

**Факултет инжењерских наука
Универзитета у Крагујевцу**



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Мастер академске студије

Модул: Индустијски инжењеринг

Предмет: Сім системи

Број индекса: 339/2010

Никола З. Савић

**Унапређење система управљања квалитетом процеса
и производа**

Мастер рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Проф. др Миладин Стефановић – ментор

2. _____ Датум одбране: _____

3. _____ Оцена: _____

Студент има задатак да се упозна са карактеристикама система за управљање квалитетом, анализира стање система квалитета, стандарда, имплементације, софтверске подршке и осталих битних аспеката на примеру једне иностране фабрике из система RAPP Group. На основу добијених информација студент има задатак да, у следећој фази, изврши анализу и декомпозицију процеса у RAPP Zastava, идентификује слаба места и предложи корективне акције и начине унапређења система управљања квалитетом у поменутој компанији. У последњој фази потребно је дефинисати предлоге за унапређење квалитета у реалном пословном окружењу RAPP Zastava уз примену модерних алата и техника.

Препоручена литература:

- [1] Славко Арсовски, Миодраг Лазић, Водич за инжењере квалитета, Центар за квалитет, Машински факултет, Крагујевац 2008.
- [2] Милан Перовић, Славко Арсовски, Зора Арсовски, Производни системи, СИМ центар, Машински факултет у Крагујевцу, Крагујевац 1996.
- [3] Славко Арсовски, Менаџмент економиком квалитета, Крагујевац 2002.
- [4] Миладин Стефановић, СИМ система, Машински факултет Крагујевац, СИМ центар, Крагујевац, новембар 2006.

Крагујевац, 01.02.2012.

Ментор:

Проф.др Миладин Стефановић,
ванредни професор

РЕЗИМЕ

Квалитет производа се, сваким даном, све више сматра пресудним фактором конкурентности, који се тиче опстанка и развоја сваког индустријског предузећа. Увођење система квалитета није циљ, већ средство за остваривање конкурентске предности, што је основна поставка концепта управљања укупним квалитетом (TQM) у индустрији. Непрекидно унапређење квалитета је можда најмоћнији концепт који треба да следи свако индустријско предузеће.

У овом раду биће, на примеру једне фирме, урађена анализа и декомпозиција поцеса, објашњен начин функционисања производње, као и објашњене методе и технике за унапређење квалитета.

Кључне речи: TQM, квалитет производа, технике унапређења.

ABSTRACT

Product quality is growingly thought of being crucial competitive factor concerning survival and development of every industrial enterpris. Quality system introduction is not an aim, but means for achieving competitive advantage, which is the basic prerogative of the Total Quality Management (TQM) concept in industry. Continuous improvement is probably the most powerful concept to guide every industrial enterprise.

In this study, in the example of one company, will be done analysis and decomposition proceses, explained the mode of production, as explained by methods and techniques for improving the quality.

Keywords: TQM, product quality, techniques for improving.

САДРЖАЈ:

РЕЗИМЕ	3
ABSTRACT	3
УВОД	7
1.СИСТЕМ МЕНАЏМЕНТАКВАЛИТЕТОМ	9
1.1 ПРОЦЕСНИ ПРИСТУП У РАЗВИЈАЊУ ИИМПЛЕМЕНТАЦИЈИ QMS-A	10
1.2 ISO 9001	13
1.3 ПОСТУПАК УВОЂЕЊА ISO 9001	13
1.4 ТОТАЛНО УПРАВЉАЊЕ КВАЛИТЕТОМ- TQM	15
2.АНАЛИЗА ПРОЦЕСА ПРОИЗВОДЊЕУ КОМПАНИЈИ RAPP ZASTAVA	18
2.1 SERVQUAL- МОДЕЛ ЗА МЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТАУ УСЛУГАМА	25
2.2 ЗАДОВОЉЕЊЕ КУПАЦА/КОРИСНИКА	28
3.АНКЕТИРАЊЕ ЗАПОСЛЕНИХ УКРАГУЈЕВЦУ И СИЈЕТЛУ	29
4. МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕКВАЛИТЕТА	34
4.1 ИЗДВАЈАЊЕ И НАЧИНИ ПРИКАЗИВАЊАПОДАТАКА	35
4.2 ПАРЕТО ДИЈАГРАМИ	36
4.3 ДИЈАГРАМ РАСИПАЊА	40
4.4 КОНТРОЛНЕ КАРТЕ	42
4.5 ДИЈАГРАМ ТОКА	44
4.6 ISHIKAWA ДИЈАГРАМИ	47
4.7 QFD МЕТОДА	54
5.ИСПИТНА (СНЕСК) ЛИСТАНЕУСАГЛАШЕНИХПРОИЗВОДА	59
6. СОФТВЕРИ КАО ПОМОЋ УКВАЛИТЕТУ	64
7. ПРЕДЛОЗИ И ПРЕПОРУКЕ ЗАУНАПРЕЂЕЊЕ КВАЛИТЕТА ПРОЦЕСА ПРОИЗВОДЊЕ	65
ЗАКЉУЧАК	67
ЛИТЕРАТУРА	68

СПИСАК СЛИКА:

Слика 1.1- Процесни приступ.....	10
Слика 1.2- Односи у квалитету.....	11
Слика 1.3- PDCA циклус.....	12
Слика 1.4- 8 принципа TQM.....	15
Слика 2.1- Организациона шема Rapp Zastave.....	18
Слика 2.2- Организациона шема производње Rapp Zastave.....	20
Слика 2.3- Ток кретања документације.....	22
Слика 2.4- Модел функционисања производне организације.....	23
Слика 2.5- 5 димензија квалитета услуга.....	25
Слика 2.6- Јазови у квалитету услуга.....	26
Слика 2.7- Оцене задовољства корисника.....	27
Слика 3.1- Одговор анкете везан за TQM и QMS.....	29
Слика 3.2- Одговор анкете везано за ISO стандарде.....	29
Слика 3.3- Оцена квалитета рада организације.....	30
Слика 3.4- Одговор анкете за спровођење сист.квалитета.....	30
Слика 3.5- Одговор анкете.....	30
Слика 3.6- Одговор анкете.....	31
Слика 3.7- Одговор анкете.....	32
Слика 3.8- Одговор анкете.....	32
Слика 3.9- Одговор анкете.....	33
Слика 4.1- Могућности графичког приказивања података.....	35
Слика 4.2- Најчешћи облик Парето дијаграма.....	37
Слика 4.3- Дијаграм лошег квалитета.....	38
Слика 4.4- Парето дијаграм кашњења на посао.....	38
Слика 4.5- Фактори који утичу на цену производа.....	39
Слика 4.6 –Позитивна зависност дијаграма расипања.....	40
Слика 4.7 –Негативна зависност дијаграма расипања.....	41
Слика 4.8- Пример контролне карте.....	43
Слика 4.9- Вредности вучне силе у kN.....	44
Слика 4.10- Симболи за израду дијаграма тока.....	45
Слика 4.11- Фазе унапређења система квалитета.....	46
Слика 4.12- Дијаграм тока исправљања неусаглашености.....	47
Слика 4.13- Пример узрочно последичног дијаграма.....	48
Слика 4.14 – Кашњење производње.....	49
Слика 4.15 – Грешке при допремању материјала.....	50
Слика 4.16– Проблеми са радном опремом.....	51
Слика 4.17- Проблеми са техничком документацијом.....	52
Слика 4.18– Проблеми услед недостатка људи.....	53
Слика 4.19- Узроци кашњења производа у испоруци.....	54
Слика 4.20– Области примене QFD у предузећу.....	55
Слика 4.21– Кућа квалитета.....	57
Слика 4.22– Матрица за утврђивање критичних делова производа.....	58

<i>Слика 5.1 – Графички приказ броја неусаглашености</i>	60
<i>Слика 5.2 – Приказ неусаглашености по месецима</i>	61
<i>Слика 5.3 – Врста неусаглашености</i>	61
<i>Слика 5.4 – Број неусаглашености у Сијетлу</i>	62
<i>Слика 5.5 – Одговорни за неусаглашености</i>	63

СПИСАК ТАБЕЛА:

<i>Табела 1 – Овлашћења и одговорности</i>	19
<i>Табела 2- Захтеви за управљање процесима</i>	21
<i>Табела 3- Оцене задовољства купаца</i>	27
<i>Табела 4– Изглед анкетног листића 1</i>	31
<i>Табела 5– Изглед анкетног листића 2</i>	33
<i>Табела 6- Испитна листа са неусаглашеностима</i>	59
<i>Табела 7- Неусаглашености производа</i>	60
<i>Табела 8 – Врста неусаглашености</i>	61
<i>Табела 9- Неусаглашености у Сијетлу</i>	62

УВОД

Увођење система квалитета, интегрисање различитих менаџмент система и свеобухватно унапређење квалитета процеса и производа представљају једну од најзначајнијих парадигми пословања модерних предузећа. Систем управљања квалитетом (QMS) представља организациону структуру, процедуре, процесе и ресурсе који су неопходни за управљање квалитетом процеса и производа.

