

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Индустијски инжењеринг

Предмет: TQM

Број индекса: 175/2013

Александра Д. Павловић

**Анализа процеса и унапређење
квалитета у производним
организацијама**

завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. **Др. Александар Алексић - ментор**
2. _____
3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог завршног рада кандидат треба да:

Представи алате за анализу процеса и унапређење квалитета у производним организацијама и исте опише. Након описа, кандидат треба на конкретном примеру да покаже улогу ових алата у унапређењу квалитета пословања производних организација. Кандидат треба да спроведе самосталан рад и користи одговарајућу методологију и референтну литературу при чему треба да сагледа податке у производним организацијама које послују у Србији. Мотивација за реализацију рада се огледа кроз чињеницу да се кроз адекватну анализу процеса могу предложити рачичита решења за проблеме унапређења квалитета.

Препоручена литература:

[1] М. Перовић, С. Арсовски, З. Арсовски, Производни системи, СИМ центар, Машински факултет, Крагујевац, 1996.

[2] С. Арсовски, Мапирање пословних процеса, СИМ центар, Машински факултет, Крагујевац, 2010.

Крагујевац, 19.08.2019

Ментор:

Др. Александар Алексић, доцент

Садржај

1. Увод	6
2. Тумачење захтева стандарда ISO 9001:2015	8
2.1. Процесни приступ	8
2.1.1. Опште	8
2.1.2. Циклус „планирај–уради–провери–делуј”	9
2.1.3. Размишљање засновано на ризику	10
2.1.4. Разумевање организације и њеног контекста	10
2.1.5. Разумевање потреба и очекивања заинтересованих страна	10
2.1.6. Утврђивање предмета и подручја примене система менаџмент квалитета	11
2.2. Систем менаџмент квалитета и његови процеси	11
3. Значај менаџмент квалитета	12
3.1. Основне димензије квалитета	14
4. Процесни приступ у производним организацијама	16
4.1. Основни пословни процеси у предузећу	16
4.2. Традиционални приступ организацији	17
4.3. Упоредна анализа традиционалног и процесног приступа	17
5. Алати и технике за анализу процеса - теоријске основе	19
5.1. Матрица узрока и ефекта	21
5.1.1. Домен примене технике	21
5.1.2. Поступак примене технике	21
5.2. Анализа трошкова лошег квалитета	24
5.2.1. Домен примене технике	24
5.2.2. Поступак израде технике	24
5.3. Анализа критичних параметара квалитета	27
5.3.1. Домен примене технике	27
5.3.2. Поступак израде технике	28
5.4. Стабло критичног квалитета	30
5.4.1. Домен примене технике	30
5.4.2. Поступак израде технике	31
Закључак	34
Литература	35

Abstract:

If the companies wanted to survive in the market and achieve its goal they had to adapt to changes in the environment by changing the way of thinking. Development of society, its needs and production has imposed significant managing approach in quality area. Quality management pays attention primarily to quality control of production, design, packaging and all other elements important for placement of products. The way to achieve quality could be seen the best through quality control which is necessary in any part of production. Growth of production is conditioned by increasing of market needs, and quality control should be organized on the way to answer the required task. In that context and control was taking on significant proportions. In the phase of quality control special attention should be given to designing a system for quality control. To complete successfully this work it is primarily necessary good knowledge of product and its production technology, then environment and finally capabilities of the company. This work describes importance of quality control in managing of the company, the steps that involves formatting of a system for quality control are analyzed and methods and techniques of quality control in order to achieve the basic goal of quality control, and it is mastering of processes.

Key words: quality management, quality control, quality control system

Резиме:

Да би предузећа могла опстати на тржишту и остварити свој циљ морала су се прилагођавати променама у окружењу мењајући начин размишљања. Развој друштва, његових потреба и производње наметнуо је значајнији приступ управљању у области квалитета. Менаџмент квалитета посвећује пажњу првенствено контроли квалитета израде производа, дизајну, паковању и свим другим елементима значајним за пласман производа. Начин постизања квалитета се најбоље може сагледати кроз контролу квалитета која је неопходна у сваком облику производње. Пораст потреба тржишта условљава раст производње те и контрола квалитета треба бити организована тако да одговори постављеном задатку. У том контексту и контрола је попримала значајније размере. У фази контроле квалитета посебну пажњу треба посветити обликовању система за контролу квалитета. Да би се успешно одрадио овај процес неопходно је првенствено добро познавање производа и технологије његове израде, потом окружење и коначно могућности предузећа. У овом раду је описан значај контроле квалитета у пословању предузећа, анализирани су кораци које обухвата обликовање систем за контролу квалитета, те начини и технике контроле квалитета како би се постигао основни циљ контроле квалитета, а то је овладавање процесима.

Кључне речи: менаџмент квалитета, контрола квалитета, системи контроле квалитета

1. Увод

Процес стварања вредности у тржишној привреди остварује велики број предузећа. Иако предузећа нису једини привредни субјекти она су најефикаснији облик за обављање активности привреде због чега највећи део вредности у тржишној привреди остварују управо предузећа.

Предузећа су настала тек када су домаћинства почела самостално да раде за другог, у сврху размене. Након настанка тржишне привреде, предузећа су кренула да настају још већом брзином.

Предузеће је независна организација економских ресурса, која претвара уложене ресурсе у резултате и ствара вредност у циљу остварења профита. Из наведеног може да се каже да предузеће има неколико битних карактеристика па кажемо да је предузеће самосталан економски субјект, да је организована целина у којој се успостављају различити односи између економских ресурса [1].

Предузећа се могу поделити према делатности, величини и власништву. Према делатности предузећа делимо на производна, трговинска и услужна. Производна предузећа организују се према технолошким функцијама у заокруженом процесу рада. Производне активности су тржиште овог предузећа. У овој врсти предузећа техничко-технолошки заокружени делови могу обављати одређене функције за целину предузећа.

Трговинско предузеће има функцију да обезбеди реализацију функције радног промета у репродукцији.

Услужна предузећа се стварају и функционишу у Терцијалном сектору услуга. Он обухвата широк спектар предузећа различитих делатности а те делатности су осигурања, банкарства, занатства, угоститељства и интелектуалних услуга. Карактеристика овог предузећа је снажљивост и изучавање за одређене послове.

Према величини делимо их на мала, средња и велика. Подела зависи од броја запослених, годишњег прихода и вредности имовине.

Према власништву делимо их на друштво лица-ортакко и командитно друштво и друштво капитала-акционарско друштво, друштво са организованом одговорношћу.

Предузеће обавља економске и друштвене захтеве и циљеве у оквиру одговарајуће организације. Функционише ради прилагођавања друштва, самог предузећа и радног колектива. Циљеви предузећа се не остварују без одговарајуће организације и онда немају сврху без одговарајућих резултата.

Последња верзија стандарда ISO 9001:2015 је примена пословног приступа за управљање пословањем организације. Суштина стандарда је управљање процесима док се претходни стандард из, 94.г., 96.г., 2000.г. и 2008.г. базира на управљању основним функцијама у организацији кроз испуњење низа постављених захтева.

Менаџмент квалитета описан серијом стандарда ISO 9000:2015 представља алат који је усресређен на повећање ефективности и ефикасности организације, као и за побољшања мера које организација спроводи у циљу задовољења заинтересованих страна: корисника, запослених, власника, испоручиоца и друштва у целини.

Повећање ефективности и ефикасности пословног система предузећа захтева, поред свих насталих промена у окружењу, прелаз са традиционалног менаџмента на менаџмент процесима. За правилан избор процеса потребно је дефинисати укупан ток пословања, од почетног захтева купца па до испоруке, праћење производа у експлоатацији.

Ово омогућава непрекидно управљање преко везе између појединих процеса у оквиру система процеса, као и преко њихових комбинација и међусобног деловања. Ефекат једне организације пословног система, зависи од искуства руководства да утврди и врши команде процесима у организацији. Менаџмент овим системима даје ефективности и ефикасности организације у остваривању њених циљева, па исти мора да се обавља на систематичан и транспарентан начин.

Систем менаџмент квалитета, заснован на испуњењу захтева стандарда ISO 9001:2015, базира се на испуњењу осам принципа квалитета као што су усмерење на кориснике, лидерство, укључивање особља, процесни приступ, систематски приступ менаџмента, стална побољшања, побољшања перформанси организације, одлучивање на основу чињеница- резултати анализа података и информација су основ за доношење одлука, узајамно корисни односи са испоручиоцима.

Постоји велики избор алата за унапређење квалитета. Неки од њих су:

1. Матрица узорака и ефеката
2. Анализа трошкова лошег квалитета
3. Анализа ктиричних параметара квалитета
4. Стабло критичних квалитета

Квалитет, као један законски опстанак сваке организације тражи системски и процесни приступ. Нова верзија стандарда серије ISO 9000:2015 своје утемељење заснива на 8 основних принципа менаџмента квалитета [2].

Унапређење квалитета на основу стандарда ИСО 9000 и менаџмент квалитета представља основу успешног и конкурентног пословања. Бити конкурентан у пословању, значи обезбедити раст и развој. Унапређењем квалитета предузеће ће заштитити веће диференцирање у односу на ривале пружањем веће вредности у очима купца.

2. Тумачење захтева стандарда ISO 9001:2015

Овај међународни стандард је основан на принципима менаџмент квалитета који су описани у стандарду ISO 9000. Описи обухватају изјаву о сваком принципу, образложење зашто је тај принцип важан за организацију, неке примере користи које су повезане са тим принципом и примере типичних мера за побољшавање перформанси организације када примењује тај принцип [3].

