информације доступне у одређеном тренутку и на основу њих формира се структура по којој ће се пратити и процењивати новчани токови. Примењивани приступи процене трошкова у инжењерско економској анализи су: „одозго на доле“, „одоздо на горе“ и интегрисани приступ. Прва два приступа наводе се као базични, засновани су на сумирању познатих информација и њиховом обрадом помоћу рачунских операција. Интегрисани приступ је комплекснији, у њему се процена врши применом одређених метода и техника па се обрађује као засебна целина, али основа интегрисаног приступа јесте један од базичних приступа [23]. Примена неког од приступа зависи од расположивог времена, очекиваног степена тачности и од нивоа сложености пројекта [8].

Приступ одозго на доле процењује трошкове на основу познатих информација из пројекта који су реализовани и слични пројекту за који се врши процена. Информације од претходних сличних пројекта се прилагођавају садашњем окружењу у коме се пројекат реализује због утицаја: инфлације или дефлације, сложености пројекта, потрошње енергије и других фактора. Овај приступ је најбоље применити у раној фази пројекта док се идеје развијају и дефинишу [23]. Добијене процене засноване су на глобалном упоређивању сличних пројекта без израде спецификација и радних подела. Ако је могуће пројекат у раној фази поделити на неколико главних делова онда се и укупна процена може поделити на те делове уз могући ризик грешке за непредвиђене ситуације. Ова чињеница указује на то да све процене зависе од почетне фазе пројекта тј. врха, због чега се овај приступ и назива „Одозго на доле“. Приступ се објашњава на следећи начин. Трошак целокупног пројекта који је познат код сличних пројекта који су реализовани, постави се на врху структуре пројекта, затим се износ трошкова расподељује на све остале делове пројекта битне за његову реализацију тако да трошкови на нижем хијерархијском нивоу не могу премашити трошкове на вишем нивоу. На тај начин се формира структура одозго на доле приказана на слици 7 [5]. Недостатак приступа је што се процене не врше према детаљној спецификацији пројекта па не узимају у обзир факторе који ће се јавити тек након реализације. Зато су њихови резултати често нерелевантни за комплексне пројекте [8]. Предност су му мањи трошкови израде.



Слика 7: Одозго на доле приступ процене трошкова [5, стр. 54]

„Одоздо на горе“ је детаљнији приступ процене трошкова. Суштина приступа је поделити пројекат на мање организационе јединице и проценити њихове економске последице. Овако добијени трошкови додају се другим врстама трошкова како би се добила укупна процена трошкова. Приступ постиже веома добре резултате када је могуће издвојити добро дефинисане детаље жељеног пројекта [23]. Поступак процене састоји се из следећих корака: идентификују се мање целине трошкова и њихови елементи, процењују се елементи трошкова и оцене се користе ради добијања укупних трошкова. Добијени резултати су релевантни када конкуренција није доминантан фактор у одређивању цене производа. Примењује се када постоји добра спецификација пројекта са списком задатака. Процена започиње од најнижег нивоа детаља и постепено се проширује кроз хијерархијску структуру пројекта идући на горе све док се на врху не добију укупни процењени трошкови. Процене се врше у каснијој фази пројекта, када се о њему зна више, па су поузданије. Ризик грешке јавља се и овде али и поред тога већина процена заснива се на овом приступу [34].

„Одоздо на горе“ процена започиње састављањем листе свих ставки које ће проузроковати трошкове. Изостављање било које ставке одразиће се на тачност целокупне процене па ово није лак задатак. Следи формирање развијене структуре рада - WBS. Иако најбољи начин за структурирање мањих целина пројекта у овој фази процене WBS неће бити детаљна јер су многи мали трошкови непознати. Зато се формирају једноставне листе задатака које обухватају све, у том тренутку, познате информације. Дешава се у процени да се познате информације забораве или превиде па се као средство превенције користи листа за проверу „*Checklists*“. Листа за проверу обухвата све факторе попут: техничких, социјалних, факторе из окружења, комерцијалне и многе друге који имају утицај на стварање трошкова. Овај документ понекад има и превише детаља које треба проверити али и велики утицај на смањење ризика грешке. Приликом процене треба уважити и трошкове који настају због функционисања самог система попут трошкова које стварају: инспекције, упутства за одржавања и коришћење, спецификације за замену потребних предмета итд. Поред превентивних мера дешава се да се неке важне активности превиде. Њихово касно откривање доводи до тога да не буду урачунате у буџет пројекта. У неким производним предузећима ове грешке се надокнађују из стопе за прекорачења, док у другим захтевају поновну процену заједно са њима. Најчешћи трошкови који се превиде су везани за активности око пуштања пројекта у рад [8].

1.2. Основни типови процене трошкова

Процене никада не могу бити у потпуности поуздане јер су окружење и утицаји веома променљива категорија. Од њих се не очекује да дају сасвим тачне резултате већ да буду довољно прецизне да подрже економско испитивање пројекта. Како пројекат напредује од идејног дизајна до детаљног дизајна тако се и повећава потребна прецизност процена. Сваки пројекат пролази кроз неколико типова процена трошкова. Три основна типа процене су: груба, буџетска и коначна [34].

Када се разматра идеја коју треба реализовати кроз пројекат или када се између више пројеката бирају неколико са највећим потенцијалом користи се груба процена. Она се обавља доста пре прве фазе пројекта, чак и до пар година раније. Циљ грубе процене је да утврди колико ће пројекат коштати приближно. Прецизност ове процене је веома ниска, резултати могу бити од 50% мањих трошкова него што су реални до 100% већих трошкова. Грубе процене се изводе помоћу: упитника, дефинисаних једначина и на састанцима.

Да би се утврдило да ли се максимални трошкови пројекта могу покрити максималним износом новца који предузеће може да издвоји користи се буџетска процена. Буџети се такође израђују пре саме реализације пројекта. Ова процена је прецизнија од претходне а интервал поузданости креће се од 10% могућности појављивања мањих реалних трошкова до 25% већих реалних трошкова од процењених. Када је буџет формиран тежи се на његовом што рационалнијем трошењу. Пре доношења било које одлуке о активности која ће изазвати трошкове примењује се коначна процена. Она даје најпрецизнију процену трошкова па се на основу њих доносе одлуке. Тачност ове процене креће се у интервалу од 5% - 10% одступања. Детаљне процене израђују се помоћу: спецификација, цртежа, извештаја и друге интерне документације [18].

Не значи да ће сваки пројекат бити процењен кроз сва три типа процене, ни да постоје само наведени. На неким пројектима се примењују: концептуална, прелиминарна и контролна процена. Колико типова и који ће бити примењени зависи од природе пројекта. Поред намене и обима пројекта на прецизност процене утичу и фактори: време, тешкоће процењивања, квалификација процењивача, осетљивост резултата и коришћене технике. Спровођење честих и прецизнијих процене повећава поузданост процене. Свака процена за резултат има повећање укупних трошкова, прецизније процене су и скупље, али трошкови које стварају процене су много мањи од трошкова који би настали да се оне не користе [18].