Први део сам рада сам базирао на теоријском делу везаном за квалитет, систем менаџмента квалитетом, ISO 9001 стандарду и његовој имплементацији. Док је други део рада концентрисан на опису фирми на чијој сам теми и базирао овај рад. Тако да сам урадио анализу и декомпозицију процеса радне организације, првенствено фирме Рарп Застава Крагујевац, мада сам поменуо и фирму у Сијетлу где сам био на иностраној пракси. Такође су практично и теоријски обрађене методе и технике за унапређење квалитета, као и софтвери за који омогућавају примену ових метода. Уз помоћ појединих метода за унапређење квалитета анализирани су проблеми који најчешће погађају радну организацију изазивајући кашњење производње и добијање лошег финалног производа. Анализа тих проблема нам може помоћи да се схвати где је заправо прави проблем лоше производње и да нам омогући правилан приступ деловања да бисе ти узроци проблема отклонили.

Прво поглавље овог мастер рада се односи на успостављање система менаџмента квалитетом, тотално управљање квалитетом, као и на имплементацију ISO 9001 стандарда, његове предности и користи.

У следећем поглављу је урађена анализа и декомпозиција процеса, објашњена производња и њено функционисање. Такође су представљене и организационе структуре предузећа, као и појашњења за поједине секторе преоизводње.

У трећем поглављу приказани су резултати анкете спроведени међу запосленима у Крагујевцу и у Сијетлу. Анализа је спроведена да би се закључило каква је свест код запослених о квалитету, добром пословању, ISO стандардима, менаџменту квалитета итд. На основу резултата анкете могу се и морају се предузети кораци, како би се радници информисали и едуковали на прави начин.

Четврто поглавље нам даје теоријску и практичну слику које су то методе и технике за унапређење квалитета, зашто су нам оне значајне и на који начин нам омогућавају да боље и квалитетније послујемо. Уз помоћ тих метода анализирани су узроци који стварју радним организацијама највеће и најчешће проблеме. Због тога је посебан осврт био на овом делу.

Док је пето поглавље намењено сакупљању и анализи података о неусаглашеним производима, пошто нису били евидентирани. Анализа нам показује где се на ком радном месту највише грешило и због чега.

У седмом поглављу су приказани софтвери као најбоља решења алата за унапређење квалитета, најбоља решења за Парето методу и узрочно-последичну методу. Показано је како на лак и једноставан начин уз њихову примену се може побољшати укупан квалитет.

Осмо поглавље показује савете и закључке шта све компаније треба да ураде и чега све треба да се придржавају да би биле успешне.

Из свега тога произилази да уколико желимо задовољити крајњег потрошача морамо имплементирати квалитет у свим фазама пословања, тј. од пословне етике и културе компаније, преко квалитета технологије, кадрова, маркетинга, менаџмента до самог производа. С обзиром да је производ резултат реализације производног процеса, а процес део укупног пословног процеса, разликујемо 3 аспекта квалитета:

- квалитет производа,
- квалитет процеса и
- квалитет организације.

За сваки производ се, полазећи од потреба тржишта и расположивих ресурса (финансија пре свега), дефинишу материјали и дизајн производа, да би се кроз одговарајуће процесе реализовали производи који ће у потпуности задовољити крајњег корисника. [1]

1. СИСТЕМ МЕНАЏМЕНТА КВАЛИТЕТОМ

Систем менаџмента квалитетом (QMS) је начин на који организација управља квалитетом. Циљ је управљање квалитетом применом процесног приступа, кроз менаџмент свим процесима и активностима промовишући квалитет кроз све нивое.

Пре свега под појмом квалитета не подразумевамо само квалитет производа и друге две димензије: квалитет пословања (односи са купцима, добављачима) и квалитет целе организације (однос према запосленима, радна култура, однос према материјалним ресурсима итд.).

Захваљујући QMS-у, у сваком тренутку се може имати увид над свим процесима и активностима, почев од набавке, уговарања послова, реализација производње, преко испоруке и продаје, па преко процеса обуке запослених, развоја нових идеја и услуга, унапређења процеса маркетинга кроз елементе цене и праћења конкуренције, а све то кроз процедуре и записе тј. обрасце који се попуњавају и који доприносе повећању свести о квалитету код свих запослених.

Имплементирани QMS спушта одговорност за реализацију активности од менаџмента ка непосредним извршиоцима, тако да свако сноси одређену одговорност. На овај начин, сви су укључени у креирање и пружање квалитетног производа или услуге али исто тако и у расподелу одговорности.

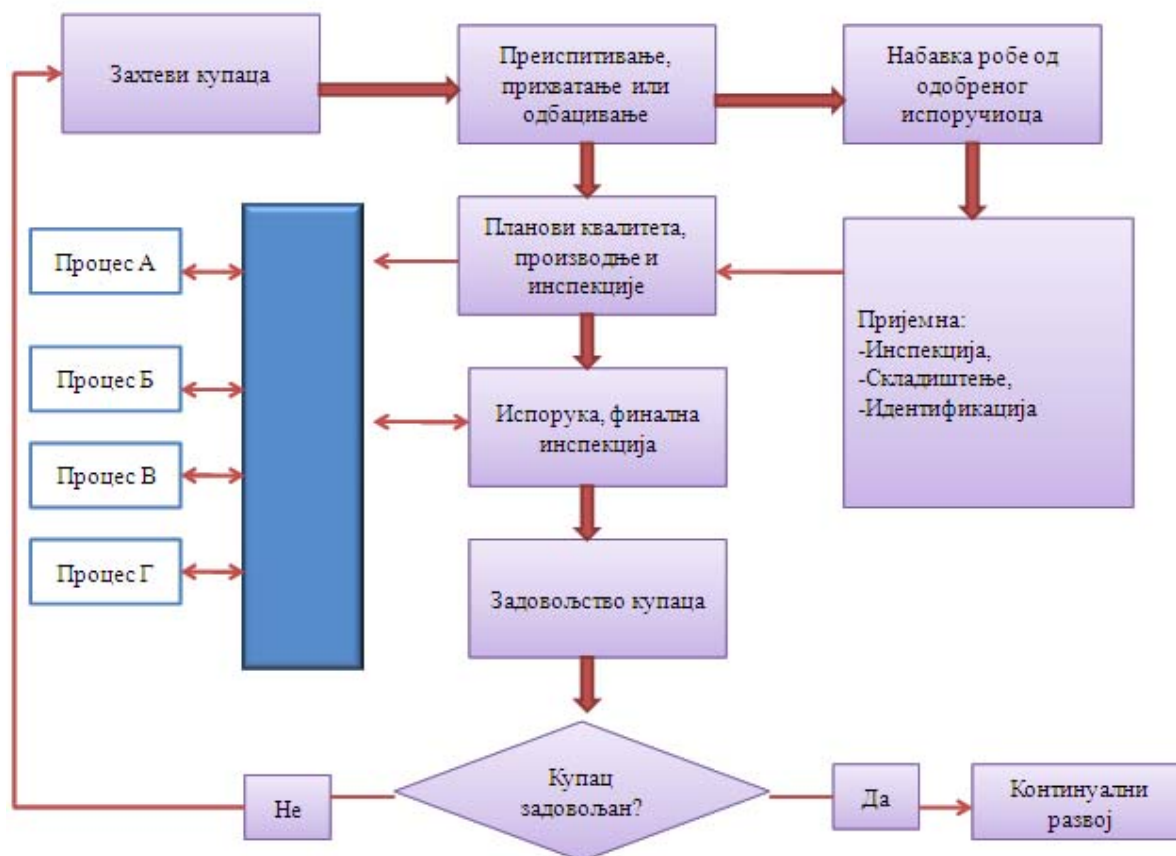
Одговорност за квалитетно обављање посла не може да лежи само на руководству фирме. Сви треба да буду одговорни сходно свом положају и учешћу у процесима. Да би се запослени на прави начин укључили у процес примене и унапређења QMS-а морају имати радну дисциплину. Све се то постиже кроз процедуре и записе које они попуњавају, а које су уједно и доказ њиховог доброг рада. [2]