Принципи менаџмент квалитета су:

- усредсређеност на корисника;
- лидерство;
- ангажовање људи;
- процесни приступ;
- побољшавање;
- доношење одлуке на основу чињеница;
- менаџмент међусобним односима.

2.1. Процесни приступ

2.1.1. Опште

У овом међународном стандарду се промовише усвајање процесног приступа приликом развијања, употребљавања и повећања ефективности система менаџмент квалитета, како би се испуњавањем захтева корисника повећало задовољство корисника. Специфични захтеви, који се сматрају суштинским за усвајање процесног приступа, обухваћени су у поглављу 4.

Разумевање међусобно повезаних процеса као система и управљање њима доприноси ефективности и ефикасности организације у остваривању њених предвиђених резултата. Овај приступ омогућава организацији да управља међусобним везама и међузависношћу процеса у систему, тако да се могу унапређивати укупне перформансе организације.

Процесни приступ укључује систематично дефинисање и менаџмент процесима, као и њихово међусобно деловање, и то тако да се направи предвиђени резултати у складу са политиком квалитета и стратешким усмерењем организације. Менаџмент процесима и системом као целином може да се оствари применом PDCA циклуса (видети 2.1.2), уз свеопшту усредсређеност на, размишљање засновано на ризику” (видети 2.1.3) у циљу искоришћења прилика и спречавања непожељних резултата.

Примена процесног приступа у систему менаџмент квалитета омогућава:

- а) разумевање захтева и конзистентност у њиховом испуњавању;
- б) разматрање процеса у смислу додате вредности;
- в) остваривање ефективног обављања процеса;
- г) побољшавање процеса засновано на вредновању података и информација.

На слици 1, дат је шематски приказ било ког процеса и приказује међусобно деловање његових елемената.

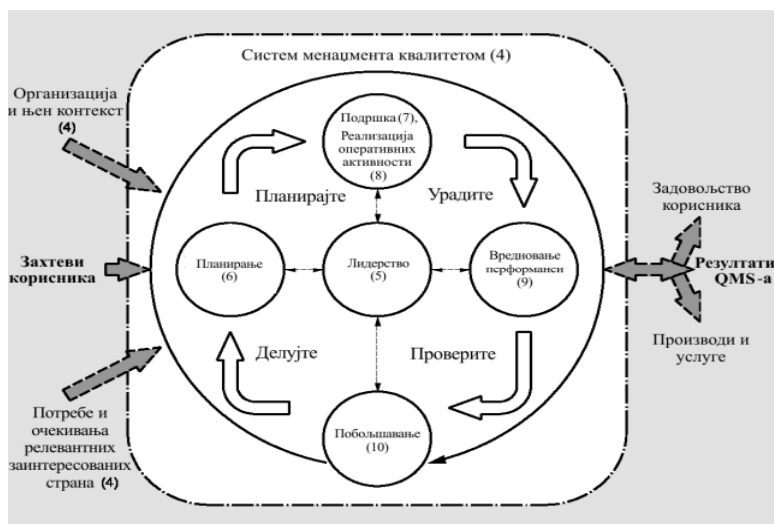


Слика 1. Шематски приказ елемената једног процеса

Контролне тачке у којима се врши праћење и мерење, а које су неопходне за управљање, специфичне су за сваки процес и разликоваће се у зависности од ризика у вези са њим.

2.1.2. Циклус „планирај–уради–провери–делуј”

PDCA (eng. *plan-do-check-act*) циклус може да се примени на све процесе и на систем менаџмент квалитета у целини.



Слика 2. Приказ структуре овог међународног стандарда у *PDCA* циклусу

На слици 2 је илустровано како тачке од 4 до 10 могу да се групишу у вези са *PDCA* циклусом.

2.1.3. Размишљање засновано на ризику

Размишљање засновано на ризику од суштинског је значаја за остваривање ефективног система менаџмент квалитета. Концепт „размишљања заснованог на ризику” подразумевао се у претходним издањима овог међународног стандарда, укључујући, на пример, извршавање превентивних мера ради елиминисања потенцијалних неусаглашености, анализирање свих неусаглашености које настају и предузимање мера за спречавање њиховог поновног настајања, које одговарају ефектима неусаглашености.

Да би била сагласна са захтевима овог међународног стандарда, потребно је да организација планира и примењује мере које се баве ризицима и приликама. Бављењем ризицима и приликама успоставља се основа за повећање ефективности система менаџмент квалитета, остваривање побољшаних резултата и спречавање негативних ефеката.

Прилике могу да настану као резултат ситуације која је повољна за остваривање предвиђеног резултата, на пример, скуп околности које омогућавају организацији да привуче кориснике, да развија нове производе и услуге, смањи отпад или побољша продуктивност. Мере које се односе на прилике такође могу да обухвате и разматрање ризика повезаних са њима. Ризик јесте ефекат несигурности и свака таква несигурност може да има позитивне или негативне ефекте. Позитивно одступање које произлази из ризика може да пружи прилике, али не доводе сви позитивни ефекти ризика до прилика.

2.1.4. Разумевање организације и њеног контекста

Организација мора да утврђује екстерна и интерна питања која су битна за њену сврху и стратешко усмерење и која утичу на њену способност да остварује предвиђени резултат (предвиђене резултате) свог система менаџмент квалитета.

Организација мора да прати и преиспитује информације о овим екстерним и интерним питањима.

2.1.5. Разумевање потреба и очекивања заинтересованих страна

Због њиховог ефекта или потенцијалног ефекта на способност организације да конзистентно обезбеђује производе и услуге који испуњавају захтеве корисника и применљивих закона и прописа, организација мора да утврђује:

- а) заинтересоване стране које су битне за систем менаџмент квалитета;
- б) захтеве тих заинтересованих страна који су битни за систем менаџмент квалитета.

Организација мора да прати и преиспитује информације о тим заинтересованим странама и њиховим битним захтевима.

2.1.6. Утврђивање предмета и подручја примене система менаџмент квалитета

Организација мора да утврђује границе и применљивост система менаџмент квалитета да би успоставила предмет и подручје његове примене.

Приликом утврђивања тог предмета и подручја примене, организација мора да разматра:

- а) екстерна и интерна питања
- б) захтеве релевантних заинтересованих страна
- в) производе и услуге организације.

Организација мора да примењује све захтеве овог међународног стандарда уколико су применљиви у оквиру утврђеног предмета и подручја примене њеног система менаџмент квалитета.

Предмет и подручје примене система менаџмент квалитета организације морају да буду доступни и морају да се одржавају као документоване информације. У предмету и подручју примене морају да буду наведене врсте производа и услуга које су обухваћене и мора да се пружи образложење за сваки захтев овог међународног стандарда за који организација утврди да није применљив за предмет и подручје примене њеног система менаџмент квалитета.

Организација сме да тврди да је усаглашена са овим међународним стандардом само уколико захтеви за које је утврђено да нису применљиви не утичу на способност или одговорност организације да обезбеђује усаглашеност својих производа и услуга и повећавање задовољства корисника.

2.2. Систем менаџмент квалитета и његови процеси

Организација мора да успостави, примењује, одржава и стално побољшава систем менаџмент квалитета, укључујући и потребне процесе и њихова међусобна деловања, у складу са захтевима овог међународног стандарда.

Организација мора да утврђује процесе који су потребни за систем менаџмент квалитета и њихову примену у целој организацији и мора да:

- а) утврђује захтеване улазне елементе и очекиване излазне елементе из тих процеса;
- б) утврђује редослед и међусобно деловање тих процеса;
- в) утврђује и примењује критеријуме и методе (укључујући праћење, мерења и индикаторе перформанси у вези са тим) који су потребни да се обезбеди ефективно функционисање ових процеса и управљање њима;
- г) утврђује ресурсе који су потребни за ове процесе и да обезбеди њихову доступност;
- д) додељује одговорности и овлашћења за те процесе;
- ђ) се бави ризицима и приликама
- е) вреднује те процесе и да примењује сваку потребну измену да се обезбеди да ти процеси остварују предвиђене резултате;

У обиму у којем је то неопходно организација мора да:

- а) одржава документоване информације као подршку за реализацију оперативних активности својих процеса;
- б) чува документоване информације да би имала поверење у то да се процеси извршавају као што је планирано.

3. Значај менаџмента квалитета

Систем менаџмент квалитета представља начин на који организација утврђује свој правац и управља пословне активности који су у вези са квалитетом. Тај систем је део менаџмента организације који се усредсређује на остваривање резултата у вези са циљевима квалитета, који води евиденцију да се на одговарајући начин задовоље потребе, очекивања и захтеви корисника. Састоји се од организационе структуре, заједно са планирањем, процесима, ресурсима и документацијом, који се користе за постизање циљева квалитета, побољшање производа и задовољавање захтева корисника. Поменути циљеви подразумевају да се задовоље потребе, очекивања и захтеви корисника. Затим, корисници нису једина група, чије захтеве и потребе треба задовољити. Постоје и шире групе у које спадају и корисници. Те групе су интересне и заинтересоване стране. Циљеви квалитета употпуњавају циљеве организације који укључују циљеве осталих интересних и заинтересованих страна, као што су они који се односе на раст, финансије, људске ресурсе, животну средину, ризик, безбедност на раду и здравље. Типичне заинтересоване и у оквиру њих интересне стране, које се односе овакви циљеви организације јесу корисници, власници, запослени, испоручиоци и друштвена заједница [4].