1.3. Извори података за процену трошкова

Постоје многи извори података на основу којих се могу правити процене трошкова. Четири најважнија извора у производним предузећима су [23, стр. 77]:

1. рачуноводствени записи,
2. остали извори у предузећу,
3. извори ван предузећа,
4. истраживање и развој,

Примарне изворе података представљају рачуноводствени записи. У њима су сачуване детаљне евиденције о новчаним трансакцијама између различитих категорија средстава. Погодни су за обављање процена као извор за поређење, јер садрже прошле податке, али је тешко проценити будуће резултате на основу њих. Они ретко садрже податке о граничним трошковима или трошковима пропуштене прилике који су неопходни у већини инжењерско економских анализа. Многи људи и записи могу бити одличан извор за процену трошкова па се они убрајају у остале изворе информација у предузећу. Добар пример активности које чувају записе који су корисни у економској анализи су: инжењеринг, продаја, производња, квалитет, набавка и људски ресурси. Код коришћења екстерних извора информација битно је одредити оне који су заиста значајни за процену. Као релевантни извори наводе се: званично објављене публикације и лични контакти. Када се врши процене пројекта за ког нема претходних информација предузећа спроводе истраживања и врше развој на основу прикупљених информација. Истраживања се врше испитивањем тржишта помоћу пилот пројекта или испитивањем прототипа. Веома важан извор данашњице представља интернет. Сви подаци преузети са валидних извора на интернету су добар извор података за процену трошкова [23].

2. Интегрисани приступ процене трошкова

Интегрисани приступ је организовани приступ за развој нето новчаних токова који се састоји из неколико корака. Коришћење приступа пружа униформисану и прецизнију процену трошкова за сваки пројекат. Главни чиниоци интегрисаног приступа су [23, стр. 70]:

1. Развијена структура рада — *work Breakdown Structure* „WBS“ — је техника за дефинисање нивоа детаља, радних група пројекта и њихових веза.
2. Класификација трошкова и прихода — дефинисање врсте трошкова и прихода за сваки ниво израђен развијеном структуром рада.
3. Методе и технике процене — Одабрани математички модели који ће се користити за процену будућих трошкова и прихода.

2.1. Развијена структура рада „WBS“

При планирању пројекта није довољно ослонити се само на изјаве и идеје пројектног тима већ је потребно документовати их, како би се створила основа за израду техничког рада. Да би био структуриран рад на пројекту потребно је превести пројектне захтеве у радне јединице. Овај вид формирања структуре представља дефинисање обима и резултата пројекта и представља се развијеном структуром рада „WBS“. WBS се дефинише као „*Хијерархијски приказ којим се описује структура рада на пројекту и којим се декомпонује пројекат на слојеве малих радних група све док најнижи нивои не представљају управљиве радне јединице*“ [35, стр. 114]. WBS је основни документ за израду пројекта и основа за многе наредне активности. Служи као оквир за дефинисање свих пословних елемената и њихових међусобних односа, прикупљање и организовање информација, извођење релевантних података о трошковима и приходима. Овај документ је најбоља веза између идеја и техничке структуре рада. Не постоји један прави облик развијене структуре рада. Он се мења у зависности од: величине пројекта, техничког приступа и организације рада. Постоје неколико начина за правилно формирање WBS-а [35, стр. 118]:

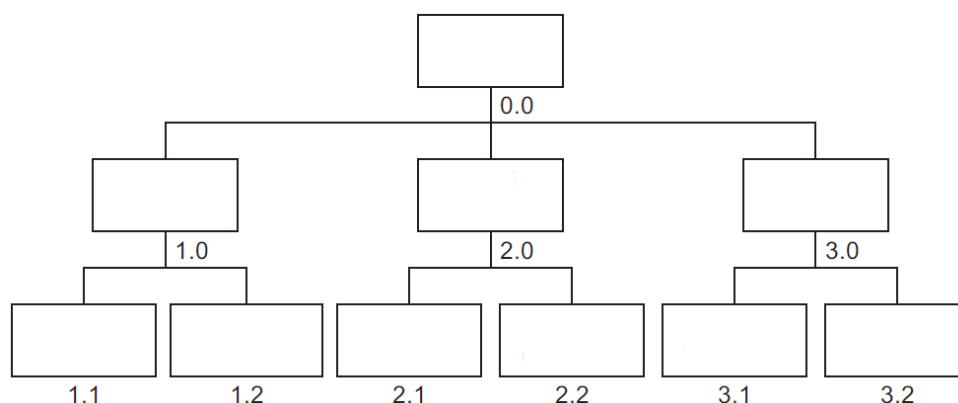
1. коришћење стандардних оквира за израду од претходних пројеката,
2. коришћење приступа „одозго на доле“,
3. коришћење приступа „одоздо на горе“ ,
4. прилагођавање структуре жељеним резултатима,

Без обзира на методу која се користи документ на крају мора садржати скуп управљивих малих активности које је потребно реализовати да би се реализовао пројекат. Груписањем малих активности добијају се виши нивои у структури. Даљим груписањем долази се до све виших нивоа а на самом врху је комплетан пројекат. Ово је логично ако се у обзир узме да се сви сложени системи састоје из више подсистема. Унутар подсистема јављају се активности које садрже ресурсе и њихов новчани приказ, трошкове, који су међусобно повезани. Оваквом структуром омогућено је лако праћење, промене и унапређење извршења активности. Свакој активности у WBS-у додељује се трошак, па се процене укупних трошкова олакшава јер се пружа бољи преглед свих трошкова. Предност ове структуре огледа се у томе што је лакше управљати и контролисати мањим ентитетима који чине целину него целокупним пројектом истовремено. Такав пример управљања потиче из организације војске која се дели на:

дивизије, пукове, батаљоне, чете и вод. Управљање у фирмама је такође хијерархијски подељено по секторима па се та добра пракса преноси и на пројекте [5].

Израђује се у раним фазама пројекта и често не одражава све активности које се на крају испуне. Међутим, у самој изради уоче се многи елементи који су потребни и дефинишу се у радне задатке. Дефинисањем радних задатака лако је одредити одговорне за њихову реализацију, време потребно да се реализују и трошкове. Додавањем трошкова добијена структура може се посматрати као развијена структура трошкова - *cost breakdown structure* – „*CBS*“ [5].

Слика 8 даје приказ шеме WBS-а са неколико почетних нивоа. Комплексни пројекти имају много више нивоа али је суштина хијерархијске структуре иста.



Слика 8: шема развијене структуре рада – WBS [5, стр. 53]

Међусобни односи активности приказани линијама не морају да подразумевају временску зависност или неку наредну операцију. Они се реализују засебно у оквиру својих група. Овако структуриран пројекат јасно и графички показује ко је одговоран за активности, а када се трошкови процене колико кошта. Поред наведених разлога због којих се израђује WBS важно је тежити томе да се утврди сваки детаљ пројекта како би целокупан пројекат био у потпуности испуњен. Овај циљ је тешко постићи али применом листе за проверу могуће је смањити грешке. Добра метода за израду је „*Brainstorming*“ - предлагање великог броја идеја и детаља на састанцима или међу радним групама са циљем да се квантитетом информација добије што више детаља о пројекту [5].

Ова метода је посебно значајна за израду WBS-а за пројекте који немају сличне претходнике. Свакој активности у структури се додаје идентификациони број који олакшава њихово лоцирање у маси [8]. Документ укључује функционалне и физичке пословне елементе, где су функционални: логистика, управљање, маркетинг и инжењеринг; а физички су они који захтевају: раду снагу, материјал и друге ресурсе. Такође, садржани су понављајући и непонављајући пословни елементи [23].

2.2. Класификација трошкова и прихода унутар интегрисаног приступа

Структура трошкова и прихода користи се за одређивање трошкова и прихода који треба да се обухвате анализом и буду распоређени на радне активности које их проузрокују. Пажња рада усмерена је на идентификацију и категоризацију трошкова која је детаљно описана у другом делу док приходи нису обрађени. Ови подаци заједно са техникама процене примењују се за процену новчаних токова. За развој структуре трошкова и прихода инвестиционог пројекта битни су концепти животног циклуса и WBS.