Управљање квалитетом у свим процесима, кроз стварање једног система менаџмента квалитетом QMS по захтевима стандарда ISO 9001:2008 нам омогућује да на излазу из производног процеса имамо потпуно усаглашен производ. То значи да грешке настале у систему ће бити павремено идентификоване и отклоњене. Квалитет свих процеса даје квалитет производа и услуга а то је оно по чему се препознаје једна организација. [2]

1.1 ПРОЦЕСНИ ПРИСТУП У РАЗВИЈАЊУ И ИМПЛЕМЕНТАЦИЈИ QMS-A

Процес представља скуп или групу повезаних активности, које спроводимо са или над ресурсима организације, управљајући истим у циљу трансформације улазних елемената у излазне елементе. Када организација идентификује повезане активности и успешно управља њима, кажемо да функционише ефективно (ради праве ствари – на прави начин):

Да би организација била и ефикасна, примењује се "процесни приступ" који подразумева примену система процеса унутар организације, заједно са идентификацијом и међусобним деловањем тих процеса, као и менаџмент њима да би се постигли жељени резултати. Процесни приступ приказан је на слици 1.1.[2]



Слика 1.1- Процесни приступ

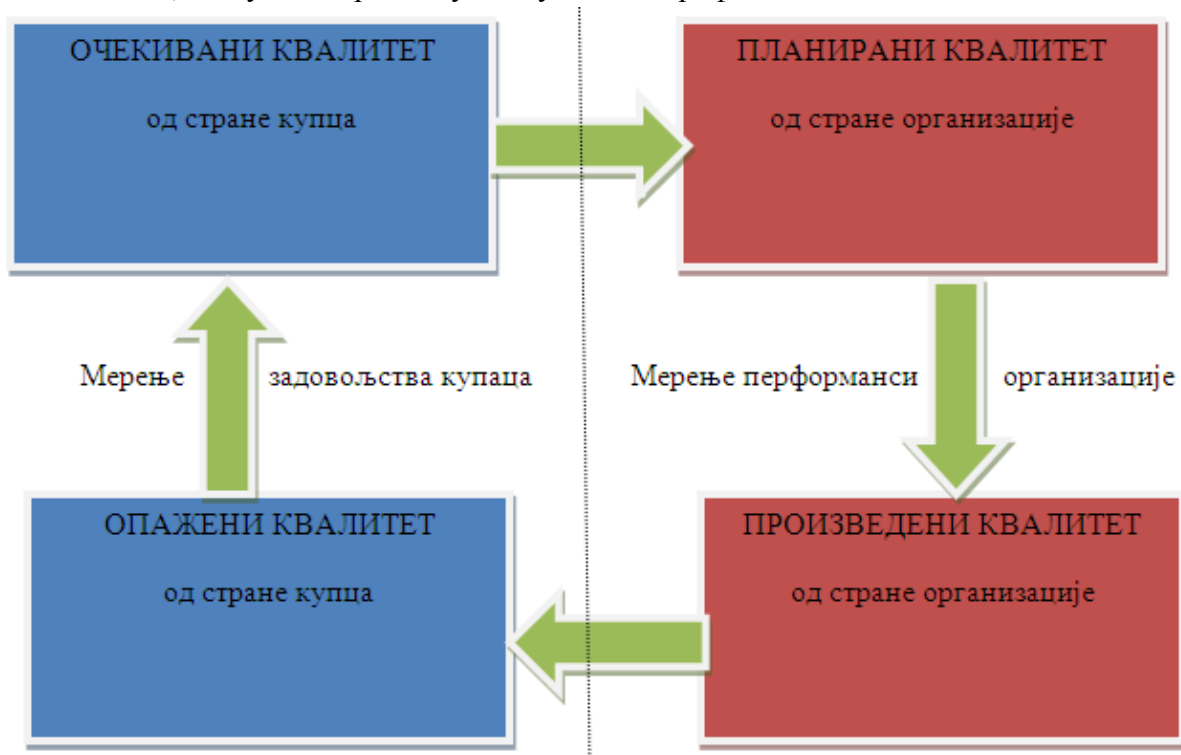
На основу захтева које има купац, организације се труде да то процене и прихвате како би уз помоћ својих добављача произвели одређени производ. Када се производ испоручи купцима и корисницима, такође се прати и задовољење купаца. Ако је купац незадовољан иде се на то да се одређене ствари промене и поправе како би се добио квалитетнији производ.[2]

Основна предност процесног приступа је што у систему процеса посебно наглашавају везе међу процесима и њиховим комбиновањем омогућава континуирано управљање. Димензије квалитета меримо на основу њихових параметара као што су: дизајн, паковање, употребна вредност итд. Најважнија карактеристика квалитета, у којој су имплементирани сви горе поменути параметри је усаглашеност.

То је најважнија тачка у систему менџмента квалитетом, који има за циљ:

- усаглашеност производа са захтевима, потребама и очекивањима корисника,
- идентификације појаве неусаглашености производа,
- дефинисање превентивних и корективних мера на спречавању појавенеусаглашености
- спровођење дефинисаних превентивних и корективних мера. [3]

Да би се направио квалитетан производ он мора да задовољи све захтеве а најважнији су захтеви потрошача тј. корисника тог производа (слика 1.2), јер ако су нам купци незадовољни, ми губимо тржишну битку и нема профита.



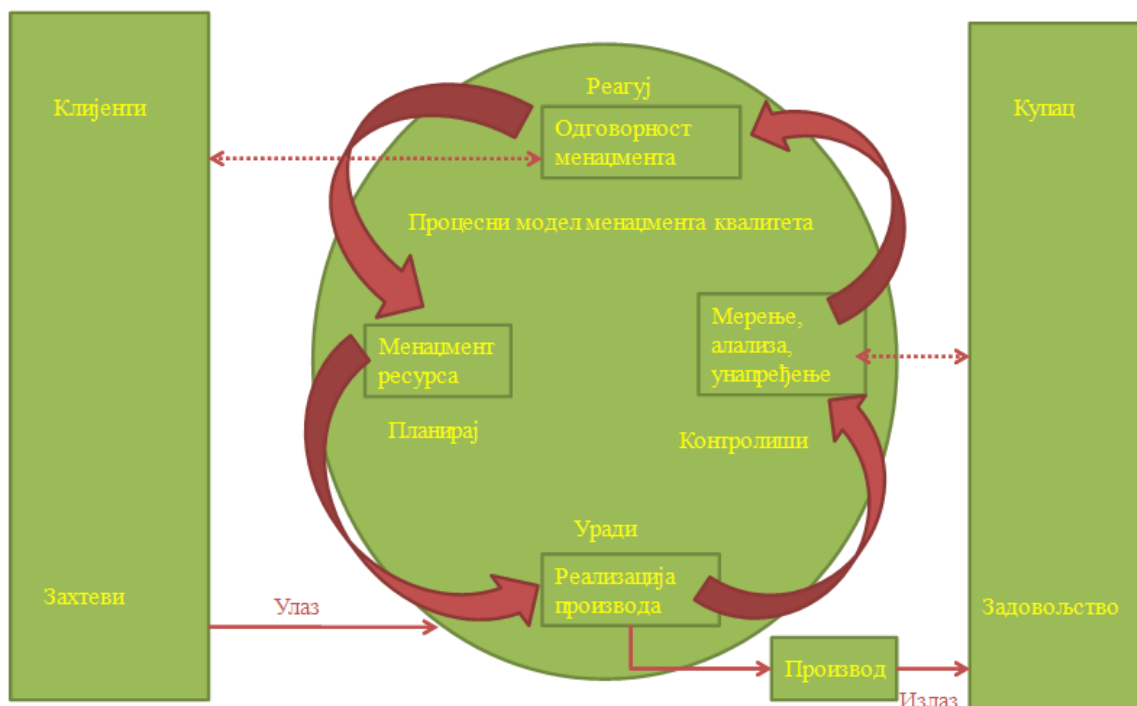
Слика 1.2- Односи у квалитету

Тако да имамо поређење планираног и произведеног квалитета производа од стране купца и од стране организације. Радна организација се увек труди да планирани квалитет преточи у финални (произведени) квалитет. На тај начин ће опажени квалитет од стране купца или крајњег корисника бити у ствари и жељени, односно очекивани квалитет.[3]

Овакав процесни приступ управљања је резултат методологије познате као PDCA (Plan-Do-Check-Act / Планирај- Уради- Контролиши- Реагуј).

Примењен у склопу целокупног система менаџмента квалитетом, такав приступ наглашава важност методологије PDCA (слика 1.3):

- разумевања и испуњавања захтева корисника;
- потребе разматрања процеса у смислу стварања додатне вредности;
- евалуацију резултата перформанси и ефективности процеса и
- сталног побољшавања процеса заснованом на објективном мерењу.