За сложене и велике организације систем менаџмент квалитета није резервисан. Пошто се систем менаџмент квалитета односе на менаџмент организације, примењују се у организацијама свих величина као што су маркетинг, продаја, и финансије.

Стандарде за систем менаџмент квалитета не треба мешати са стандардима за производе. Углавном организација која се тек сусреће са системом менаџмент квалитета, а поготову серијом стандарда ISO 9000, меша квалитет производа са менаџментом квалитета.

У последње време, пажња не само организација, већ и читаве јавности, често је усмерена на стандарде ISO 9000.

Централни стандард серије, ISO 9001 представља модел система менаџмент квалитета.

ISO 9001 систем менаџмент квалитета је изграђен на основу важеће верзије стандарда који садржи захтеве а то је ISO 9001:2015. Према стандарду ISO 9001 врши се и сертификација организација.

Фокус стандарда менаџмент квалитета према стандарду ISO 9001 је на :

- Усвајању процеса који омогућавају стварање производа који својим квалитетом задовољавају потребе, очекивања и захтеве корисника.
- Постизању уверености и поверења у постојећу способност организација да у погледу квалитета задовољи своје кориснике.

Серија стандарда ISO 9000 представља скуп од три појединачна, међусобно повезана стандарда који су у исто време компатибилно са стандардом ISO 14000. Они су опште природе, тако да их могу користити оне организације које производе робу и оне које пружају услуге.

Систем менаџмента може помоћи у остварењу очекивања. Важно је схватити да је он само средство да се постигну одређени циљеви, а никако сам себи циљ.

Менаџмент квалитета сам по себи не води побољшавању радних процеса или производа и не решава све проблеме у организацији. Он представља средство за предузимање системског и систематског приступа пословним циљевима.

Инвестиција неопходна за примену и одржавање система менаџмент квалитета неопходно је оправдати кроз повећан профит што у извесној мери може представљати индикатор успешне примене система менаџмент квалитета. У стандарду ISO 9001:2015 један од најважнијих захтева се односи на стално побољшавање.

Разлози због којих се може десити да се активности уређења и развоја система менаџмент квалитета заврше неуспехом су:

1. Недовољна посвећеност менаџмента
2. Недовољно активно учешће људства

Недовољна посвећеност менаџмента значи да је недовољно изражена воља, недостатак времена и средстава.

Недовољно активно учешће људства значи да је неодговарајућа комуникација и мотивација.

Стандард нам даје одговор на питање шта треба да се уради али организација је ту да одлучи како ће то да се уради.

3.1. Основне димензије квалитета

Осигурање квалитета подразумева читав систем политика, процедура и смерница установљених од стране савремених организација у циљу постизања и одржавања квалитета што, по правилу, у својој основи има: инжењеринг квалитета, контролу квалитета и менаџмент квалитета. Инжењеринг квалитета има за циљ имплементацију квалитета у дизајн производа и процеса, као и предвиђање потенцијалних проблема у квалитету пре саме испоруке производа, односно услуге. Контрола квалитета обухвата низ планираних мерења како би се утврдило да ли су испуњени сви стандарди квалитета. Менаџмент квалитета подразумева планирање, организацију, правац и контролу свих активности осигурања квалитета.

У производним организацијама, квалитет је битна компонента свих пословних процеса. На пример, ефективно истраживање тржишта је одређено како би се детерминисале потребе купаца и идентификовали функционални захтеви дизајна производа, при чему дизајнери у савременој производној организацији преузимају одговорност за могућу ниску ефективност у коришћењу расположивих ресурса и/или лош квалитет производа. Истовремено, планирање производње не би требало да врши притисак на производњу која ће потценити квалитет. У процесу производње у једном предузећу врши се одабир технологије која мора имати квалитет задовољења свих захтева дизајна и радних метода. Паковање, складиштење и испорука носе одговорност осигурања услова за несметани и правовремени транспорт производа.

Истовремено, значај квалитета, услуга као социјалног чина који се дешава у директном контакту између купца и представника услужне организације се такође не сме потценити. Није нимало једноставно дефинисати квалитет услуга. Карактеристике самих услуга отежавају разумевање и детерминисање појма квалитета услуга. Проблем се додатно услужи хитним ослањањем на наплаћивање потрошача, уз незаобилазно увођење субјективних и неопипљивих елемената. Отуда, мерење квалитета услуга често постаје својеврсан изазов јер је напосто потрошачки лично детерминисан и има многобројна значења за многобројне појединце.

Иако услуга није производ, она је резултат, излазна величина производног процеса која има своју вредност и употребну вредност за потрошача. Као својеврсна форма производа коју једна страна може понудити другој, услуга садржи одређене активности, корисност и оправдање која се нуди на продају потрошачу и не резултира и власништву преглед лекара, на пример, или правни савет. Природа услуга у својој основи има следеће карактеристике:

- неопипљивост,
- неодвојивост,
- варијабилност, и
- неускладиштивост

Неопипљивост значи да се услуга не може видети, окусити, осетити, чути или мирисати пре куповине. *Kotler* наводи пример путника у авионском саобраћају који немају ништа осим авионске карте и обећања да ће они и њихов пртљак стићи сигурно на жељено одредиште, с надом да ће то бити у исто време. Отуда, како би смањили ризик и неизвесност, потрошачи теже да уоче одређене "сигнале" квалитета услуге [5].

Они посебно обрађају пажњу на цену услуге, квалитет услужног места, продавца, опрему, као и квалитет комуникације са продавцем - организацијом која пружа услугу. Свесне тога, и услужне организације се труде да потрошачима пошаљу праве сигнале који, на један организован и поштен начин упућују на капацитет за пружање таквих услуга. У данашњим условима, овај комуникациони инструментаријум, базира на порукама "од уста до уста", преко различитих маркетинг алатки, па све до савремених друштвених електронских мрежа.

Производи, физички добра, се производе, складиште, касније продају и исто тако касније конзумирају. На другој страни, услуге се прво продају, а онда производе и конзумирају у исто време. У услужном маркетингу, пружалац услуга је у ствари сама услуга. То, другим речима, значи да је услуга неодвојива од њеног пружаоца, без обзира да су ти пружаоци људи или неке машине. Уколико запослени у услужној организацији непосредно пружа услугу, он постаје и сам део те услуге. Варијабилност услуга подразумева да квалитет саме услуге зависи од онога ко је пружа, али и од тога када, где и како је услуга пружена. У једном хотелу високе репутације, на пример, запослени на рецепцији може бити веома љубазан и ефикасан, док други, на радном месту удаљеном свега пар метара, може бити успорен и недовољно заинтересован.

Неускладиштивост значи да услуга не може бити ускладиштена за каснију продају или употребу. Оваква карактеристика услуга за њене пружаоце неће представљати проблем када је тражња стабилна. Међутим, у условима мењања тражње, услужне организације су принуђене да моделирају своје оперативне кораке, стратегије на начин да балансирају између понуде и тражње. Хотели и ресорти, на пример, својом ценовном политиком ниже цене у ван сезони настоје да привуку више гостију, као што, рецимо, ресторани у сезони, када је број гостију знатно већи, запошљавају на одређено време додатне раднике.

Још једна од врло битних обележја услуга је и нижа стандардизација. Наиме, поменули смо да се услуге производе и користе у исто време, квалитет услуге настаје управо кроз такав интерактивни процес. У таквим условима, није могуће извршити претходну контролу квалитета услуге која се нуди, нити предузети одређене корективне активности пре него што услуга буде представљена купцу. Другим речима, ово значи да у индустрији услуга није могуће, на дуги рок, у целости остварити загарантовани квалитет, што резултира у смањеној могућности да услуга буде стандардизована.

Многа истраживања с краја 90-тих прошлог века, указују да се услужне организације, у просеку, суочавају са следећим:

- никада не сазнају за својих 96% незадовољних потрошача,
- на сваку притужбу коју прими, 24 клијента су са проблемом, од којих су 6 врло озбиљни,
- од свих потрошача који поднесу притужбу, више од половине ће своје поверење овој организацији поново указати уколико њихова притужба буде усвојена. Уколико је њихова притужба решена брзо, удео оваквих потрошача скаче на 95 %,
- потрошач који је имао проблем са квалитетом услуге, то ће рећи деветорици, десеторици својих пријатеља или других потрошача. Међутим, потрошач коме је притужба решена брзо и на задовољавајући начин, о незадовољство квалитетом услуге ће причати са тек 5 својих пријатеља.

На темељу овога, пословна пракса је идентификовала следеће основне димензије услуга:

- Доступност и погодност - да ли се лако долази до услуге?
- Тачност, прецизност - да ли је услуга пружена на исправан начин?
- Одзив - колико брзо особље реагује на неочекиване проблеме?
- Нумеричка тачност - Тачност преноса средстава
- Уредност - Чистоћа услужног простора

4. Процесни приступ у производним организацијама

На нивоу сваког процеса је постављен модел процесног приступа. То значи да сваки сегмент мреже процеса има пред собом корисничке захтеве које мора превести на њихово задовољење. Захтеви могу бити одређени у оквирима система од стране интерних корисника, као и од стране корисника који су изван (екстерни корисници). Применом процесног приступа кроз остварење организационе структуре повезивањем процеса, добија се систем који је потпуно кориснички оријентисан.