Концепт животног циклуса пројекта и WBS су обрађени претходно у раду. Приликом процене трошкова највећи извор грешака представља превид важних категорија. Зато је било битно описати детаљно све трошкове који се јављају у производним предузећима [23].

3. Методе и технике за процену трошкова

Процене трошкова у производним предузећима врше се на различите начине. Идеје, а понекад и детаљни планови долазе од стручних људи који су релевантни да дају процене на састанцима. Некада се примењује и Делфи метода где се врше испитивања и добијају повратне информације при чему су мишљења учесника анонимна. Процене поређењем су такође релевантне и често коришћене. Информације из сличних пројеката користе се за процену помоћу претпоставке да је реализован пројекат комплекснији па се његови трошкови узимају као горња граница. Трошкови другог реализованог пројекта за који се претпоставља да је мање комплексан узимају се као доња граница. За пројекат који ће бити реализован претпоставка је да су трошкови негде између трошкова претходно реализованих пројеката, ова процена није толико прецизна али може дати потребне одговоре. Процене трошкова се могу и израчунати на основу постојећих информација у датом тренутку или претходних информација из сличних пројеката коришћењем метода и техника које ће бити описане [23]. Најкоришћеније методе за процену трошкова у производним предузећима су: индексирање, метода мерних јединица, метода трошкови-капацитет (експоненцијални метод), метода фактора и крива учења. Методе: индексирање и метода мерних јединица, заснивају се на садашњој процени трошкова на информацијама из претходних пројеката уз кориговање инфлације и спадају у групу параметарских модела. Остале три методе су математичке технике које спадају у групу односа процене трошкова – *Cost Estimate Relationship* – „CER“. Већина процене трошкова у пракси врши се коришћењем софтверских пакета који су повезани базом података и који садрже индексе трошкова. Овде поменути модели се примењују за грубе и буџетске процене а понекад се користе и у фази детаљне процене [34].

3.1. Параметарска процена трошкова

Параметарска процена користи статистичке методе између постојећих података из реализованих пројеката и одговарајућег нивоа активности. Параметри засновани на величини, снимку или другим релевантним вредностима могу се користити за процену времена или трошкова за сличан пројекат. Поред математичке софистицираности модел укључује прикупљање податак из хиљада прошлих пројеката и из тога се ствара регресијски модел са више варијабли. Најкорисније су у раним фазама пројекта када су доступни груписани подаци. Процене се сматрају насумично тачним јер могу имати недостатак прецизности. Параметарски модели процене настали током Другог Светског рата зарад процене трошкова пројекта наоружања и технике, од тада се користе у разним индустријама попут грађевинске и индустрије аутомобила. На процену велики утицај има метода којом се прикупљају подаци јер од ње зависи крајња прецизност процене. Неке од метода су: метода водопада, инкрементални развој и прототип. Главне недостатак процене је тачност коју даје. На тачност могу утицати фактори: искуство појединаца, промене обухвата процене, спецификација дизајна итд. Са повећаном количином доступних историјских информација у базама података, иновацијама у статистичким апликацијама и доступношћу стручних података путем интернета, тачност параметарских техника процене би се требала временом побољшати [35].

3.2. Однос процене трошкова – CER

Техника се користи како би се проценили трошкови или цена користећи остварене везе између независних варијабли. Уколико се може идентификовати независна варијабла која показује мерљив однос са настанком трошка или стварање цене може се развити однос процене трошкова – CER техника. CER може бити једноставне математичке природе или може користити комплексну једначину. Ово није квантитативна техника, већ је ово оквир за коришћење одговарајућих квантитативних техника за процену трошкова. Оквир се састоји из неколико корака који се разликују по броју у литератури, али је суштина иста [34].

Први корак је дефинисање зависне варијабле тј. шта ће се процењивати (трошкови, радни сати, цена...). Дефинише се и да ли се користи за трошкове комплетне производње или трошкове једне или више компоненти. Што се боље дефинише зависна променљива лакше ће бити развити остале кораке. Други корак је одабир независне варијабле за развој процене зависне варијабле. Код одабира потенцијално независне варијабле битно је да она буде квантитативно мерљива. Доступност података је такође важна. Ако се не могу добити историјски подаци биће немогуће анализирати променљиву. Уколико постоји избор између развоја CER-а на основу перформанси или физичких карактеристика, боље је изабрати развој на основу перформанси. Разлог је што су карактеристике перформанси углавном раније познате од карактеристика дизајна [23].

У наредном кораку се након одабира зависне и независне варијабле прикупљају подаци о њима. Прикупљање података је најтежи елемент развоја CER-а. Важно је да се сви подаци провере како би се осигурало да су сва запажања релевантна и упоредива. Такође, потребно је нормализовати податке тј. извршити одређене промене у њима да би се уважили утицаји инфлације, географске локације и остали утицаји из окружења. Након прикупљања података утврђује се однос између зависних и независних променљивих помоћу аналитички техника. Утврђивање односа може бити графички или путем математичке анализе. Једноставна анализа односа, покретни процеси и линеарна регресија су неке од најчешће коришћених квантитативних техника. Овде се формулише и једначина која ће представити однос између одабраних покретача трошкова и трошкова пројекта. Форма једначине је најчешће: линеарна, нелинеарна, логаритамска и експоненцијална. Вредност коефицијената у једначини одређује се техником најмањих квадрата. Након утврђивања односа бира се најбољи који ће бити коришћен у процени зависне променљиве. То је однос који најбоље предвиђа вредност зависне променљиве а утврђује се високим степеном корелације. На крају цео процес треба документовати како би се омогућило другима који су укључени у процес процене да прате кораке који су укључени у развој односа. Документација треба да садржи: испитиване независне променљиве, прикупљене податке, изворе података, временски период и сва прилагођавања унесена у податке [23].

4. Метода процене трошкова – Индексирање

Индекс трошкова представља однос трошкова који настају данас и трошкова који су настали у прошлости за исту ствар или активност. Индекс је број без димензије који показује релативну промену трошкова у току времена. Најпознатији такав индекс у економији је индекс потрошачких цена који показује однос између садашњих и прошлих трошкова за многа добра која потрошачи купују. Индекс укључује ставке попут: хране, превоза, услуга и станарина. Постоје и други индекси који показују однос промене трошкова: опреме, производа и услуга који су повезани са инжењерским дисциплинама.

Неки од тих индекса су: „*Engineering News Record*“, „*Marshall and Swift*“, „*Producer*“ итд. Општа једначина која се користи приликом процене трошкова методом индекса трошкова је [34, стр. 297]:

$$C_t = C_0 \left(\frac{I_t}{I_0} \right) \quad (11)$$

- C_t - процењени трошак у датом времену t
- C_0 - трошак у базном (прошлом) времену t_0
- I_t - вредност индекса у времену t
- I_0 - вредност индекса у базном времену t_0

Процена трошкова у одређеном периоду за одређено добро врши се тако што се трошак из претходног периода који се узима као базни C_0 , помножи количником вредности индекса у години за коју се трошак процењује I_t и вредности индекса из године која је узета као база I_0 . Ова техника може се применити једнако и на вишим и на нижим нивоима развијене структуре рада за процену трошкова пројекта. Техника индексирања може се применити на једну или више ставки. За процену трошкова једне ставке довољно је ставити у однос трошкове ставке у текућој години и трошкове исте ставке у базној години и помножити их са фактором у базној години како би се добила вредност индекса. Сложени индекс формира се стављањем у однос трошкова свих ставки које се желе проценити у одређеној години са трошковима ставки из базне године [23]. За развој индекса трошкова потребан је стварни трошак у различито време за прописану количину и квалитет предмета. Базни период је одабрано време када је индекс дефинисан са основном вредношћу 100 или 1. Индекс се сваке године утврђује као трошак подељен трошковима базне године и помножен са 100. Будуће вредности индекса могу се предвидети помоћу екстраполације или другим математичким техникама. Индекси трошкова осетљиви су и на технолошке промене па се базе постојећих индекса морају стално ажурирати. Вишегодишње вредности индекса трошкова израчунате су и налазе се у разним базама података и као такви доступни су за коришћење. Свака грана индустрије има своју групу индекса која се чува за одређени период. Генерално индекси се због лакшег коришћења групишу према грани индустрије на коју се односе, па се даље рашчлањују на ситније компоненте. На пример индекси за опрему и машине деле се на процесне машине, вентиле, пумпе и компресоре за грану хемијске индустрије. Постоје разни сајтови на интернету који пружају приступ индексима трошкова у разним гранама који се могу купити за потребе процене трошкова. Индекси трошкова варирају у зависности од региона и земље за коју се траже. Врсте производа или услуге и других фактора [34].