Слика 1.3- PDCA циклус

Са слике се види да се захтеви купаца/ клијената строго прате и да они представљају улаз у процес реализације производа или у део “уради”PDCA циклуса. Као излаз се добија финални производ који треба да у потпуности оправда све захтеве које су купци поставили. Кружни циклус PDCA се још састоји из делова мерења, анализе и сталног унапређења који се налазе у склопу “контролиши” и то је веома важан део сваке производње. Такође имамо и део “реагуј” који је у одговорности менаџмента који треба да надгледају садашње и потенцијалне клијенте. Као последњи али ништа мање важан део овог циклуса је део “планирај”, који се односи на дејствовање менаџмента ресурса. Тржишни начин пословања доминантно дефинисан постојањем слободне конкуренције на сваком сегменту тржишта и даље представља константу, међутим фактор пословања који се знатно изменио је време. Поред тога у савременом начину пословања све значајнију улогу преузима и логистика. [4]

Логистика представља управљање процесима у предузећу, као што су: управљање наруџбинама, управљање залихама, управљања складиштењем, управљањем дистрибуцијом, управљање набавком материјала, као и организацију пословања.

Систем менаџмента квалитета управља логистиком и даје техничка решења за целовитост квалитета који захтева један систем управљања квалитетом процеса у

предузећу. Овај систем управљања има способност самоконтроле која га чини спроводљивим и ефикасним у пракси.

ISO 9001:2008 је систем управљања процесима предузећа који утичу директно или индиректно на квалитет производа и пружања услуга. Процеси који се најчешће сусрећу приликом имплементације ISO 9001 су: развој производа, набавка материјала, запослени, производња, контрола производа и материјала, дистрибуција производа, складиштење.[4]

1.2 ISO 9001

Глобално тржиште представља потенцијал за свако предузеће, пошто оно броји више милиона људи. Такође се ту јавља један велики проблем а то је веома јака и заступљена конкуренција. Пуно је истих производа у слободној продаји и свакако треба убедити потрошаче да је њихов понуђени производ најбољи. То је могуће постићи ако се послује по међународним процедурама и стандардима. На такав начин могуће је задржати већ постојећа па и проширити се на нова тржишта.

Данашњи потрошачи очекују квалитетан производ, као и доказ да је компанија способна да произведе квалитетне производе.

За сада једини међународно признат доказ квалитета представља сертификат Система менаџмента квалитета ISO 9001: 2008. Ове сертификате издаје независно међународно сертификационо тело. [5]

На тај начин потрошачи унапред знају да ће производ са таквим сертификатом квалитета који купе одговарати њиховим захтевима, да ће испуњавати критеријуме безбедности, поузданости, као и да ће их у потпуности задовољити понуђеном ценом.

Међународна организација за стандардизацију, ISO (International Organisation for Standardisation), је највећа светска институција за развој стандарда и представља мрежу националних института од преко 160 земаља. Седиште ове организације је у Женеви где цео систем координира.

Ознака 2008 у називу стандарда значи да је у питању четврто издање документације ISO 9001 којим се повлачи и замењује треће издање ISO 9001:2000. Циљ измена је, осим појашњења у самом тексту стандарда, био да се пре свега повећа његова компатибилност са стандардом ISO 14001:2004 (Систем менаџмента заштите животне средине), како би се омогућила њихова лакша интеграција у Интегрисане системе менаџмента (ИМС). На тај начин је могуће имплементирати неколико стандарда из различитих области. [5]

1.3 ПОСТУПАК УВОЂЕЊА ISO 9001

У наредном делу биће описан поступак увођења стандарда у организације који се састоји од неколико етапа.

Поступак увођења ISO 9001:2008 подразумева сарадњу са овлашћеним консултантима, такође подразумева сарадњу са правим и добрим консултантским фирмама, који ће написати стандард разумљив запосленима. На тај начин ће стандард успешно функционисати у организацијама. Временски период процеса имплементације система менаџмента квалитета зависи првенствено од спремности организације на сарадњу.

Прва етапа имплементације односи се на менаџмент организације који је у обавези да се у потпуности упозна са захтевима ISO 9001:2008. Менаџмент је тај који доноси одлуку о увођењу система менаџмента квалитета, врши избор спољних сарадника (консултаната), обезбеђује материјалне и људске ресурсе.

Друга етапа код имплементације ISO 9001 се односи на индековање процедура и процеса, као и на израду пословника квалитета. Пословник квалитета представља спону између практичних процедура и захтева ISO 9001:2008. За сваку организацију је другачији.

Трећа етапа се састоји из документовања идентификованих процедура и процеса, што је једна од најзахтевнијих и најтежих етапа овог процеса. Од јасноће ових докумената зависи сама успешност имплементације. Након овог процеса документовања процедура и процеса прелази се на њихову имплементацију. Имплементација представља примену ISO система у пракси и врши се постепено, корак по корак. Свака процедура се мора бити проверена пре саме имплементације. Такође се обраћа посебна пажња на исправност докумената. Понекад се за неке од процедура израђују упутства за њихову у пракси. [6]

Сертификација ISO 9001:2008 се врши након имплементације и успешног функционисања стандарда у организацији. Њу изводи независно међународно сертификационо тело. Сертификација система менаџмента квалитетом је у ствари екстерна контрола. Издати сертификат за квалитет се обнавља на годишњем нивоу. То је уједно и четврта етапа процеса имплементације.

Пета етапа се састоји од интерне контроле (first control audit). Интерна контрола је контрола коју врши организација по установљеној процедури у циљу проналажења и отклањања грешака у систему организације. На тај начин се постиже стално унапређење система менаџмента квалитетом.

Предности имплементације ISO 9001:2008 огледају се првенствено кроз:

- већу одговорност и свест запослених, као и лојалност купаца,
- квалитетније коришћење радног времена и ресурса,
- повећање степена задовољења купаца,
- бољу идентификацију прихода и услуга на тржишту,
- смањење потенцијалних губитака,
- повећање профитабилности, као и
- континуирано унапређивање квалитета и ефикасности пословања.

Због свега овога предходно наведеног, данас свака озбиљна компанија има имплементиран овај и још неки од ISO стандарда, који јој потврђују квалитет у пословању. [6]

1.4 ТОТАЛНО УПРАВЉАЊЕ КВАЛИТЕТОМ- TQM

Total Quality Management (TQM) је један приступ квалитету који су усвојиле многе компаније. Све компаније треба да буду оријентисане према квалитету да би опстале на светском тржишту. TQM је интегрисана менаџмент филозофија, као и скуп принципа и задатака који стављају акценат на обавезу менаџмента, фокус на потрошаче, фокус на запослене, односе са добављачима итд. [7]

TQM концепт има 8 основних принципа (слика 1.4), који су потребни за његову имплементацију:

- Организација окренута купцу,
- Liderство,
- Укљученост свих запослених,
- Процесни приступ,
- Системски приступ менаџменту,
- Стално побољшање,
- Одлучивање на основу чињеница,
- Обојстрано користан однос да добављачима.



Слика 1.4- 8 принципа TQM

1.Организација окренута ка купцу- организације зависе од својих корисника, и оне треба да разумеју актуелне и будуће потребе корисника, и да настоје да пруже и више од онога што корисници очекују од њих.

Кључне предности:

- повећање прихода и тржишног удела због брзих реакција на тржишне прилике;
- повећање ефикасности у коришћењу ресурса организације за повећање задовољства купаца;
- повећање лојалности потрошача.

2. *Лидерство*- они успостављају јединство циљева и вођење организације. Лидери треба да креирају и одржавају радну атмосферу у којој особље може максимално да учествује у остварењу циљева организације.

Кључне предности:

- запослени ће разумети рад организације и бити мотивисани да теже остварењу циљева организације;
- активности се вреднују, организују и спроводе на јединствен начин;
- проценат лоше комуникације своди се на минимум.

3. *Укљученост свих запослених*- особље на свим нивоима су суштина организације и њихова пуна укљученост омогућава да се њихове способности искористе за добробит организације.

Кључне предности:

- мотивисани и посвећени запослени који су укључени у рад организације;
- иновативност и креативност за постизање циљева организације;
- запослени који су одговорни за своје перформансе;
- запослени жељни да учествују и доприносе сталном побољшању.

4. *Процесни приступ*- жељени резултат се може ефикасније остварити ако се активностима и одређеним ресурсима управља као процесом.

Кључне предности:

- смањење трошкова и скраћивање времена трајања активности;
- ефикаснија употреба ресурса;
- побољшани, конзистентни и предвидиви резултати;
- фокус на могућности унапређења.