4.1. Основни пословни процеси у предузећу

Зависно од циљева функционисања предузећа поставља се и одговарајућа организација којом се омогућава реализација пословних процеса предузећа . Основни пословни процеси су:

- Процес управљања производним системима: дефинисање циљева предузећа, дефинисање стратегије развоја предузећа, дефинисање пословне политике предузећа, доношење одлука, контрола и спровођење одлука и информисање,
- Процес планирања на нивоу производног система који обухватају: периодична планирања производног програма и ресурса (радне снаге, машина, алата и прибора, резервних делова, енергије), планирање инвестиција, финансијско планирање, планирање квалитета итд.
- Процес развоја производа и технологије: анализа тржишних захтева, израда инвестиционих елабората, реинжињеринг технолошких процеса и опреме итд.
- Процес набавке и снабдевања: дефинисање листе добављаа, уговарање уз одговарајућу динамику испоруке и плаћања, праћење залиха сировина, репроматеријала, резервних делова, горива и другог материјала, праћење поузданости и квалитета испорука, праћење цена на тржишту набавке и др.
- Процес управљања производњом: оперативно терминирање и планирање, лансирање радних налога и друге производне документације, требовање материјалних и транспортних ресурса, обезбеђење радне снаге, праћење квалитета производа и услуга, планирање и праћење искоришћења капацитета, обезбеђење потребне документације за отпрему производа и др.
- Процес управљања машинама, транспортним средствима и механизацијом,
- Процес одржавања машина, транспортних средстава и механизације,
- Процес продаје производа и услуга,
- Процес праћења и обезбеђења кадрова,
- Процеси праћења и управљања економско-финансијским токовима [6].

4.2. Традиционални приступ организацији

Почетком 20. века хијерархисјка структура примењује се у индустрији. Доношење одлука и друге основне поставке и правила у одлучивању у традиционалним организацијама резервисано је за представнике руководства. Они су били задужени да мисле, а радници су били ту да раде.

У оваквим организацијама проблеми су се решавали у три корака:

1. Проследити информацију једном изнад себе по хијерархији.
2. Анализа информација и заузимање правца на врху.
3. Издавање наредби подређенима у ланцу у циљу њихове реализације у основи хијерархијске структуре.

Такав традиционалан приступ није примерен данашњим, савременим концептима и моделима спровођења пословних подухвата.

4.3. Упоредна анализа традиционалног и процесног приступа

Процес представља специфично уређен низ радних активности у времену и простору, са почетком, крајем и јасно утврђеним излазом и улазом, другим речима структуром намењеном акцији. Овај структурни елеменат процеса кључ је успеха процесне оријентације.

Хијерархијска структура организације претставља пресек у времену одговорности и подређено-надређених односа, док је њена процесна структура динамички поглед на начин на који организација производи и испоручује вредност.

Такође, практично је немогуће мерити, самим тим и унапређивати, хијерархијску структуру, док са друге стране процеси као параметре имају трошкове, време, квалитет излаза и задовољство корисника. Врло једноставно, када смањимо трошак или повећамо задовољство корисника, постоје индиције да смо унапредили процес.

Јасно структурирани процеси погодни су за примену различитих мерних шема, намењених мерењу великог броја величина. Међу значајнијим величинама су време и трошкови везани за обављање процеса. Усвајање процесне оријентације истовремено значи и сагледавање целокупног пословања из угла корисника. Процеси представљају структуру намењену производњи онога што представља вредност за кориснике. Према томе, врло важна мера процеса је и задовољство корисника излазом из процеса.

Процеси такође захтевају јасно дефинисане власнике одговорне и овлашћене за пројектовање и извршавање процеса, као и обезбеђивање испуњења захтева корисника. Власници процеса су по природи ствари они који процес најбоље познају и самим тим најпозванији да на датом процесу врше промене.

Наведена дефиниција процеса односи се на све процесе - мале и велике, "важне" и "неважне", на цео сет активности намењених задовољству корисника или пак само на један његов део, нпр. одговор на рекламацију.

Када је реч о типовима процеса преовлађује мишљење по којем постоје следеће врсте процеса:

- **Процеси за менаџмент организацијом.** Обухватају процесе који се односе на стратешко планирање, зацртавање политика и циљева, омогућавање комуникације, обезбеђивање потребних ресурса и преиспитивање од стране руководства.
- **Процеси за менаџмент ресурсима:** Обухватају све оне процесе за набавку ресурса потребних за менаџмент организације, реализацију и мерења.
- **Процеси реализације:** Обухватају све процесе који су део реализације жељеног излаза организације.
- **Процеси мерења, анализе и побољшавања:** Обухватају процесе потребне за мерење и прикупљање података потребних за анализу перформанси и побољшавања ефективности и ефикасности. Ту спадају процеси мерења, праћења, предузимања корективних и превентивних мера, а који су интегрални део процеса менаџмента, менаџмента ресурсима и реализације.

Процесни приступ се примењује на било који систем менаџмента, без обзира на врсту и величину организације. Ово се односи, али није ограничено на:

- Животну средину (ISO 14000),
- Здраву и безбедну радну средину,
- Пословни ризик,
- Друштвену одговорност.

Користи процесног приступа су следеће:

- Интегрисање и поставка процеса ради постизања планираних резултата.
- Могућност да се напори усредсреде на ефективност и ефикасност процеса
- Стварање поверења код корисника и других заинтересованих страна у вези перформанси организације.
- Јавност рада у организацији.
- Смањење трошкова и времена циклуса кроз ефективно коришћење ресурса.
- Бољи, конзистентни и предвидиви резултати.
- Стварање прилика за усредсређене и приоритетне иницијативе побољшавања.
- Стимулисање активног учешћа запослених и јасноћа њихове одговорности.

5. Алати и технике за анализу процеса - теоријске основе

Примена методологије и принципа управљања побољшањем квалитета подразумева коришћење алата квалитета. Улога и значај алата квалитета у активностима побољшања квалитета истакнути су у стандарду ISO 9004:2004, уз напомену да ће примена било ког алата квалитета дати извесно побољшање квалитета. Тврди се да 95% проблема у предузећу може се моделирати и решавати применом алата квалитета, звучи као претерана, међутим, свакако много говори о значају и улози алата квалитета у савременој индустријској производњи. Предности примене алата квалитета огледају се у следећем: подизање нивоа вредности квалитета у свим радним процесима предузећа, снижење свих врста трошкова, снижење цене производа, стварање поверења код купаца, подизање нивоа знања запослених, и др.

Наводи се и пораст мотивисаности запослених, организационо поједностављење предузећа, повећање тржишта као предности примене алата квалитета, мада се о томе може дискутовати. Пораст мотивисаности запослених долази у каснијим фазама примене алата квалитета; заправо алати се најпре примењују уз мању или већу принуду, да би тек касније био схваћен њихов пуни значај од стране запослених. Под организационим поједностављењем предузећа се вероватно подразумевају организационе промене, које настају као последица увођења неког од модела серије стандарда ISO 9000 и примене алата квалитета у том контексту, и не доводе увек до организационог поједностављења предузећа ако га ми адекватно схватамо и ако се овај израз уопште може користити као термин. Продор на нова тржишта свакако зависи од великог броја фактора, међу којима није доминантан фактор примене алата квалитета.

Примена алата квалитета се анализира код произвођача аутомобилских компоненти и истиче следеће предности њихове примене: реализација конкурентних производа чији квалитет задовољава купце, снижење трошкова, побољшање радних способности и знања запослених, могућности преношења знања и искустава коопераната у примени алата квалитета носиоцу технолошког циклуса и повећање ефикасности процеса који учествују у стварању квалитета производа [8].

Наглашава се да је развој алата квалитета техника инжењерства квалитета започео са првим елементима примене статистичке теорије на пољу инспекције, да би се данас дошло до десетина различитих техника. Такође, наводе пример познате компаније *Lucas Engineering & Systems*, где три од тринаест кључних принципа за развој, примену и успех у концепту тоталног квалитета чине принципи везани за примену алата квалитета, што говори о улози и значају примене истих [7].

Алати квалитета могу да се користе у свим радним системима пословног система. Свакако се може рећи да постоје значајне разлике у избору алата квалитета по радним системима предузећа [9]. На основу емпиријске студије на узорку америчких предузећа, може се рећи да се алати квалитета користе у свим радним системима пословног система [9]. Свакако да постоје значајне разлике у избору алата квалитета по радним системима предузећа.

Може се рећи да постоје јасно дефинисане могућности примене алата квалитета по функцијама предузећа, а према петљи квалитета из стандарда ISO 9000, што помаже бољем остварењу планираних дугорочних циљева, стратегије и циљева нижег нивоа у предузећима [10].

У истраживању спроведеном у Великој Британији у домену моторне индустрије, уз разматрање 28 алата квалитета, примена алата квалитета ствара компаративне предности за организацију у односу на окружење [11]. На основу анализе предузећа металопрерађивачког сектора у Великој Британији, долазе до закључка да су најчешћи разлози услед којих предузећа не користе алате квалитета незнање и неискуство у примени истих [12]. Препоручује се превазилажење таквих баријера и примену алата квалитета. Међутим, као отворено питање се јавља проблем дефинисања релевантних алата квалитета, односно, оних алата квалитета која примена са великом вероватноћом може бити очекивана у предузећима.

До данашњег дана, заправо је спроведено свега неколико студија у којима су најпре детерминисани релевантни алати квалитета расположиви за примену у пракси, да би затим они били класификовани према одређеним обележјима.