5. Метода процене трошкова – Мерне јединице

Метода мерних јединица користи се претежно за прелиминарну процену трошкова у многим професијама. Општа формула за процену трошкова која се користи у овој методи је [34, стр. 294]:

$$C_t = U \times N \quad (12)$$

- C_t - укупни процењени трошак
- U - фактор трошка по јединици (исказан у одређеној валути)
- N - број јединица (исказан у: тони, сату, килограму итд.)

Процена укупних трошкова C_t врши се множењем броја јединица N са одређеним фактором трошкова по јединици U .

Фактори трошкова морају се стално ажурирати због утицаја инфлације и осталих фактора из окружења. Процена трошкова по једној јединици врши се самом применом формуле. Такође, ова метода може се примењивати за процену неколико компоненти

пројекта где се фактори јединичних трошкова за сваку компоненту множе са потребном количином ресурса и резултати се сабирају како би се добили укупни процењени трошкови [34].

6. Метода процене трошкова – Експоненцијални модел

Независне варијабле попут: брзине, тежине и притиска, за постројења и опрему одређују се у раним фазама пројекта и служе за формирање односа за процену трошкова у моделу – CER. Најчешће коришћен CER приступ је са експоненцијалним моделом. Експоненцијални модел или модел функције капацитета користи параметре капацитета за процену трошкова. Већи капацитет сам по себи захтева већа улагања и више кошта али се повећањем капацитета јавља закон економије обима па се остварује уштеда на трошковима. Процена се врши према формули [35, стр. 435]:

$$C_x = C_k \left(\frac{S_x}{S_k} \right)^n \quad (13)$$

- C_x - процењени трошкови за капацитет S_x
- C_k - познати (историјски) трошкови за капацитет S_k
- S_x - жељени капацитет за који се процењују трошкови
- S_k - постојећи капацитет реализованог пројекта
- n - експонент за одређени капацитет

Модел носи назив према експоненту који се примењује на обим капацитета. Експоненти су идентификовани и дати за одређене капацитете попут капацитета објеката или капацитета производње електричне енергије. Они се као и индекси могу наћи у разним: публикацијама, часописима, приручницима за инжењере и у професионалним организацијама за процену трошкова. Приликом процене трошкова не би требало користити експоненте међу којима је период већи од 5 година због напредовања технологије [35]. Дешава се да вредност експонента за неки капацитет није позната, онда се примењује просечна вредност 0,6 па се овај модел понекад назива и 60% модел. Вредност експонента може бити мања од 1, и тада се јавља економија обима приликом повећања капацитета. Може бити и једнака 1, тада постоји линеарна веза, односно трошкови ће једнако порасти повећањем обима. У случају када је експонент већи од 1, јавља се дисекономија обима и трошкови ће бити већи [34].

Овај модел је погодно комбиновати са моделом индекса када је потребно извршити временско прилагођавања података. У овом случају једначина 13 комбинује се са једначином 11 и добија се нова једначина за процену трошкова према капацитету са временским прилагођавањем [34, стр. 300]:

$$C_x = C_k \left(\frac{S_x}{S_k} \right)^n \left(\frac{I_t}{I_0} \right) \quad (14)$$

7. Метода процене трошкова – Факторска процена

Други модел који се примењује у форми CER-а је факторски модел процене трошкова. Факторска метода најпогоднија је за процену укупних трошкова постројења производних предузећа. Укупни трошкови постројења C_t , добијају се множењем трошкова опреме C_e са одређеним факторима h . Фактори се називају Лангови фактори према Хансу Ј. Лангу који је први предложио ову методу процене. Факторска метода у свом најједноставнијем облику израчунава се идентично као и метода мерних јединица [34, стр. 301]:

$$C_t = h \times C_e \quad (15)$$

- h – представља збир индивидуалних фактора трошкова

У сложенијем облику фактор h се рашчлањује према директним и индиректним трошковима. Па се процене трошкова врши додавањем директних и индиректних фактора трошкова пре множења са трошковима опреме. Комплекснија формула је [34, стр. 302]:

$$C_T = [Ce(1 + \sum_{i=1}^n fi)](1 + fic) \quad (16)$$

- Fi - фактор за компоненте директних трошкова
- Fic - фактора за компоненте индиректних трошкова

Факторска процена спада у детаљније процене. Она дели постројења у мање целине којима се процењује вредност одговарајућим факторима. Ниво детаља до ког ће постројења бити рашчлањена полазе од умереног па до најситнијих детаља [35].

8. Метода процене трошкова – Крива учења

Крива учења је математички модел који објашњава повећану ефикасност радника уз понављајућу производњу. Развијена је за процену трошкова сложених система у којима искуство радника, напредовање процеса и промене дизајна смањују радну снагу и радне сате на предвидљив начин. Модел функционише по принципу смањења радних сати потребних за производњу додатне јединице производа. Свако повећање производње доводи до тога да радни сати по јединици падају на одређени проценат претходне вредности [35]. На пример, производња прве јединице производа захтева 100 радних сати, крива учења износи 90% што значи да ће за наредну јединицу бити потребно 90% радних сати за производњу од претходне јединице тј. за производњу друге јединице је потребно 90 радних сати [23]. При процени трошкова методом криве учења користи се једначина 17 [23, стр. 86]. Једначином се рачунају захтеви за ресурсима под претпоставком да се јавља константно процентуално смањење инпута када се количина аутпута удвостручи.

$$Zu = K(u^n) \quad (17)$$

- Zu - број потребних инпута за производњу аутпута u
- K - број потребних инпута за производњу прве јединице аутпута
- u - број јединица аутпута
- $n = \frac{\log s}{\log 2}$ – експонент криве учења
- s - параметар криве учења изражен у децималној вредности

Ако се као инпут потребан за производњу производа узме радна снага, односно број радних сати, трошкове је могуће проценити на следећи начин. Прво је потребно израчунати број радних сати за жељени обим производње. Број радних сати потребан за производњу прве јединице производа је познат као и жељени обим производње. Такође, експонент криве учења је лако израчунати ако се претпостави да је за криву учења од 90% параметар 0,9. Заменом познатих чинилаца у формули добија се потребан број радних сати за жељени обим производње. Додавањем трошкова по сату на укупан број радних сати потребних за производњу добија се процена укупних трошкова [35].

Крива учења пружа добре процене за веће пројекте када број понављања није исувише велики. Када је производња рутински процес и стално се понавља учење није релевантно и модел може дати погрешне процене [34].