5. *Системски приступ менаџменту*- идентификација, разумевање и управљање међусобно повезаним процесима као системом доприноси ефикасности и ефективност у остварењу циљева.

Кључне предности:

- интеграција и усклађивање процеса који ће најбоље допринети постизању жељених резултата;
- могућност усмеравања напора на кључне процесе;
- уливање поверења заинтересованим странама у доследност, ефективност и ефикасност организације.

6. *Стално побољшање*- континуирано побољшање укупних перформанси организације треба да буде трајни циљ организације.

Кључне предности:

- побољшање перформанси кроз унапређење организационе способности;
- усаглашавање и побољшање активности на свим нивоима, све до стратешког плана организације;
- флексибилност организације да брзо реагује на тржишне прилике.

7. *Одлучивање на основу чињеница*- ефикасне одлуке су засноване на анализи података и информација.

Кључне предности:

- доношење одлука на основу расположивих информација;
- повећање способности да се покаже ефикасност претходних одлука кроз познавање чињеница;
- повећана способност за разматрање, оспоравање и промену мишљења и одлука.

8. *Обострано користан однос са добављачима*- организација и њени испоручиоци су независни, па узајамно корисни односи повећавају способност за креирање вредности.

Кључне предности:

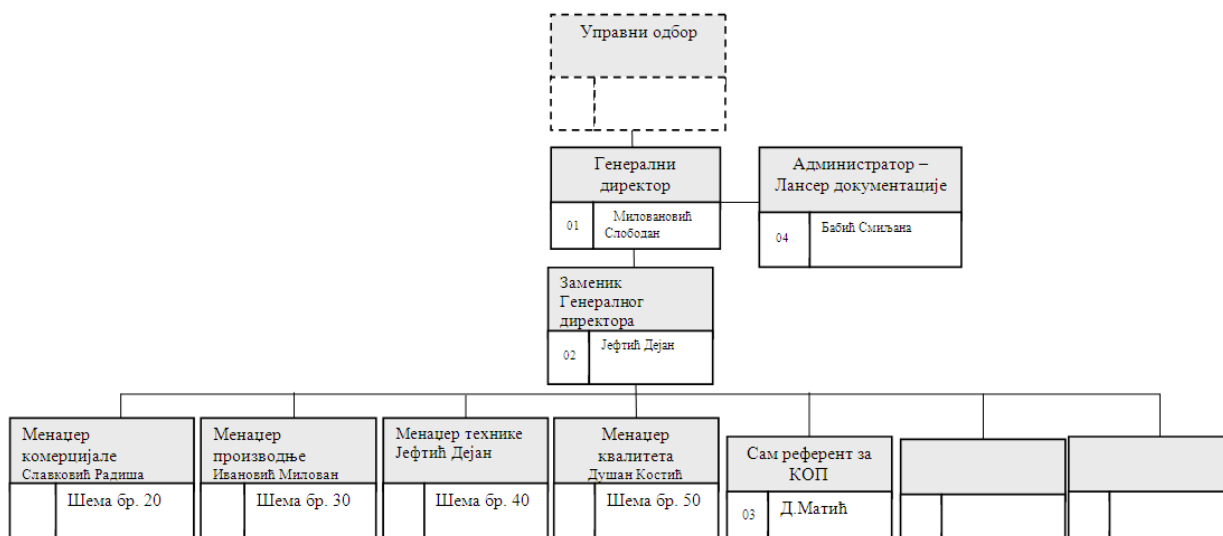
- повећана способност обе стране да створе вредност;
- флексибилност и брзина заједничких одговора на промене тржишта и потребе и очекивања клијената;
- оптимизација трошкова и ресурса.

Основни циљ TQM програма је подизање свести о квалитету у свим организационим процесима на свим нивоима. Стратегија је фокусирана на знање људи у организацији и њиховом доприносу ка сталном задовољењу потреба корисника. Врхунац свега је испорука готовог производа крајњем купцу који је задовољан квалитетом производа. То представља уједно и прву тачку овог концепта, пошто менаџер израђује план којим процењује потребе корисника. Из свега овога произилази да је задовољство купаца један од најважнијих мера TQM-а којима се процењује и оптимизује рад производне организације. [7]

2. АНАЛИЗА ПРОЦЕСА ПРОИЗВОДЊЕ У КОМПАНИЈИ RAPP ZASTAVA

Да би се донеле мере и препоруке за унапређење квалитета производа и процеса, мора се приступити анализи процеса производње. Потребно је анализирати процесе, да би се видело како предузеће послује и на ком је нивоу садашњи ниво квалитета организације. Ради свега тога, потребно је показати хијерахијски ниво радне организације као и шеме производње.

Организациона шема је представљена на слици 2.1, и показује да је највише тело у фирми управни одбор, па испод генерални директор и његов заменик. Такође са шеме се види да постоје менаџери комерцијале, производње, технике, квалитета итд.



Слика 2.1- Организациона шема Rapp Zastave[8]

Сваки од менаџера наведених сектора има групу људи хијерархиски испод себе са којима уско сарађује и којима је надређен. Веома је важно да сви запослени у организацији функционишу и сарађују као тим, и да им је успех компаније на првом месту. Само тако и на тај начин може се добро пословати и опстати на све већем и јачем тржишту.

У следећем делу биће представљена табела са овлашћењима и одговорношћу појединих запослених у фирми (табела 1).

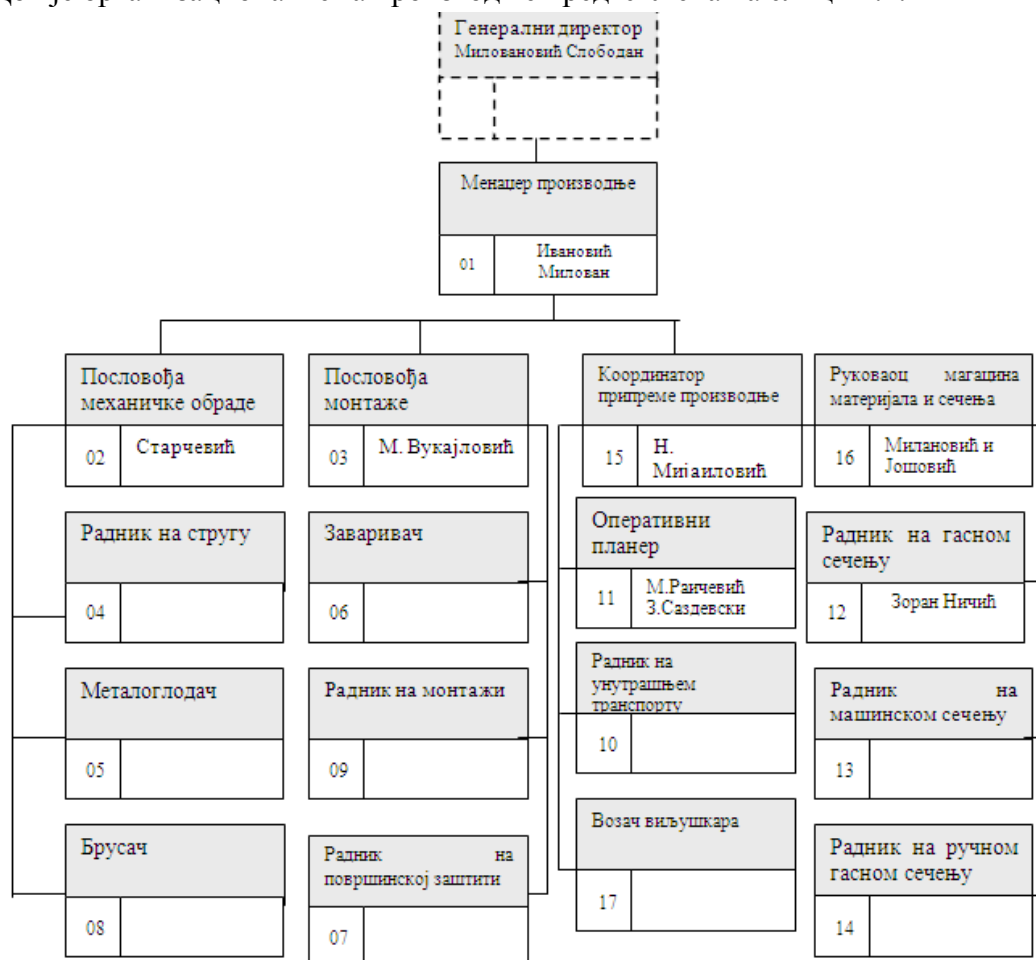
КО	Овлашћење и одговорност
Генерални директор	• Формулише политику квалитета • Обезбеђује ресурсе неопходне за одржавање Менаџмента система квалитета • Руководи преиспитивањем Менаџмента система квалитета • Прави и ажурира пословни план
Менаџер сектора за квалитет	• Документује и одржава политику квалитета • Осигурава да је систем квалитета успостављен, да је имплементиран и да се одржава • Прави редовне анализе и преиспитивања ефикасности и ефективности менаџмента система квалитета • Координише побољшања у систему квалитета
Развој	• Планира бољи квалитет производа • Верификује и тестира производе • Развија технологију
Набавка	• Бира квалификоване испоручиоце и подуговараче • Надгледа и процењује рад подуговарача
Маркетинг	• Истражује тржиште и потребе купаца
Продаја	• Прикупља захтеве купаца • Прати примену производа
Производња	• Дефинише руковање и паковање производа • Унапређује радне процесе • Одлучује о поступању са неусаглашеностима
Сви одговорни руководиоци	• Имплементирају систем квалитета • Прикупљају захтеве купаца и прослеђују одговарајућој функцији • Обезбеђују да су запослени и други ресурси припремљени, обучени и квалификовани и расположиви за систем квалитета • Обезбеђују да производи и услуге испуњавају захтеве купаца, укључујући квалитет, безбедност, трошкове, рокове, перформансе, поузданост, трајност и тачност • Обезбеђују да се запослени повинују стандардима, спецификацијама и документованим процедурама
Сви запослени	• Раде квалитетно • Раде у сагласностима са захтевима Менаџмента система квалитета • Заустављају процес и/или праве одговарајуће записе кад се десе одступања или захтеви који не могу да се испуне.