Разматрају се 98 алата квалитета који се могу користити у циљу побољшања квалитета, међутим, велики део наведених алата нема широку примену у пракси [1]. Многи од наведених алата у студији у скромном обиму се срећу у литератури, тако да њихова примена не може ни бити очекивана.

Појмови релевантног, односно, кључног алата квалитета, у раду се користе равноправно и подразумевају алате квалитета који могу наћи примену у индустрији. У дефинисању кључних алата квалитета се руководе њиховом заступљеношћу у релевантној литератури, а затим избор сужава на основу резултата студије где је истраживана примена алата квалитета на узорку од 13 америчких или европских предузећа. Истраживања поменутих аутора битно се разликују у избору релевантних алата квалитета, заправо, поклапају се само у случају 4 алата квалитета. Алати квалитета су такође анализирани и у привреди Републике Србије [9].

5.1. Матрица узрока и ефекта

5.1.1. Домен примене технике

Примена:

Дијаграм узрока и последица, познат као Ишикава дијаграм, се користи за: анализу односа узрока и последица; повезивање односа узрока и последица и олакшавање решавања проблема од симптома узрока до решења [13].

Опис:

Дијаграм узрока и последица је алат који се користи за осмишљавање и приказивање односа између датих последица нпр. варирање карактеристика квалитета и њихових потенцијалних узрока. Многи потенцијални узроци се организују у више категорија и под категоријама приказ личи на рибљи костур.

5.1.2. Поступак примене технике

1. Дефинисати последицу јасно и прецизно;
2. Дефинисати опште категорије могућих узрока. Фактори који се узимају у обзир су: подаци и информациони системи, окружење, опрема, материјали, мерења, методе, људи. Уобичајено се користе стандардни типови дијаграма узрока и последица 4М - 5М - 6М, где су на слици 3 приказани типови ових дијаграма.

Machinery	→	Опрема
Manpower	→	Радна снага
Method	→	Метод
Material	→	Материјал
Maintenance	→	Одржавање
Milieu = Environment	→	Околина

Слика 3. 4М, 5М, 6М дијаграми узрока и последица

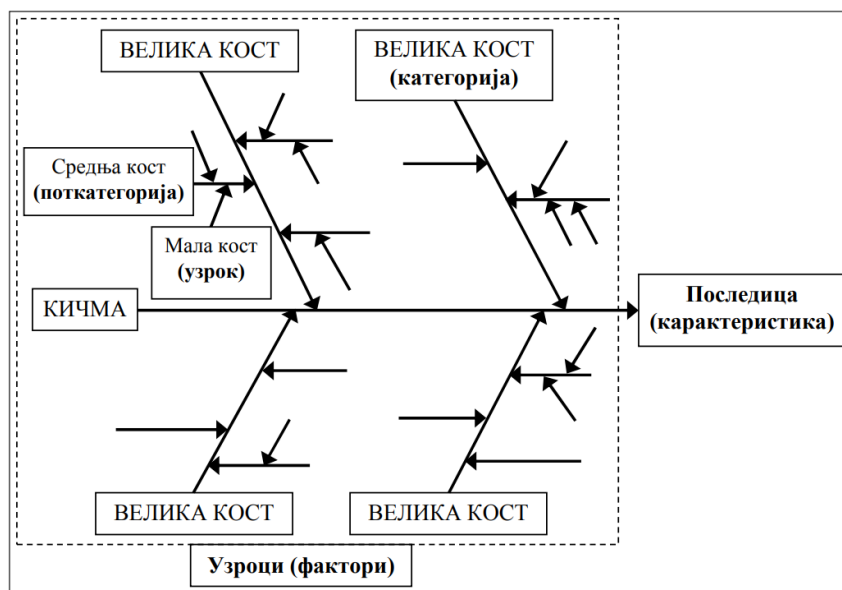
У непроизводним делатностима понекад је прикладнији 4P дијаграм приказан на слици 4.

Policies	→	Пословна политика
Procedures	→	Поступци
People	→	Људи
Plant	→	Пословни простор

Слика 4. 4P дијаграми узрока и последица

У одређеним случајевима може бити корисно навести основне кораке у процесу дијаграма тока процеса као основне категорије узрока, а онда у свакој фази идентификовати потенцијалне узроке проблема. Могу се посебно разматрати и потпроцеси или појединачни процесни кораци.

3. Конструисати дијаграм дефинисањем последице у правоугаонику на почетку кичме "глава рибе" и постављањем основних категорија могућих узрока у правоугаонике на крајевима великих костију. На слици 5, приказани су основни кораци у процесу конструисања дијаграма.



Слика 5. Основни кораци у процесу конструисања дијаграма узрока и последица

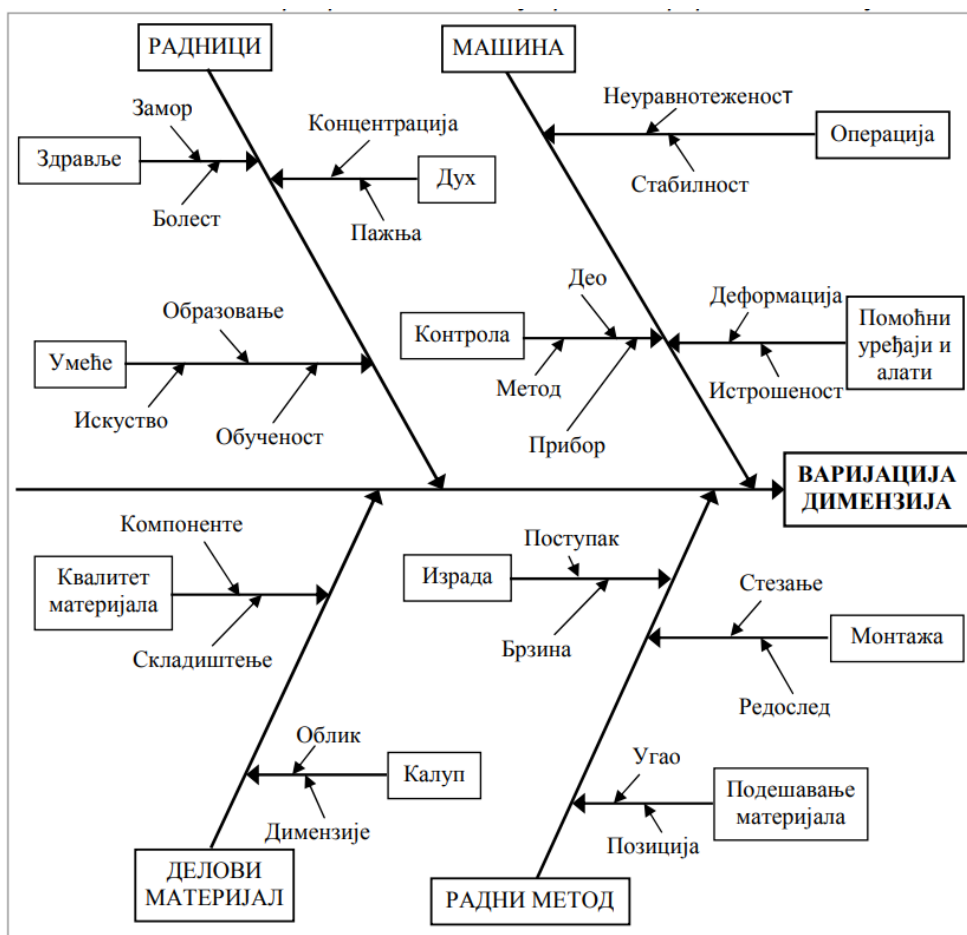
4. Развијати дијаграм смишљајући и пишући све ниже и ниже нивое узрока. Поступак примењивати на све узроке вишег реда. Добро развијен дијаграм нема гране са мање од два нивоа, а већина има три или више нивоа.
5. Одабрати и означити мали број 3 до 5 узрока најнижег нивоа који наизглед имају највећи утицај на последицу и покренути даље активности као што су прикупљање података, контролисање итд.

Алтернативни метод за конструисање дијаграма узрока и последица је: применом *brainstorming*-а доћи до могућих узрока, организовати их по категоријама и поткатегоријама користећи дијаграм сличности, дијаграм стабла или дијаграм међусобних веза.

Једном конструисан, дијаграм може постати "живи алат" ако се даље усавршава уношењем појединости стечених новим сазнањима и искуствима.

Дијаграм обично конструишу групе или тимови, али може га изградити и појединац који има довољно знања и искуства о процесу.

На слици 6, приказан је формиран Ишикава дијаграм на примеру варирања димнзија.



Слика 6. Формиран Ишикава дијаграм за варирање димензија

5.2. Анализа трошкова лошег квалитета

Опис :

Филтрирање критеријума процењује и одређује приоритетну листу опција. Тим успоставља критеријуме затим процењује сваку опцију у односу на те критеријуме. Овај алат је мање ригорозан него неке друге алате за процену, тако да се могу брзо користити. Често је филтрирање критеријума као трећа фаза смањења листе.

5.2.1. Домен примене технике

- Након што је листа опција сужена за прве две технике је смањена.
- Када се листа опција мора сузити на мању листу.
- Када се листа опција мора сузити на коначни избор, а одлука није довољно значајна да потроши време које је потребно алату.

5.2.2. Поступак израде технике

Потребни материјали: флипчарт, оловка за означавање.