IV ПРОЦЕНА ТРОШКОВА ИНВЕСТИЦИОНГ ПРОЈЕКТА ПРЕДУЗЕЋА „ СРПСКА ФАБРИКА СТАКЛА “

1. Преглед основних информација о предузећу и пројекту

Српска фабрика стакла настала је још 1908. године али је од свог почетка неколико пута престајала са радом па се као званична година оснивања узима њено поновно покретање 1946. године од када је радила у континуитету без дужих прекида [38]. СФС – Српска фабрика стакла регистрована је као акционарско друштво за производну делатност производња шупљег стакла [39]. У својим најбољим данима производила је све врсте стакла сем прозорског равног стакла. Фабрика је подигнута са намером да Србија добије своју прву фабрику стакла која је и даље једина у земљи, а налази се у Параћину. Пословање стакларе прати глобалне трендове из окружења, базирано је на принципима одрживог развоја и континуирано ради на: технолошком, информационом, еколошком и организационом напретку. За производњу настоји да користи најсавременију опрему уважавајући друштвене норме које се тичу очувања животне средине. Циљ СФС је да буде водећи произвођач стакла на Балкану који испуњава све стандарде по питању квалитета и безбедности производа. Тежња предузећа је да унапређује постојеће и уводи нове технологије како би производи били конкурентни [38].

Прилику за повећање конкурентности једног дела свог асортимана СФС је препознала у пројекту модернизације и унапређења погона машинско - трговачког стакла - МТС. Под претпоставком, а услед информација које су добијене са тржишта, да се продајна цена по тони стакла на тржиштима у региону и шире неће значајно променити у наредним годинама посматрајући од 2012. године, СФС бољу позицију на тржишту може остварити смањењем трошкова производње по тони машинског стакла. Утицај модернизације постројења на смањење трошкова показују претходно реализовани пројекти модернизације овог погона. Погон је најпре био организован по ручном методу производње и тада је носио назив ручно – трговачко стакло – РТС. Модернизацијом се погон унапредио и од тада се базира на машинској производњи. Након тога у одређеним годинама погон је унапређиван новим технологијама. Генерални ремонт пећи и унапређења опреме извршено је у октобру 1997. године, а међуремонт марта 2005. године. За поновни генерални ремонт пећи и унапређења опреме после више година експлоатисања, и у циљу модернизације погона израђена је структура пројекта 2012. године, која се користи у овом раду као пример за процену трошкова помоћу неке од претходно описаних техника процене [36].

Циљ инвестирања и израде пројекта је улагање у нову пећ и нову опрему које ће за резултат имати повећање производног капацитета. Повећање производног капацитета утицаће на смањење трошкова производње по тони машинског стакла. Ови резултати приказани су у табели 4. Табела показује трошкове производње тоне машинског стакла пре и након реализације пројекта. Након инвестиције цена производње је скоро дупло мања док је продајна цена непромењена. Погон производи чаше за угоститељство и широку потрошњу. Пећ је на технолошком крају експлоатације, а опрема у лошем стању. Оправданост пројекта огледа се у постојању развијеног тржишта на коме се продају производи овог погона, 70% производње погона се извози док се 30% продаје на домаћем тржишту. Претпоставка анализе је да се задржи постојећа сегментација тржишта, а да се обим продаје повећа под утицајем повећања капацитета [36].

Табела 4: Калкулација трошкова производње предузећа СФС у погону МТС пре и након инвестиције [36, стр. 13]

Калкулација трошкова производње МТС		
Структура сировина	Трошкови производње пре модернизације	Трошкови производње након модернизације
	Укупни трошкови у €	Укупни трошкови у €
Готов производ у тонама (Т):	4.654	12.936
Трошкови сировина	440.083	1.421.084
Трошкови земног гаса	1.336.218	1.744.431
Трошкови електричне енергије	103.398	162.979
Трошкови транспорта сировина	14.726	53.806
Амбалажа за паковање	222.036	557.564
Резервни делови - алати	66.200	46.552
Уља и мазива	18.523	28.364
Директни трошкови – цена кошт. I	2.201.184	4.014.779
Цена коштања по (Т) Г.П. у €	473	310
Бруто плата погонских радника	927.429	902.043
ХТЗ	10.370	12.685
Превоз радника	36.136	43.244
Цена коштања II	3.175.119	4.972.751
Цена коштања по (Т) Г.П. у €	682	384
Трошкови машинске декорације	43.400	146.444
Материјал за одржавање	36.158	41.379
Транспортне услуге – готов производ	120.234	214.138
Трошкови посредовања	26.566	76.817
Трошкови воде	10.730	13.638
Цена коштања III	3.412.207	5.465.167
Цена коштања по (Т) Г.П. у €	733	422
Остали трошкови канц. материјала	16.720	38.276
Трошкови осигурања	33.236	42.707
Трошкови услуга	11.449	36.062
Трошкови чувања имовине	38.984	59.254
Дневнице за службена путовања	1.513	5.172
Накнаде штете	3.536	
Трошкови ПТТ	0	
Трошкови телефона	911	
Порез на имовину таксе и чланарине	21.738	49.940
Топли оброк	490	
Реклама	9.763	38.328
Трошкови репрезентације	1.834	
Трошкови сајмова	331	
Трошкови закупа	7	
Трошкови платног промета	2.081	
Остали трошкови	140.718	46.552
Дирекције	359.342	103.448
Амортизација	275.382	1.078.238
Трошкови од стране ТПТ-а	350.385	465.517
Цена коштања III	4.680.627	7.428.662
Цена коштања по (Т) Г.П. у €	1.006	574

Повећање обима продаје је реално, а претпоставка је заснована на основу броја упита које СФС добија са тржишта. Продаја би се одвијала по оствареној просечној продајној цени од 695 евра по тони машинског стакла. Друга предност за реализацију овог пројекта је што конкуренција једино постоји у Словенији за производњу машинског стакла док је у осталим републикама бивше Југославије нема. Већи конкуренти који се налазе на ширем тржишту су: Pasabache- Турска, Uniglass- Бугарска, Румунија, Грчка, и други произвођачи из Кине, Тајвана и Египта. Капацитет тржишта Западног Балкана коме припадају земље бивше Југославије и Албанија је процењен на 15.000 тона машинског стакла годишње. Продаја би била усмерена кроз: велике малопродајне ланце, купце амбалажног стакла, купце који раде декорацију и дораду, произвођаче прехранбених производа, фармацеутских производа и путем интернета [36].

У погону ради 173 запослених, а након реализације пројекта предвиђа се смањење радника на 156 запослених. Поред смањења броја радника у погону капацитет производње би се повећао под утицајем нове пећи и опреме. Пројектовани капацитет нове пећи је 45 тона по дану, док је старе пећи био 30 тона. Нова пећ би довела до повећања обима производње за 50% више од старе пећи. Нова опрема би довела до повећања нето производње машинског стакла са 73% на 88%, чиме би се смањио отпад и шкарт. Овим би се годишњи обим производње који је до реализације пројекта износио 4.654 тона повећао након реализације пројекта на 12.936 тона. Према техничкој спецификацији добављача гарантовани век трајања пећи је 7 година, а процена техничких лица у фабрици је да капацитет може да се користи и у 8 години. За опрему је 15 година. Раст цена и трошкова у економском веку пројекта коригован је за 2% инфлације. Осим прихода од продаје, пројекат предвиђа и друге споредне користи попут прихода од декорације стакла. Улагање у нову пећ и опрему омогућило би побољшање квалитета израде постојећих производа што је био један од проблема досадашње производње и проширење асортимана на нове групе производа: вински програм чаша, програм чаша за пиво, програм за фармацеутску индустрију и паковања за прехранбену индустрију. За све нове производе који би се производили СФС има претходног искуства како у производњи тако и у продаји, само би се процес производње обављао новом технологијом. Реализацијом пројекта биле би отворене нове могућности за пословну сарадњу са индустријом пива и фармацеутском индустријом. Са прехранбеном индустријом већ постоји искуство у сарадњи за производњу паковања за Еуро кремове и друге производе [36].