Табела 1 – Овлашћења и одговорности[8]

Из табеле се види да највише и највеће овлашћење и одговорност у једној компанији има генерални директор. Он формулише политику квалитета, обезбеђује неопходне ресурсе за одржавање менаџмента система квалитета као и да врши преиспитивање овог тела. Следећи по хијерархији је менаџер сектора за квалитет који има задатак да

документује и одржава политику квалитета. Сви остали сектори имају задатак да послују у складу са политиком квалитета и да раде у сагласности са захтевима менаџмента система квалитета.

Док је организациона шема производње предствљена на слици 2.2.



Слика 2.2- Организациона шема производње Rapp Zastave[8]

Са шеме се види да на челу производње постоји менаџер производње који управља и надгледа производњу, а потом подноси извештај о постигнутој производњи свом надређеном. Менаџер производње има групу људи са којом уско сарађује, а то су: пословођа механичке обраде, пословођа монтаже, координатор припреме производње и руководиоца магацина материјала и сечења. Сви они имају подређену групу људи за коју су одговорни и чији рад прате, са којима уско сарађују како би се процес производње одвијао на најбољи могући начин. Тако нпр. пословођа монтаже надгледа и сарађује са заваривачем, радницима на монтажи и радницима који раде на површинској обради.

Основни циљ сваке производње је да успешно и без застоја функционише, за то нам је потребна одговарајућа опрема и на првом месту одговарајући кадар, који ће радити као тим у служби успешне производње.

Да би се успешно управљало процесима потребно је да организација (предузеће) успешно испуњава и задовољава одређене захтеве из стандарда ISO 9001, који се на то односе. Поменути захтеви приказани су у табели 2.

Редни број	Захтеви за управљање процесима	Тачка стандарда
1	Задовољство купаца кроз процес сталног побољшања	1.1
2	Процеси потребни за систем управљања квалитетом: А) управљачки процеси, Б) процеси реализације производа, В) процеси осигурања ресурса, Г) процеси мерења.	
3	Организација мора: А) утврдити циљеве, Б) одредити редослед и међусобне односе процеса, В) одредити критеријуме и методе за реализацију и праћење процеса, Г) обезбедити ресурсе и информације за реализацију и надзор процеса, Д) контролисати, мерити и анализирати процесе, Ђ) стално побољшање процеса	
4	Управљање процесима, како унутар организације тако и оним које обављају спољашњи партнери.	
5	Мора се документовати планирање, реализација и управљање процесима.	4.2.1
6	Представник менаџмента овлашћен је и одговоран за обезбеђење менаџмента, примену и одржавање одређених процеса.	5.5.2
7	Процеси комуникације.	5.5.3
8	Резултат процеса као улазни елемент оцене менаџмента.	5.6.2
9	Побољшање процеса као излазни елемент оцене менаџмента.	
10	Објекти процесне опреме (хардвер, софтвер).	6.3
11	Процеси потребни за планирање реализације производа.	7.1
12	Процеси везани за односе са купцем.	7.2
13	Процес набавке.	7.4.1
14	Информације о набавци.	7.4.2
15	Овера процеса за производњу и пружање услуга.	7.5.2
16	Процеси који обезбеђују реализацију контроле и мерења.	7.6
17	Планирање и примена контроле, мерења, анализе и побољшања процеса.	8.1
18	Праћење и мерење процеса.	8.2.3
19	Контрола и мерење производа	8.2.4
20	Анализа података о карактеристикама процеса и производа, укључујући могућност превентивних радњи.	8.4

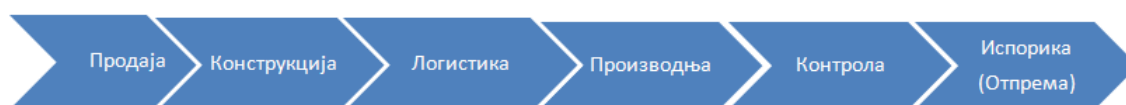
Табела 2- Захтеви за управљање процесима[9]

Такође у табели поред захтева за управљање процесима приказане су и тачке стандарда на које си ти захтеви односе. Из табеле се види да се захтеви који се односе на тачке 7, односе на процесе производње и процесе који претходе производњи. Док се захтеви који се односе на тачке 8 из стандарда, односе на праћење, мерење и контролу процеса

и производа. Ови захтеви су веома битни, зато их треба испунити јер су они показатељи квалитета.

Ток кретања документације од пристизања налога за израду витла до испоруке производа приказан је на слици 2.3. Налог стиже у сектор продаје а они то прослеђују људима у конструкцији, који процењују да ли то могу да ураде, за које време и по којој цени.

Након тога налог се враћа поручиоцу производа са свим потребним информацијама везаним за производњу тог производа, у овом случају витла. Ако стигне позитиван одговор, долази до потписивања уговора о пословној сарадњи и приступа се производњи.



Слика 2.3- Ток кретања документације

Набавка процењује најповољнију понуду како би се набавио адекватан материјал. Свака понуда зависи од неколико фактора, а то су квалитет материјала, поузданост добављача и повољна цена.

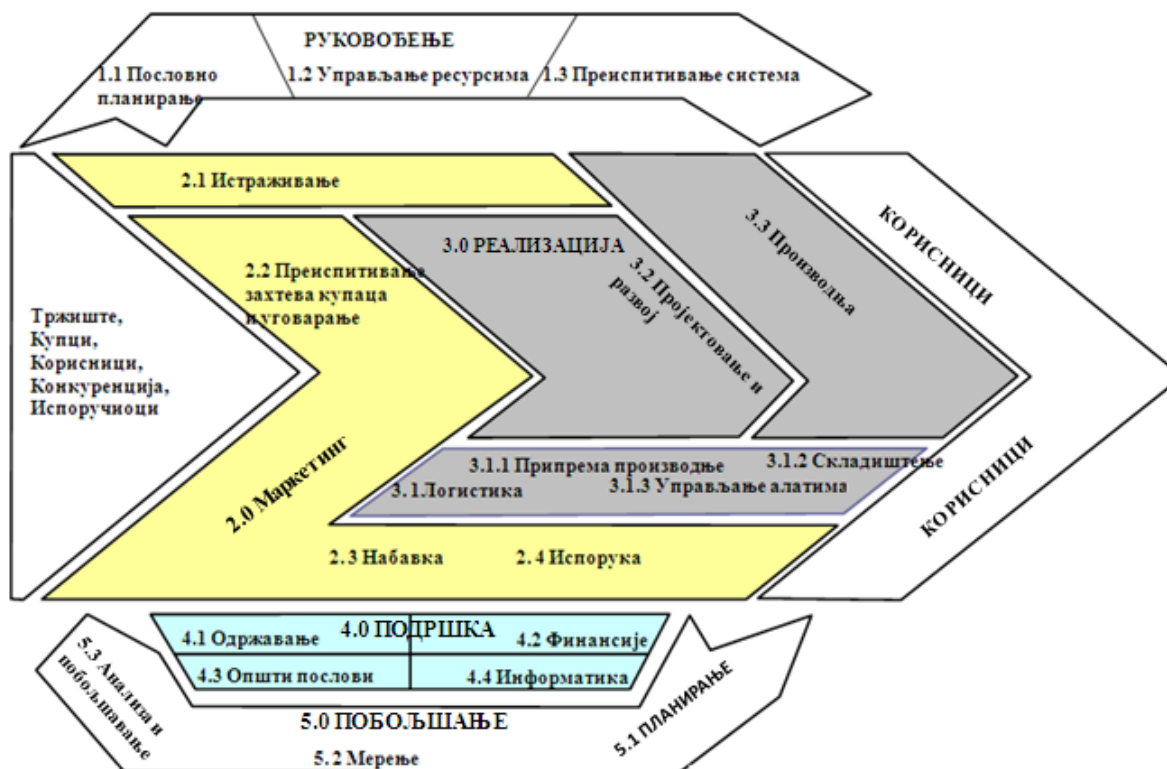
Иако су сви материјали тестирани по набавци врши се реатестирање пошто има доста лошег материјала на тржишту. Сви материјали који се користе у производњи морају бити сертификовани и са атестом. Од материјала дебелозидне цеви се допремају из Норвешке, купују се металне плоче из Скопља, затим украјински, бугарски и румунски материјали који су и 20% јефтинији него да се допремају из Норвешке. Цементирани зупчаници (нитрирани зупчаници за редукторе) се добављају од домаћих произвођача, а један од њих је Атеник Чачак.