1. *Brainstorm* критеријуми за рангирање опција. Снимите критеријуме на флипчарту.
2. Размотрити критеријуме и одлучити о коначној листи.
3. Рангирати критеријуме по важности, најзначајније до најмање. Тим треба постићи консензус о рангирању.
4. Креирајте матрицу опција и критеријума у облику слова Л. Процените сваку опцију. Први критеријум је тражење да или не гласова на питање: “Да ли ова идеја задовољава овај критеријум?” Затим процените све опције према другом критеријуму.

- Користите невербални алат када тиму треба мирно време или када су тиши чланови можда неће у потпуности допринети.
- Пропусни листови омогућују члановима тима да изграђују међусобне идеје.
- Метода 6–3–5 добро функционише за развој једне или неколико идеја. Нагласак се може ставити на додавање постојећих идеја на страници, уместо стварања попис расутих идеја. Успут, метода и даље ради ако имате пет или осам људи!
- Писање идеја појединачно на индексним картицама, папирним листићима или лепљивим нотама, као у Техници пин картица, олакшава праћење организационог алата дијаграм афинитета.
- Погледајте *Brainstorm*-инг за више информација о основним принципима идеје генерације.
- Види номиналну групу техника за алат који комбинује *Brainstorm*-инг и *Brainwrite*-инг.

Пример:

На слици 7 приказана је анализа трошкова лошег квалитета дијаграма тока за попуњавање налога. Нажалост, ова књига је штампана црно-бело, тако да ћете морати да замислите црвено и зелено.

Замислите да су испрекидани кругови црвени: инспекције, исправке (укључујући преправке) и контрола оштећења. Прво су извучени. Имајте на уму да на овом дијаграму тока сви дијаманти одлука прате кораке провере (прегледа). Такође, две петље за рециклирање су кораци поправљања.

Не постоје кораци за контролу оштећења јер обим овог дијаграма протока није довољно широк да би показао шта се дешава кад ствари пођу по злу са спољним купцем. Шта ако добар купац грешком одбије кредит? Или је купац незадовољан датумом испоруке? Или се испоручује погрешан производ? Или је рачун погрешан? Ако би се те могућности показале, оне би биле окружене црвеном бојом.

На следећем кораку анализе, превенције за сваки црвени (испрекидани) круг се траже у претходним оквирима на дијаграму тока. За „Испитати производ“ → „Да ли је производ добар?“ И петљу за рециклирање која произлази из одговора „Не“, превенција је „Направите производ.“ Ако би се производ правио савршено сваки пут, инспекција не би била потребна. Замислите да чврсти круг око „Направите производ“ буде зелене боје.

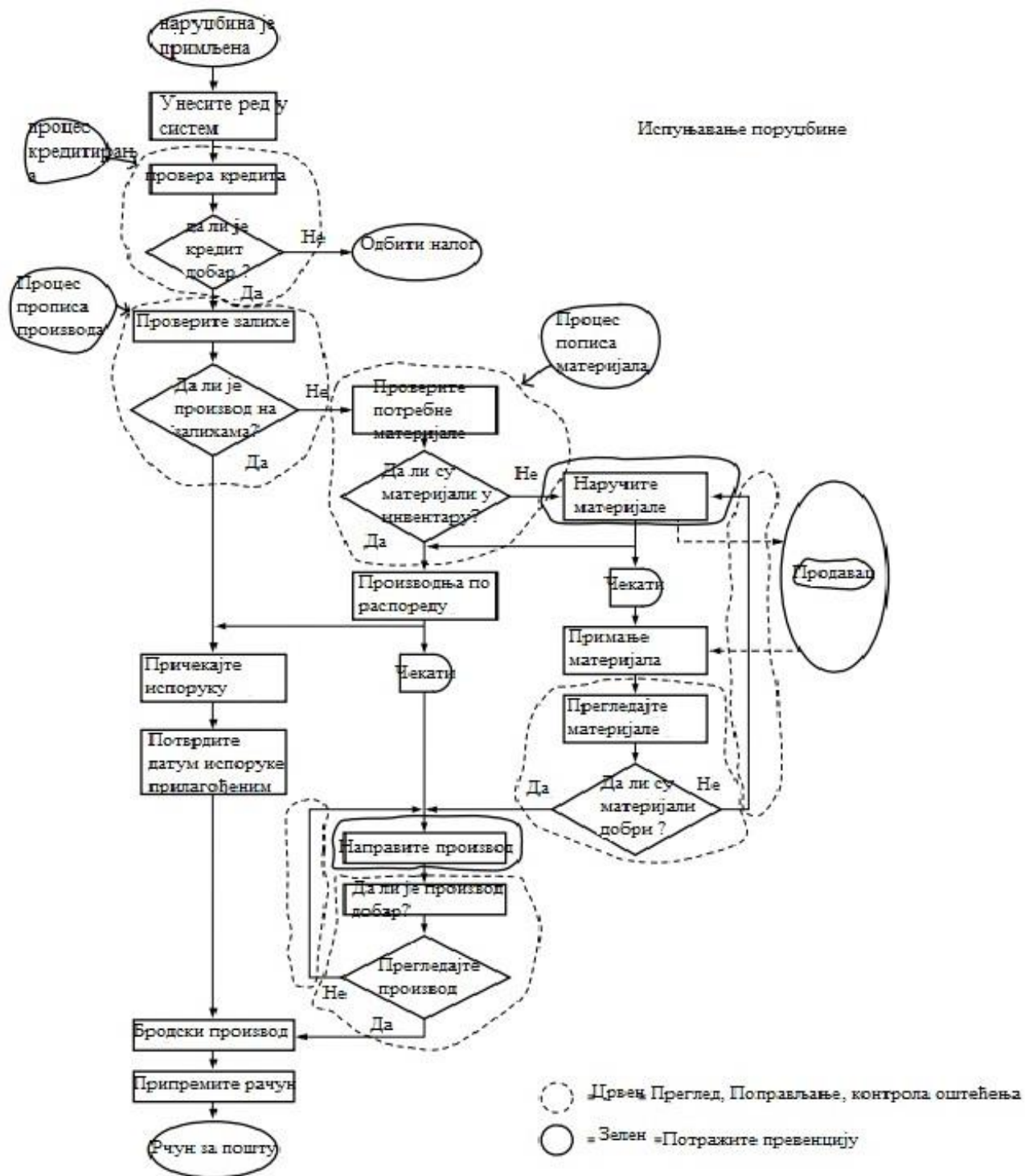
За „Испитајте материјале“ → „Да ли су материјали добри?“ И петљу за рециклирање која тече из дијаманта за одлуку, превенције су „Наручите материјале“ и „Продавац“. да додамо корак инспекције. Зато је важно да у своје напоре на унапређењу квалитета укључите добављаче.

Ако је опсег дијаграма тачака био довољно велики да укључи проблеме са спољним купцем, зелени кругови би се цртали око „Чек кредита“, „Распоред пошиљке“, „Бродски производ“ и „Припремите рачун“.

Поступање ових права спречава контролу оштећења касније.

За три црвена (испрекидана) круга, на дијаграму не могу се пронаћи могућности за превенцију. „Да ли су материјали у залихама?“ Зависи од процеса пописа материјала; „Да ли је производ на залихама?“ Зависи од процеса пописа производа; „Да ли је кредит добар?“ Зависи од процеса кредитирања (а такође и од клијента). Називи тих процеса су исписани и заокружени зеленом бојом. Тим може одлучити да би се побољшао поступак попуњавања наруџби, потребно је проучити поступак пописа материјала који се повезује са њим.

Приметите да ова анализа не проналази све облике отпада у процесу. Упоредите ову анализу са примером анализе додате вредности, која користи исти поступак пуњења наруџбе. Тамо су два корака чекања идентификована као отпад.



Слика 7. Пример анализе трошкова лошег квалитета

5.3. Анализа критичних параметара квалитета

Матрица узрока и ефекта повезује кораке процеса са захтевима корисника. Оцена захтева за важност и оцену релевантности сваког корака у процесу, захтев вам помаже да схватите који су аспекти процеса најзначајнији у задовољавању купца.

5.3.1. Домен примене технике

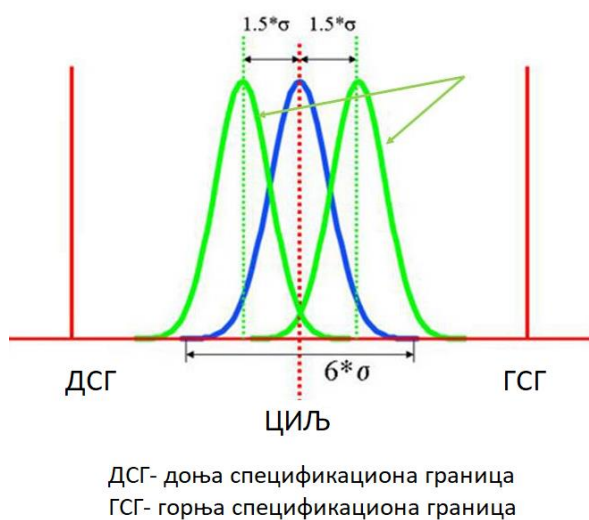
Циљ континуираног побољшања квалитета је смањивање варијабилности производа или процеса. Када се установи варијација тражи се узрок њене појаве. Тачнијем дефинисању узрока појаве варијације помажу подаци о интензитету варијације.