2. WBS дијаграм за пројекат унапређења погона МТС предузећа СФС

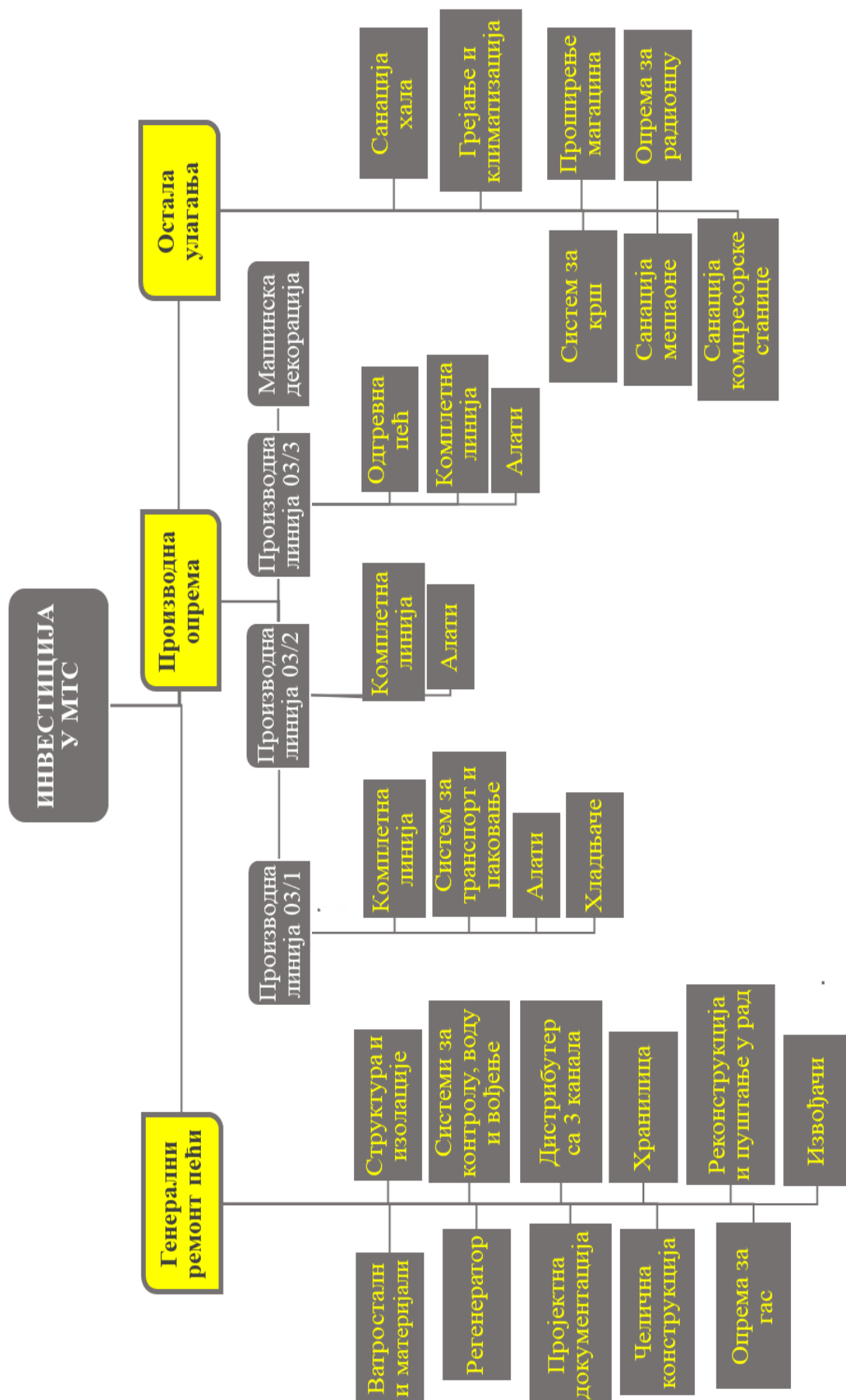
На основу процене стручних лица у СФС утврђено је које активности треба предузети на постојећој пећи и опреми која се користи у погону МТС како би се реализовао пројекат модернизације погона. На основу утврђених активности формиране су прво радне целине, а даљим њиховим груписањем добијене су веће целина и на крају потпуна структура пројекта који се треба реализовати. Овим приступом формиран је WBS дијаграм пројекта који је приказан сликом 10.

Пећ у погону је регенераторска са „U“ пламеном. Конструисана је и израђена по пројекту VEBA – GLASS и први пут је пуштена у рад 1982. године после чега је био извршен један генерални ремонт и један међуремонт. Након новог генералног ремонта пећ би добила карактеристике [36, стр. 6]:

1. капацитет 45т/24h,
2. ниво стакла у пећи 3000mm,
3. површина каде за топљење 25m²,
4. дубина стакла 1300mm.

Радни простор пећи је подељен у три грејне зоне из којих излазе три фидерска канала који требају бити замењени савременијим решењем. На ова три излаза постављене су три производне линије. Производна линија Н28 служи за масовну производњу дуваних топло сечених чаша високог квалитета. Сва опрема на линији произведена је током 1980. година у Америци, а у раду је од 1982. године. На овој линији треба ремонтovati гасну тунелску пећ која служи за одгревање робе док ће остатак линије бити замењен новом која ће носити назив линија 03/1. Пројектовани капацитет нове линије је 12 и 22т/24h зависно од тежине артикла. Друга линија Р2 служи за производњу разног пресованог стакла. Због техничке и технолошке застарелости улагања у њу се не исплате па ће она комплетно бити замењена линијом 03/2. Капацитет нове линије је 4-8т/24h. Трећа линија Р4 такође производи пресовани асортиман али веће тежине. Линија је Америчке производње, а упаљач је произведен у Србији 1981. године. Синхронизација рада пресе са фидером је путем електричне осовине SELSIN. Ова линија је такође застарела па ће целокупна бити замењена новом линијом 03/3 са капацитетом 6-12т/24h у просеку [36].

Поред прераде стакла које излази из пећи линије ће бити прилагођене за услужну обраду стакла такозваном машинском декорацијом стакла. Модернизација погона поред ремонта пећи и опреме обухвата и остала улагања. Остала улагања обухватају улагања за уређење радног простора и алата који ће омогућити лакшу манипулацију готових производа и отпада. Ту су обухваћена улагања и за побољшање радних услова за раднике [36].