Ресертификација материјала се обавља у фирмама Гоша и 14. Октобар. Поред тестирања материјала издају се атести за вариоце (на 6 месеци) и атест за технологију варења на затезну чврстоћу и жилавост.

Данас када је тржиште преплављено робом, када конкуренција напредује из часа у час, да бисмо задовољили купце и кориснике, а пре свега бисмо их сачували морамо и ми стално да радимо да напредујемо, ако хоћемо да будемо компетентни и успешни.

У следећем делу биће описана следећа радна места и послови који се обављају на њима, све у циљу бољег разумевања функционисања производње, све до добијања финалног производа који се испоручује купцу (слика 2.4) :

Сектор маркетинга врши стално истраживање тржишта и преиспитује захтеве купаца, како бисмо били правовремено обавештени шта морамо радити брже и боље. Набавка се зато ослања само на проверене добављаче, јер ако нема добре набавке и реализације, и испорука ће бити лоша.



Слика 2.4- Модел функционисања производне организације

Конструкција – ту долази до раздвајања склопних цртежа производа на подсклопове и елементе, црта се и пише свака позиција дела потребног за израду. **Технологија** – на овом радном месту одређује се тачан редослед операција и време по позицијама, време потребно за израде склопа и време монтаже. Технологија процењује и понуду цена како би усвојила најбољу, у те понуде спадају цене паковања, транспорта, шпедиција итд. Све се то урачунава у укупну цену производа.

Логистика – врши процену кад шта треба од материјала да се припреми за производњу на основу операционих листи, обезбеђује рад и праћење производње. На самом крају се сва документација опет враћа у овај сектор ради упоређивања времена и израде извештаја о реализацији плана (колико је часова утросено). Такође се овде израђује и предајница и месечни план који се прослеђује радницима у магацину тј. у складишту.

У **производњи** највише посла имају бравари и вариоци, који морају да тачно одраде своје послове на скромним и старим CNC машинама. Сви делови пролазе *контролу* и одлазе на *монтажу*.

Тако склопљена електромоторна витла се *фарбају* а пре тога имамо процесе одмашћивања, пескарења и цинковања, што омогућава бољу заштиту и дужи радни век прозвода. Између свих ових процеса неизбежне су контроле и на крају *завршна контрола*. Делови који се не фарбају морају обавезно бити заштићени. Известај са фарбања тј. известај о метализацији се израђује и то је посао фарбара.

Склопљено витло се допрема у испитну станицу где се врши *контрола на вучну и кочиону силу*. Када витло успешно прође све контроле и када се прикупи сва потребна документација везана за финални производ, може се извршити отпрема купцу тј наручиоцу, производ је спреман за транспорт. *Транспорт* се обавља камионима друмским саобраћајем, па авионским саобраћајем, пошто ова фирма скоро све производе извози у иностранство.

2.1 SERVQUAL- МОДЕЛ ЗА МЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА У УСЛУГАМА

У времену кад је конкуренција све јача и кад је тржиште преплављено истим производима, најзначајнији проблем маркетиншке стратегије постаје мерење квалитета услуга. Квалитет услуга је тешко мерити зато што у себи садржи однос очекивања и перцепције постизања одређеног квалитета.

SERVQUAL је специфичан модел који пружа одређени концептуални оквир за истраживање квалитета услуга. Он је најпопуларнији и најчешће коришћени модел за мерење квалитета услуга. Основно мерење квалитета услуга је да се дијагностикује остварено стање квалитета и да се покаже одступање жељеног од оствареног нивоа.[10]

То се постиже кроз пет димензија квалитета (слика 2.5):

- поузданост- конзистентност квалитета,
- увереност- знање и љубазност запослених, и њихова способност да улију поверење,
- опипљивост-физичка димензија услуге,
- саосећање- брижљивост према клијенту,
- реаговање- спремност запослених да у сваком тренутку пружи услугу.

Ова скала је позната као RATER, према скраћеницама енглеских речи које означавају ове димензије квалитета.

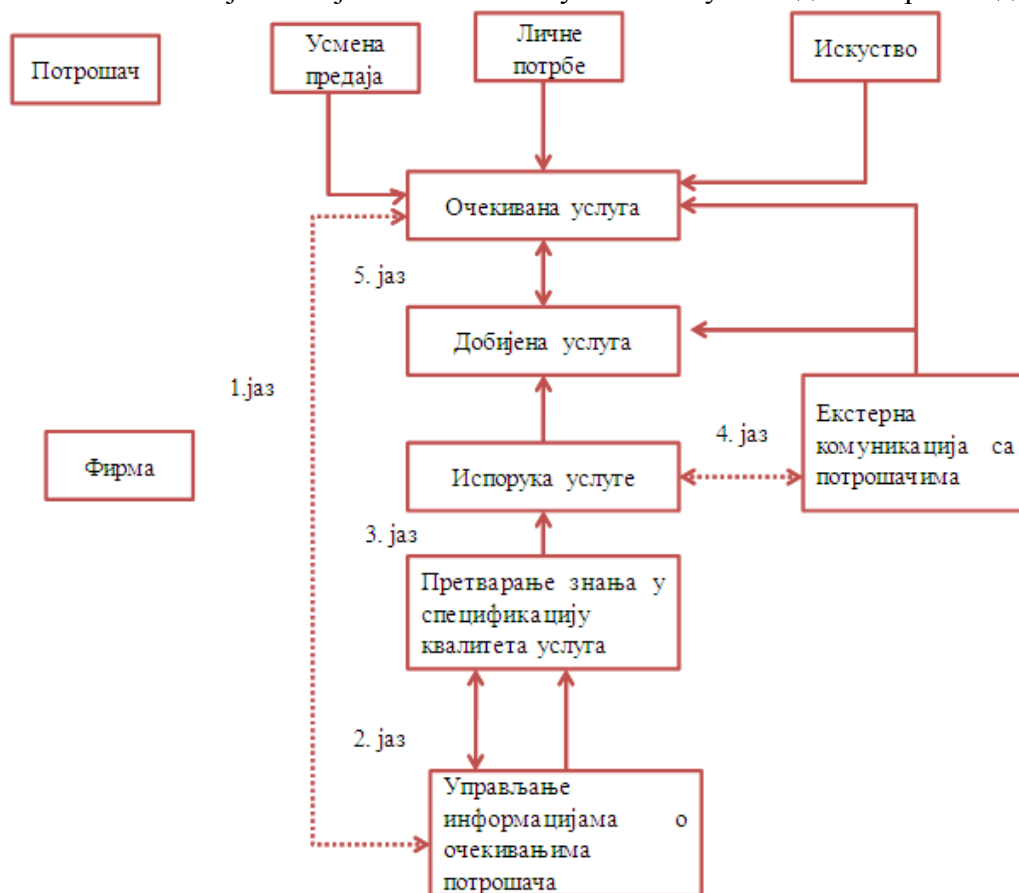


Слика 2.5- 5 димензија квалитета услуга

Као што је већ речено квалитет услуга је разлика, односно одступање очекиваног квалитета од постигнутог. Тако да се током ових процеса могу јавити ова одступања тј. јазови.