Када користити алат:

- Након утврђивања карактеристика критичног према квалитету
- Када се одређује који аспекти процеса имају највећи утицај на захтеве за кориснике,
- Приликом одређивања где да се усредсреде напори за побољшање.

Узроци варијабилности могу бити двојаки:

Уобичајени узроци варијабилности, настали као последица карактеристике самог процеса. Ове варијације су обично мале. Уколико се желе смањити уобичајене варијације неопходно је радити на побољшању система. Ове варијације се морају системски решавати, па чак и увођењем нових инвестиција, што се након претходних анализа децидно дефинише. Специјални узроци варијабилности – настали неочекивано и радикално. Ове варијације показују велике скокове и имају предзнак инцидента, што представља знак да је процес изван контроле. Специјални узроци варијабилности настају због специјалних разлога и они указују на проблеме који се могу избећи у будућности. На слици 8, приказани су уобичајене и специјалне варијације процеса.



Слика 8. Графички приказ уобичајених и специјалних варијација процеса

Поступак побољшања процеса, ће бити ефикасан ако се детаљно анализира и планира. Да би се овај поступак обавио што квалитетније неопходно је обавити га кроз следеће кораке:

- Дефинисање ситуације, којим се утврђују потенцијали за побољшања,
- Дефинисање пословних циљева, којима пословодство мора дефинисати критичне тачке успеха на основу познавања стратешких циљева организације чиме ствара фокус за побољшање,
- План акције дефинише приоритете водећи рачуна о расположивим ресурсима и хитности, а потом се утврђују одговорности, контролне тачке пројекта, те ритам контролних активности,
- Непосредни циљеви дефинишу одговорности за постизање циљева побољшавања и утврђују се мерне величине процеса чиме је најбитније осигурати да су сви учесници процеса разумеју своју улогу у процесу. Побољшање је корак у којем до изражаја долази знање и искуство запослених када се конкретним акцијама врше побољшања процеса која могу бити усмерена на подручја квалитета, времена извођења трошкова, капацитета, задовољства купаца и др.
- Статус након побољшања је корак којим се стандардизују све мере побољшања које су показале позитивне резултате након провођења.

Наведене мере менаџмент предузећа треба учинити саставним делом уходаног процеса.

5.3.2. Поступак израде технике

Процедура израде технике се може описати кроз 6 корака.

1. Прибавити или развити листу кључних излазних варијабних процеса, обично купца захтевима. То се често назива карактеристикама критичног према квалитету (ЦТК). Може се користити квалитетна кућа или дрво критичног квалитета. Ово би требало да буде на а ниво детаља који одговара анализи која вам је потребна.
2. Доделити релативну тежину за сваку излазну променљиву, на основу њене важности за клијента. Написати га са насловом колоне.
3. Добити или развити листу кључних улазних варијабних процеса. То могу бити процеси корака из дијаграма тока макроа. Они би требало да буду на нивоу детаља који се може упоредити излазне варијабле и прикладне за анализу. Записати их као ред етикете матрице.
4. Проценити сваку улазну варијаблу за сваку излазну варијаблу, тражећи да ли је улаз утиче на излаз. Питати: “Ако би се променила ова променљива, да ли би се видела резултирајућа промена у излазу?” Користити скалу оцењивања где ниска вредност значи мало или без промене, средња вредност значи неке промене, а висока вредност значи велике промене. Скале рејтинга су 1, 2, 3 или 1, 3, 5 или 1, 4, 9. Написати оцену у ћелију раскрснице.
5. Помножити рејтинг са тежином важности и додати добијене производе преко сваког реда. Редови са највишим збировима су улазне варијабле које имају највећи утицај на важне резултате.
6. Као проверу, додати производе из корака 5 у сваку колону. Укупна колона треба одразити релативну важност излазних варијабних. Ако се то не уради, могуће су грешке у оценама, недостатак улазних варијабних, излазне варијабле које не могу бити процес, или процесне везе које нису препознате.

Пример :

Ben Hur Pizza жели да достави кућне услуге својим клијентима како би проширили бизнис. Они су анкетирали садашње и потенцијалне клијенте како би утврдили због чега би наручили пицу код њих уместо конкуренције, те је на овом примеру на слици 8 приказана матрица узрока и учинка.

Збирни подаци су им рекли да када купци наруче пицу, желе "Врућу пицу, сада, са избором састојака и коре, по разумној цени" и одредили релативну важност сваког захтева. Мапа процеса на високом нивоу показала је пет главних корака у њиховом процесу: развој менија и рецепата, куповина и складиштење намирница и састојака, прављење и печење пица, паковање и испорука. Ове информације су стављене у матрицу узрока и ефекта.

Свака ћелија матрице је разматрана, питајући "Ако се промени овај корак процеса, на пример, мени и рецепти немају утицај на то када ће пица бити испоручена. Међутим, сложенији рецепт или пица са више састојака, могла би потрајати дуже за припрему од једноставније, па су оценили са умереним утицајем на „сада“. Мени и рецепти имају велики утицај на избор купаца и колико они морају наплаћивати за пицу да покрију трошкове. Други велики утицај на "разумну цену" је њихова куповина и складиштење јер ће добри добављачи повећати своје трошкове када се наручује пица са више састојака. Остале оцене су попуњене, производи су написани испод дијагоналних линија, и израчунати укупни износи. Испорука је процесни корак са највећим утицајем на задовољство купца, затим развој менија и рецептура.

Обратити пажњу на то да је на колона „избора“ прва по важности, или да је „цена“ најмање важна ставка. Проучавање матрице открива зашто: само један корак процеса снажно утиче на „избор“ и "сада", док два снажно утичу на "вруће" и "цену". *Ben Hur Pizza* би требало да има ово на уму када планира где да усмери своје напоре.

СТКС	Врућа пица	Сада	Избор састојака и коре	Разумна цена	Укупно
Кораци процеса	8	6	8	5	
Мени и рецепти	1 8	4 24	9 72	9 45	113
Набавка и чување	1 8	1 6	4 32	9 45	91
Прављење и печење	1 8	4 24	1 8	1 5	45
Паковање	9 72	1 6	1 8	1 5	91
Испорука	9 72	9 54	1 8	4 20	154
	168	114	128	120	

Слика 9. Пример матрице узрока и учинка

5.4. Стабло критичног квалитета

Опис :

Дрво критичног квалитета помаже да се преведе глас клијента - потребе корисника и жеља да изразе сопствене речи у мерљиве карактеристике производа или процеса, који су наведени у терминима организације и нивоима перформанси или спецификацијама како би се осигурало задовољство купаца.

Када користити :

- Након прикупљања података гласа клијента.
- При анализи захтева купаца
- Пре утврђивања које карактеристике квалитета треба побољшати, посебно када су захтеви купаца сложени, широки или неодређени.

5.4.1. Домен примене технике

1. Навести захтеве купаца за производ или услугу својим властитим речима. Ставити сваки захтев у кутији на првом нивоу дијаграма стабла.

2. Обратити пажњу на први захтев. Поставити питања како би постављени захтев био специфичан.

- Шта то заиста значи за купца?
- Шта то значи за сваки подсистем или корак у процесу?
- Како се то може мерити?

Требало би се водити рачуна да постављени захтев не буде превише специфичан. Држати одговоре само један корак детаљније него први ред. Написати одговоре у други ред дијаграма стабла.

3. Урадити “неопходну и довољну” проверу одговора. Поставити два питања:

- “Да ли је испуњавање сваке од ових карактеристика неопходно за клијента да би се са сигурношћу знало да је почетни захтев испуњен? ”Ако захтев може бити без испуњавања карактеристика, та карактеристика треба да се уклони.
- “Да ли би задовољавање свих ових карактеристика било довољно за купца и да ли је задовољан првобитним захтевом? ”Ако карактеристике нису довољне, размислити шта недостаје и то додати.

4. Поновити кораке 2 и 3 за сваки одговор у другом реду, креирајући трећи ред.

Наставити док се не достигну карактеристике на нивоу детаља које јесу значајне за организацију и које се могу мерити.

5. Поновити кораке од 2 до 4 за сваки захтев купца који је идентификован у кораку 1., није неопходно да свака грана дрвета буде исте дужине.

6. Проверити да ли су све карактеристике на крају сваке гране мерљиве. Користити оперативне дефиниције за разјашњење. Ово су критичне вредности за квалитет *CTQ* (енг. *Critical to quality*) стабла.

7. Дефинисати циљеве за сваку меру.

5.4.2. Поступак израде технике

На примеру *Ben Hur Pizza* могло се видети да када купци наруче пицу, желе "Врућу пицу, сада, са избором састојака и коре, по разумној цени"

Како би се детаљније бавили овом проблематиком, они су направили *CTQ* стабло, „сада“ је приказано на слици 10.



Слика 10. Пример критичног стабла за квалитет

"Сада" може значити три ствари за купца: "кад год желим пицу," "брзо и лако се наручује и достављају се што пре". Ове карактеристике се односе на три широка аспекта услуге доставе пица, са становишта купца: доступност услуга наручивања, добијање услуге. Свака од ових карактеристика је преведена у карактеристике које су мерљиве и значајне за *Ben Hur Pizza*.