Слика 9: Развијена структура рада – WBS за пројекат модернизације МТС-а
[36, стр. 7]

3. Процена трошкова инвестиционог пројекта „модернизација погона МТС“ методом индексирања

Циљ пројекта је модернизацијом погона остварити већи обим производње тј. повећати капацитет. У структури пројекта из 2012. године, који се користи као пример процене трошкова у овом раду, израчунат је трошак реализације овог пројекта и он износи 11.817.500 евра [36]. Да би се утврдио износ трошкова овог пројекта у 2020. години потребно је износ постојећег трошка из 2012. свести на данашњу вредност. Метода која одговара оваквом начину процене трошкова инвестиционог пројекта је метода индексирања и процена се врши помоћу формуле 11. Пре саме процене потребно је утврдити познате чиниоце. Трошак који се узима као базни C_0 је процењени трошак пројекта из 2012. године. Вредност индекса I_t и I_0 за индустрију стакла је дата од стране „Federal reserve Bank of St. Louis“ у економском истраживању „*Producer Price Index by Industry: Glass and Glass Product Manufacturing*“ где износи: за 2012 – 112,3 и за 2020 – 135,4 [40]. Процена трошкова за пројекат у 2020. години C_t помоћу методе индексирања приказана је у следећем примеру:

$$\text{Метода индексирања: } C_t = C_0 \left(\frac{I_t}{I_0} \right)$$

- C_t – Процењена вредност трошкова пројекта модернизације погона МТС данас
- C_0 – 11.817.500 евра (процењено од стране СФС за 2012. годину)
- I_t - вредност индекса 2020. године – 135,4
- I_0 - вредност индекса 2012. године – 112,3

$$C_t = C_0 \left(\frac{I_t}{I_0} \right) = 11.817.500 * \left(\frac{135,4}{112,3} \right) = 11.817.500 * 1,20569902 =$$

$$14.248.348,20 \text{ евра}$$

Применом методе индексирања трошкови за реализацију инвестиционог пројекта СФС за модернизацију погона МТС – а у 2020. години процењени су и износе 14.248.348,20 евра.

4. Дискусија резултата

На овом примеру приказана је груба процена трошкова пројекта која за резултат има приближан приказ трошкова уколико би се пројекат реализовао данас. За прецизнију процену потребно је применити поузданије индексе. Оваква структура процене трошкова може дати приближан одговор на питање о оправданости реализације пројекта. Циљ пројекта да се повећањем обима производње смањи цена производње по тони производа оправдан је и ако се пројекат реализује у 2020. години. Табела 5 израђена је на основу табеле 4. За добијање садашње вредности прошлих трошкова коришћени су једначина и вредност индекса као и приликом израчунавања трошкова пројекта. Обе табеле показују да се након модернизације погона производна цена по тони машинског стакла смањује па је циљ пројекта испуњен. Увођењем нове технологије у процес производње предузећа долази до деловања закона економије обима па се производна цена по јединици производа, у овом случају по тони, смањује.

Табела 5: Калкулација трошкова производње предузећа СФС у погону МТС пре и након инвестиције у 2020. години [36]

Калкулација трошкова производње МТС индексираних на вредност у 2020.		
Структура сировина	Трошкови производње пре модернизације	Трошкови производње након модернизације
	Укупни трошкови у €	Укупни трошкови у €
Готов производ у тонама (Т):	4.654	12.936
Трошкови сировина	639.753	1.713.400
Трошкови земног гаса	1.942.474	2.103.259
Трошкови електричне енергије	150.311	196.504
Трошкови транспорта сировина	21.407	64.874
Амбалажа за паковање	322.776	672.254
Резервни делови - алати	96.236	56.128
Уља и мазива	26.927	34.198
Директни трошкови – цена кошт. I	3.199.883	4.840.616
Цена коштања по (Т) Г.П. у €	688	374
Бруто плата погонских радника	1.348.213	1.087.592
ХТЗ	15.075	15.294
Превоз радника	52.531	52.139
Цена коштања II	4.615.703	5.995.642
Цена коштања по (Т) Г.П. у €	992	463
Трошкови машинске декорације	63.091	176.567
Материјал за одржавање	52.563	49.891
Транспортне услуге – готов производ	174.785	258.186
Трошкови посредовања	38.619	92.618
Трошкови воде	15.598	16.443
Цена коштања III	4.960.360	6.589.348
Цена коштања по (Т) Г.П. у €	1.066	509
Остали трошкови канц. материјала	24.306	46.149
Трошкови осигурања	48.316	51.492
Трошкови услуга	16.644	43.480
Трошкови чувања имовине	56.671	71.442
Дневнице за службена путовања	2.199	6.236
Накнаде штете	5.140	0
Трошкови ПТТ	0	0
Трошкови телефона	1.324	0
Порез на имовину таксе и чланарине	31.601	60.213
Топли оброк	712	0
Реклама	14.193	46.212
Трошкови репрезентације	2.666	0
Трошкови сајмова	481	0
Трошкови закупа	10	0
Трошкови платног промета	3.025	0
Остали трошкови	204.563	56.128
Дирекције	522.379	124.727
Амортизација	400.326	1.300.030
Трошкови од стране ТПТ-а	509.358	561.273
Цена коштања III	6.804.275	8.956.730
Цена коштања по (Т) Г.П. у €	1.462	692

ЗАКЉУЧАК

За реализацију инвестиције потребно је креирати инвестициони пројекат. Инвестициони пројекат пружа преглед свих потребних активности које се требају извршити да би на крају инвестиција била реализована. Пројекат омогућава лакше формирање структуре потребних ресурса. Поделом на мање активности може се уочити који су ресурси потребни, у којим количинама, која је њихова цена и тако израчунати трошкове. Израдом пројекта даје се бољи преглед корака који требају бити испуњени, а тиме и боља могућност уочавања проблема које треба решити. Добро структуриран пројекат утицаће да реални трошкови не буду већи од процењених или не бар много већи. Структура учесника на пројекту у оквиру пројекта даће приказ учесника који остварују позитиван утицај на пројекат и приказ оних који остварују негативан утицај па се предузимањем одређених активности тај утицај може смањити. Животни циклус пројекта показује колико је времена потребно да се инвестиција спроведе од идеје до реализације и након колико времена предузеће може очекивати користи од своје инвестиције. Добрим управљањем се повећава проценат успешности реализације пројекта. Успешност реализације пројекта није само испунити пројектом предвиђено већ то урадити у оквиру процењених буџета у задатом времену.

Трошкови су један од основних новчаних токова који се прате у производним предузећима. На основу промене трошкова прате се ефекти у пословању након предузетих активности. Праћењем трошкова уочава се који трошкови могу бити смањени и због чега су настали. Упоредивањем трошкова пре и након реализације пројекта утврђују се стварни ефекти пројекта на пословање предузећа. Разумевање трошкова, група трошкова, како они настају и како се идентификују помаже у њиховом управљању и контроли. Менаџментом трошкова цена производње по јединици производа може се смањити и на тај начин остварити већи приход. На основу трошкова дају се одговори на ком капацитету производити, да ли га повећати или смањити, да ли ће нова технологија имати утицаја на стварање економије обима, колико је потребно радне снаге за производњу итд. Менаџментом трошкова на самом пројекту контролише се прогрес пројекта и да ли је трошење у складу са проценама.

Процена трошкова инвестиционог пројекта има за резултат да утврди колико ће пројекат коштати. Свака активност на пројекту има свој трошак. Уколико постоји претходно реализован сличан пројекат утврђивање активности и њихових трошкова може бити по структури засновано на том пројекту уз прилагођавање трошкова новом пројекту. Прецизнија процена добија се утврђивањем активности новог пројекта од управљивих јединица и њиховом проценом до целокупног пројекта. Процене се разликују по прецизности, времену и трошковима израде. Који ће ниво прецизности процене бити примењен зависи од намене резултата. Уколико је пројекат у разматрању и треба утврдити оквирне трошкове пројекта биће примењена груба процена са мањим нивоом прецизности и детаљности. Анализиране методе у раду су најчешће методе које се користе за процену трошкова за све нивое детаљности. Прецизност у резултатима који се добијају зависи од параметара који се приликом израчунавања примењују. За методу индексирања прецизност резултата зависиће од прецизности индекса који се користе, за прецизност експоненцијалног модела битан је експонент који се користи. Метода за процену бира се у зависности од захтева пројекта. Трошкови неких пројеката се могу проценити и помоћу више метода али у зависности од методе процењени резултати ће се разликовати јер методе нису засноване на истим основама. Неке методе се могу и комбиновати попут експоненцијалне и методе индексирања.