Док прве две карактеристике прелазе у *CTQ* који се могу изводити, „испорука што пре“ има неколико нивоа, јер „добијање услуге“ - гледиште клијената јесте састављен од више корака- процеса са *Ben Hur Pizza* тачке гледишта. Циљеви су додељени сваком *CTQ* који ће им омогућити даfino прилагоди свој процес како би задовољио клијенте. Касније у процесу дизајнирања, *Ben Hur Pizza* ће проценити како се одвија процес израде пице, мере против тих циљева и идентификација елемента дизајна нове испоруке који ће им омогућити да испуне циљеве. На пример, они могу дизајнирати контролну листу за преузимање наруџбина која омогућава да се наруџбина преузме за само неколико минута и они могу поједноставити процес израде пице како би се елиминисао губитак времена. Те идеје не припадају *CTQ* стаблу. Током разматрања *CTQ* стабла, они могу бити написани на посебној табли и сачувати се за касније.

Разматрања :

- *CTQs* је скраћеница за „критично нешто“. Овде *CTQ* значи „критично за квалитет“. Понекад се карактеристике које утичу на испоруку, трошак или распоред разликују *CTD*, *CTC* или *CTS*. То је разлог за име "критично за квалитет" које би могло користити било коју од ових карактеристика, међутим, треба се пазити акронимима. Понекад *CTC* значи „критично за купца“, а *CTS* значи „критично за задовољство“, обе се односе на захтеве купаца на почетку стабла.
- *CTQ* су специфичне карактеристике процеса или производа који су критични, битно за карактеристику квалитета купаца, која се може мерити, и које организација може да контролише. *CTQ* циљне вредности су постављене тако да задовољавају потребе корисника. Другим речима, *CTQ* клијенти треба превести у процесе њихове организације.
- *VOC* подаци су често организовани помоћу алата као што су дијаграм афинитета или његове варијације, тематска анализа. Осврнути се на дијаграм афинитета када се прави *CTQ* стабло. Идеје унутар ширег груписања могу постати карактеристике на нижем нивоу од нивоа дрвета.
- Док *VOC* подаци обично морају бити груписани и сажети, треба задржати клијенте пре него што се направи *CTQ* стабло. На пример, ако Клијенти кажу: “Желим пицу сада” не узети у обзир то као “Брза достава”. Таква тумачења могу бити непотпуна као што показује пример или погрешна као и превод језика процеса организације, који треба да се догоди тек касније док се развије дрво.
- Лако је ући у дискусију о томе како постићи *CTQ*. Имати на уму то током процедуре израде стабла. Када се дође у расправу, записати их и вратити се на почетак.
- *CTQ* стабло може имати само два нивоа или много више, у зависности од сложеност производа или услуге. Ако је производ компјутер, стабло ће имати много нивоа, ако је то вијак, имаће само неколико.
- Један од начина да се утврди када се довољно карактеристика узело у обзир је питање када је потребно ићи даље. У примеру пице, било би добро питати: “Шта то значи пећи девет минута? ”Тај корак процеса не може се поделити, и карактеристика је јасна и мерљива у терминима организације, тако да је добар *CTQ*.
- За сложени производ или услугу, може бити корисно конструисати прво стабло дијаграма који анализира производ или услугу у своје системе, подсистеме и основне компоненте. Користити онолико нивоа колико је потребно. Онда, када се прави *CTQ* стабло, повезивати сваки од његових нивоа са одговарајућим нивоима производа или услуге у стаблу. За пример пице, услуга је прво подељена, од стране корисника са тачке гледишта доступности, наручивања и испоруке. Касније, примаоц је анализиран од стране испоручиоца са тачке гледишта време наручивања, припреме, печења, паковања, чекања и испоруке, од којих свака може имати различит *CTQ*.
- Не приближавати се одмах најосновнијем нивоу. Рад на вишем нивоу може помоћи да се разуме систем и да се прво може фокусирати на најкритичније области.

- Карактеристике на средњим нивоима стабла се називају управљачки програми. Ови елементи процеса могу се контролисати како би се задовољиле потребе или жеље купаца.
- Након завршетка *CTQ* стабла, ако има превише *CTQ* карактеристика, одлучити се за оне које би требало бити у фокусу у циљу побољшања пословања. Алат за доношење одлука као што су матрице за одлучивање или одређивање приоритета могу се користити за сужавање листе. Критеријуми би укључивао *CTQ* карактеристике које највише утичу на задовољство купаца и које су у оквиру пројекта. Алтернативно, може се користити матрица узрока и ефекта која повезују процесне кораке са *CTQ* карактеристикама и идентификује који кораци процеса утичу на најважније *CTQ* карактеристику.
- Када се идентификују *CTQ* пројекта, пројекти ће имати за циљ побољшање. Ти фактори ће се заснивати на мерењима унутар организације.
- Сложенији начин идентификације *CTQ* карактеристика је кроз имплементацију функције квалитета.

Закључак

На основу наведених разматрања у овом раду могуће је извести следеће закључке. Примена алата квалитета је препоручена, јер ствара компаративне предности за предузеће, обезбеђује реализацију конкурентних производа, чији квалитет задовољава купце, уз снижење трошкова и повећање ефикасности радних процеса. Пун ефекат примене алата квалитета захтева правилан избор и међусобну координацију алата квалитета, што је предуслов за дефинисање релевантних алата квалитета.

На избор и примену алата квалитета утиче велики број фактора, организационог и техничког карактера. Стога је дат предлог поступка пројектовања организационе структуре система квалитета. Разматрање организационих аспеката примене алата квалитета упућује на потребу ка успостављању одељења примене метода менаџмент квалитета и алата квалитета у оквиру службе обезбеђења квалитета, сектора квалитета домаћих предузећа. Алати квалитета се користе у свим радним системима предузећа, структурираним у организационе целине, али њихов избор варира према типу радних процеса, тако да могућности примене појединих алата квалитета варирају по радним системима.

Евидентан је проблем броја расположивих алата квалитета, који имају практичну примену, тако да су детерминисани алати чија се примена може очекивати у предузећима домаће индустрије. Дати су предлози подела алата квалитета према сложености, могућности коришћења по радним системима предузећа и према карактеру дејства, јер се у већини домаћих предузећа свакако може очекивати примена елементарних основних алата квалитета или алата корективног дејства, док се класификовани алати квалитета према примени у радним системима предузећа могу сматрати и као смернице за њихову примену.

У овом раду објашњени су одређени алати унапређења квалитета, а то су матрица узорака и ефеката, анализа трошкова лошег квалитета, анализа критичних параметара квалитета, стабло критичних квалитета. Њихове основне карактеристике су везане за унапређење квалитета производа, што заправо представља суштину овог рада. Суштина заправо јесте да се на што бољи, лакши, јефтинији начин дође до унапређења производа како би тај производ заузео што боље место на тржишту и испунио што боље захтеве купаца. Дати су два примера на којима су примењивани алати за унапређење квалитета производа, од којих је један уопштени а други конкретан и односи се на продавницу пите. Коришћени алати носе са собом одређене предности и мане. У предности ових алата убрајају се поступност рада што омогућава детаљну анализу и велику вероватноћу откривања проблема, што представља један од најзначајнијих корака при унапређивању квалитета производа. На основу добро урађене анализе примењују се одређени низ корака како би се адекватно приступило решавању проблема. За поступно решавање проблема потребно је издвојити више времена у односу на коришћење неке друге методе па се самим тим и сматра једним од недостатака ове методе. У многим случајевима најбитнија ствар јесте наћи проблем што захтева одређено потрошено време, али ту се заправо крије суштина проблема код унапређења квалитета производа, јер када уочите проблем даљи ток је доста олакшан, што оправдава вишак потрошеног времена коришћеног за анализу самог процеса.

Литература

- [1] *Green R. T. : Global quality: A synthesis of the best methods of management, ASKC Kualiti Press, Milwaukee, Viss., 1993.*
- [2] Димитрић М., Поповић Б., Буквић Н.: *Designing Process Control in a Quality System, and International Symposium "Industrial Engineering" 96 - SIE'96, Belgrade, 220-223., 1996.*
- [3] На основу: Милованов, В (2013). 20 кључних измена у стандарду ISO CD 9001:2015. Преузето са:
- [4] Филиповић Ј., Ђурић М., Систем менаџмента квалитета, Факултет организационих наука, Београд, 2010.
- [5] *Kotler, Ph. et al.: Principles of Marketing - A Global Perspective, Pearson Prentice Hall, N. Jersey, USA, p. 237, 2012.*
- [6] М. Перовић, С. Арсовски, З. Арсовски, Производни системи, СИМ центар, Машински факултет, Крагујевац, 1996.
- [7] Стоиљковић В., и др.: Алати квалитета, *CIM College*, Машински факултет, Ниш, 1996.
- [8] *Sugiyama T.: Application of quality methods and techniques in automotive component industry, International Conference on Quality, pp. 175-178, Yokohama, 1996.*
- [9] *Jayaram J., Handfield R., Ghosh S.: The Application of Quality Tools in Achieving Quality Attributes and Strategies, Quality Management Journal, Vol. 5, No.1, pp. 75-100., 1997.*
- [10] *Patel M. B.: Product liability and quality assurance: A management issue for the 1990s, Quality Forum, Vol. 16, No. 1, pp. 10-22, 1990.*
- [11] *Lascelles M. D., Dale G. B.: The use of quality management techniques, Quality Forum, vol 16, No. 4, pp. 188-192, 1990.*
- [12] *Sohal S. A., Abed H. M., Keller Z. A.: Quality assurance: Status, structure and activities in manufacturing sector in the United Kingdom, Quality Forum, Vol. 16, No. 1, pp. 38-49, 1990.*
- [13] Цвијановић Ј.: *Organizational Changes, Economic Institute*, Београд, 2004.