На примеру предузећа СФС процена трошкова заснована је на постојању претходног сличног пројекта. WBS дијаграм креиран је на основу утврђених активности од стране стручњака које је потребно реализовати у пројекту. WBS се састоји из три хијерархијска нивоа при чему су управљиве активности на трећем, а готов пројекат на првом нивоу. За методу процене изабрана је метода индексирања. Реализацијом пројекта погон МТС Српске фабрике стакла повећао би производни капацитет што би за резултат имало смањење трошкова по тони готовог производа. Нова опрема имала би утицај на деловање закона економије обима на пословање предузећа. Мања цена коштања производње производа омогућила би бољу позиционираност на тржишту и већи профит.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савић, Јб., Илић, М., Мићић, В., (2015). *Економика индустрије*, Универзитет у Крагујевцу: Економски факултет., стр. 217- 226.
2. Милетић, Д., (2017). *Национална економија*, Мегатренд универзитет Београд : Факултет за менаџмент Зајечар., стр. 111- 124.
3. Вукадиновић, П., Јовић, З., (2012). *Инвестиције*, Универзитет Сингидунум Београд., стр. 10- 81.
4. Стојановић, Ц., (2015). *Модели управљања инвестиционим пројектима отварања површинских копова угља*, Универзитету Београду: Рударско- геолошки факултет., стр. 26-45.
5. Lester, A., (2014). *Project Management, Planning, and Control*, Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier, Oxford UK., стр. 1-57.
6. Јовановић, П., (1995). *Управљање пројектима*, Универзитет у Београду: Факултет организационих наука., стр. 18.
7. Јовановић, А., (2005). *Управљање пројектом, методе планирања и контроле*, Универзитет у Београду: Технички факултет Бор., стр. 12-14.
8. Lock, D., (2007). *Project Management - ninth edition*, Gower Publishing Limited., стр. 5-57.
9. Westland, J., (2006). *The project management life cycle*, Cambridge University Press, Great Britain., стр. 1-15.
10. Радојевић, З., Радојевић, Д., Радојевић, И., (2017) *Животни циклус пројекта технологије производње и услуга са различитим процесним постројењима*, Факултет организационих наука – Београд., Дунав осигурање а. д.о – Београд., И. С. Инвест – Београд., стр. 2-3.
11. Међугорац, Д., (2016). *Животни циклус пројекта*, Велеучилиште у Карловцу: Специјалистички дипломски стручни студиј – Пословно управљање., стр. 10-11.
12. Инвестициони развојни фонд Црне Горе А.Д : *Приручник за израду инвестиционих пројеката малих и средњих предузећа*, стр. 1-6.
13. Петровић, Д., Ђедовић, Б., Петровић, Н., (2013). *Методолошки поступак вредновања пројеката применом cost – benefit анализе*, Научни часопис министарства одбране и војске Србије: Војно технички гласник Vol. LXI, No. 1., DOI: 10. 5937/војтехг61 – 1493., pp. 226 – 241., стр. 227-229.
14. Te, W., (2020). *Optimizing Project Management*, Taylor & Francis Group, LLC., стр. 3-36.
15. Милчић, Д., Јовановић, П., (2017). *Управљање пројектима и инвестицијама*, Универзитет у Нишу: Машински факултет Ниш., стр. 5-7.
16. Tonnquist, B., (2018). *Project management*, Sanoma Utbildning., стр. 41-52.
17. Kohli, U., *Project management Handbook for Engineers, Construction Professionals and Business Managers*, The McGraw – Hill Companies, стр. 20.
18. Шушић, И., (2012). *Управљање трошковима пројекта*, UDK 005.51:657.478 DOI 10.7251/PRISR1305010S. Стр. 10-18.

19. Надовеза, Б., Пешић, Х., (2014). *Економика предузећа*, Европски универзитет: Брчко дистрикт., стр. 80-100.
20. Дубоњић, Р., Милановић, Д., Мисита, М., (2016). *Инжењерска економија*, Универзитет у Београду: Машински факултет., стр. 6-22.
21. Пепур, П., (2016). *Рачуноводство трошкова*, Свеучилиште у Сплиту: Свеучилишни одјел за стручне студије., стр. 21-35.
22. Максимовић, Љ., (2008). *Теорија цена*, Универзитет у Крагујевцу: Економски факултет., стр. 91-105.
23. Sullivan, W., Wicks, E., Koelling, C.P., (2015). *Engineering economy*, Pearson Higher Education., стр. 21-93.
24. Марковски, С., (2007). *Трошкови у пословном одлучивању*, Управљање трошковима књига 1, Универзитет у Београду: Факултет организационих наука., стр. 2-4.
25. Тодоровић, З., (2018). *Приручник - Финансијско и управљачко рачуноводство*, Друго измењено и допуњено издање., Државна ревизорска институција Црне Горе., стр. 122-128.
26. Стефанови, Н., (2015). *Трошкови производње*, Инжењерски менаџмент 1(2) 92-102, Студентски часопис за теорију и праксу менаџмента., Универзитет у Београду: Технички факултет Бор., стр. 92-94.
27. Чковрић, В., (2009). *Методологија израде калкулација цена коштања и продајне цене у производној организацији*, Економски погледи, 3/2009, стр. 39-50, Прегледни рад, UDC (33.051), Висока школа техничких струковних студија, Чачак, Србија., стр. 41-42.
28. Стефановић, Р., (2008). *Додатна калкулација цене коштања учинка.*, Часопис "Економске теме, година излагања XLVI, br. 2, 2008., str. 95-109., Универзитет у Нишу: Економски факултет., стр. 97-101.
29. Trefor, J., (2005). *Business economics and managerial decision making*, Manchester School of Management UMIST., стр. 154.
30. Дуковић, Д., (2001). *Економика трансакцијског трошка: Развој оквира модерног тржишног партнерства*, Економски вјесник бр. 1 и 2 (14) : 101 - 113, 2001, UDK 338.5, Стручни рад., стр. 102.
31. Микић, М., (2009). *Управљање трошковима у малим и средњим производним предузећима*, Пријелом зборник, Прегледни зnanствени рад, UDK 657.47:65.017.2/.3., стр. 169-174.
32. Стевановић, В., (2018). *Студиозна анализа управљања информационо технолошким пројектима*, Алфа БК универзитет: Факултет информационих технологија., стр. 75.
33. Жаркић-Јоксимовић, Н., (1995). *Управљачко рачуноводство- рачуноводство за менаџмент*, Универзитет у Београду: Факултет организационих наука., стр. 58-62.
34. Blank, L., Tarquin, A., (2018). *Engineering Economy eight edition*, McGraw -Hill Education, New York ., стр. 289-305.
35. Richardson L.G., Jackson M, B., (2019). *Project Management Theory and Practice*, Third edition, Taylor & Francis Group, Informa business., стр. 433-443.
36. Српска фабрика стакла., (2012). *Анализа о оправданости инвестирања у пећ, варијанта нова пећ и нова опрема.*, стр. 1-18.

37. Станојевић, К., (2014). *Калкулације трошкова*, Универзитет у Београду: Економски факултет., стр. 1-3.

Интернет линкови:

38. <http://www.sfsparacin.com/onama.html> Датум преузимања: 13. 08. 2020.
39. <https://www.apr.gov.rs/%d0%bf%d0%be%d1%87%d0%b5%d1%82%d0%bd%d0%b0.3.html> Датум преузимања: 27. 08. 2020.
40. <https://fred.stlouisfed.org/series/PCU3272132721> Датум преузимања: 15. 08. 2020.