Они се могу десити у следећим ситуацијама (слика 2.6):

1. ако су менаџерско схватање клијентских очекивања различито од стварних клијентских жеља и потреба,
2. ако су потребе које клијент жели и препознате од стране менаџера то не значи да ће увек бити испуњене,
3. упркос случају да производ може бити добро дизајниран, може се десити да клијенту није испостављен на одговарајући (прави) начин,
4. грешке у комуникацији на релацији купац- менаџер могу изазвати нежељене последице, као што су добијени производи са различитим карактеристикама од оних што како су били представљени у понуди,
5. очекивања клијента која никако не могу бити испуњена датим производом.[10]



Слика 2.6- Јазови у квалитету услуга

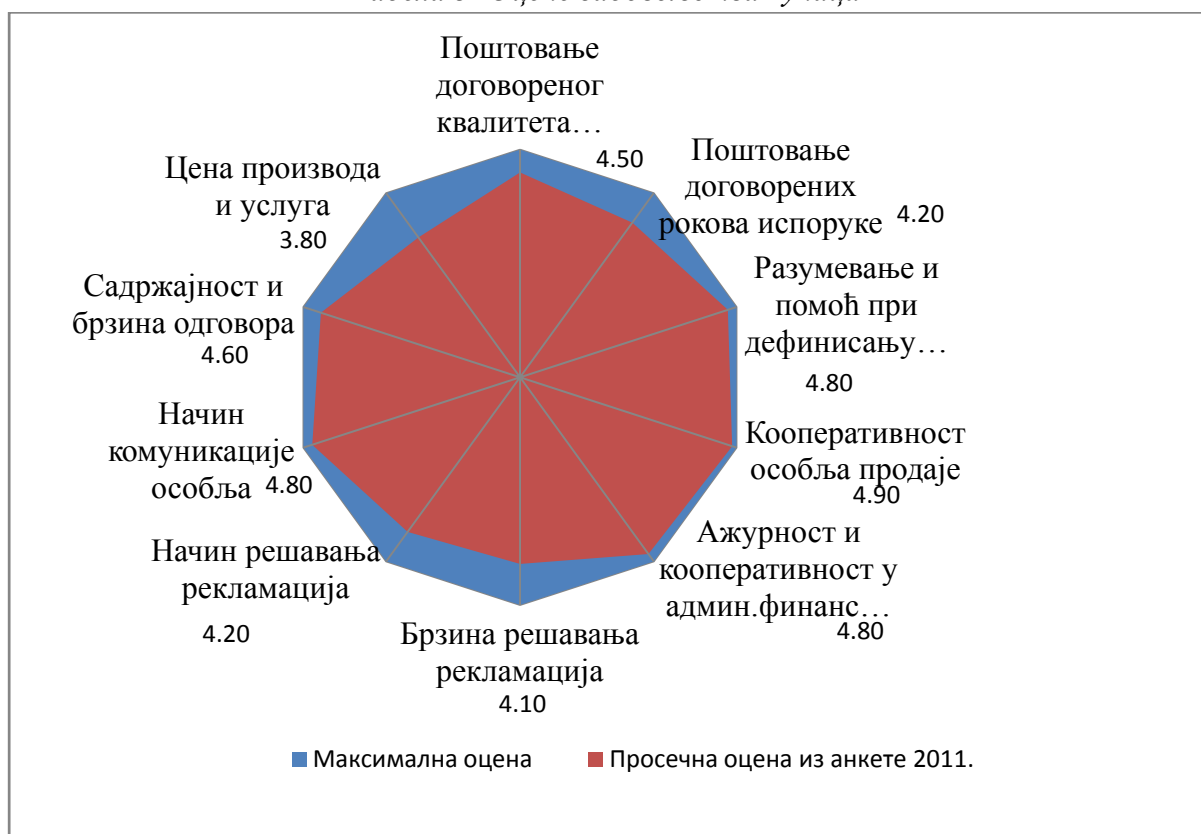
На нашем тржишту највећи јаз постоји између производних организација и добављача. Врло је тешко наћи тачне и поштене добављаче који ће на време испоручивати квалитетну робу. Због свега тога врло често је кашњење почетка производње, које касније изазива кашњење испоруке готовог производа. На тај начин се ствара други јаз на релацији производна организација- купац. То изазива незадовољење код купца и врло често последњу сарадњу. Купац ће се следећи пут обратити некој другој организацији. Такође врло су чести јазови и незадовољства када купац добије производ а није задовољан његовим карактеристикама. До тога често долази због неразумевања на релацији купац- менаџер или због немогућства да се посао уради на прави начин.

Организација је то знала али је посао ипак прихватила. Када бисмо све те јазове и незадовољства отклонили имали бисмо потпуно задовољне купце.

Такође ћу навести и оцене анкетираних корисника Rapp Zastave (табела 3 и слика 2.7) и из те анкете се може видети њихово задовољство, па се на основу тога могу предложити неке мере унапређења.

КАРАКТЕРИСТИКА	Максимална оцена	Просечна оцена из анкете
Поштовање договореног квалитета производа	5	4.5
Поштовање договорених рокова испоруке	5	4.2
Разумевање и помоћ при дефинисању захтева	5	4.8
Кооперативност особља продаје	5	4.9
Ажурност и кооперативност у админ.финансијским пословима	5	4.8
Брзина решавања рекламација	5	4.1
Начин решавања рекламација	5	4.2
Начин комуникације особља	5	4.8
Садржајност и брзина одговора	5	4.6
Цена производа и услуга	5	3.8

Табела 3- Оцене задовољства купаца



Слика 2.7- Оцене задовољства корисника

Из овога закључујемо да у наредном периоду треба радити на већој сарадњи са купцима и смањењу цене, смањењу трошкова пословања и преиспитивања норматива.

2.2 ЗАДОВОЉЕЊЕ КУПАЦА/КОРИСНИКА

Да бисмо успешно производили неки производ, морамо имати задовољне купце и кориснике тог производа. Пошто фирма у којој сам ја био на пракси и за коју сам писао мастер рад, се бави производњом витала, објаснићу на том примеру шта све треба постићи да би се купци задовољили. Најбитнија карактеристика за задовољење купаца је свакако сама тежина витла, пошто произвођачи сами кажу да га “продају на кило”.

Поред тога нпр. купац захтева од компаније одређене карактеристике самог витла:

- да се оствари одговарајућа вучна сила при одређеном притиску у колико је у питању хидромотор као погонско средство,
- провера кочнице при одређеном притиску на цилиндру који вуче сајлу са добоша, при чему не сме да се јави пад притиска (што би значило да кочница попушта под оптерећењем). Оба тестирања треба да буду спроведена уз присуство овлашћене особе која је задужена за давање дозволе за рад.

Како би дати услови били задовољени потребно је да хидромотор буде тако димензионисан да може да обезбеди одговарајући момент на самом добошу како би остварио потребну вучну силу. Карактеристике мотора су као што се може закључити из наведеног, одговарајући обртни момент при одређеном притиску. Сам хидромотор се користи углавном у спрези са неким редуктором, не само због повећања обртног момента већ и због сигурности. На тај начин је обично за редуктор повезано више хидромотора и у случају отказа једног од постојећих, витло је и даље у могућности да извуче терет на површину.

Карактеристике које треба да задовоље купца су:

- лака конструкција,
- тихи рад (препоручено коришћење електро погона),
- одговарајуће димензије добоша за потребну дужину сајле,
- брзина дизања при одређеном оптерећењу,
- да поред хидрауличке садржи и механичку кочницу,
- да има вођење сајле моталицом и да је на добошу стављен оклоп са жљебовима.
- могућност подешавања угла под којим ће сајла да се намотава на добош,
- техничка документација, по могућству комплетно да буде испоручена купцу.

На добош се ставља оклопа са жљебовима за сајлу и тиме се постиже заштита добоша од хабања, и након одређеног времена и коришћења мењао би се само оклоп а не и читав добош, што је посебно корисно и исплативо за купца.

3. АНКЕТИРАЊЕ ЗАПОСЛЕНИХ У КРАГУЈЕВЦУ И СИЈЕТЛУ

Анкету сам обавио у фабрикама у Крагујевцу и Сијетлу, на различитом броју узорак тј. радника, због разлике у величини радних организација. У анкети су већином учествовали људи са ССС и један број људи са ВСС. Испитивање је обављено у мају и јулу месецу текуће године.

Ову анкету сам спровео да бих се уверио у ниво свести и информисаности радног кадра ове две фирме о неким основним терминима са којима се сусрећемо кад се помиње квалитет производа и квалитет производње. На основу свега овога видимо да ниво познавања ових термина радника и није баш на неком задовољавајућем нивоу.

Ово су питања која су постављена у фабрици Рарп Застава у Крагујевцу.

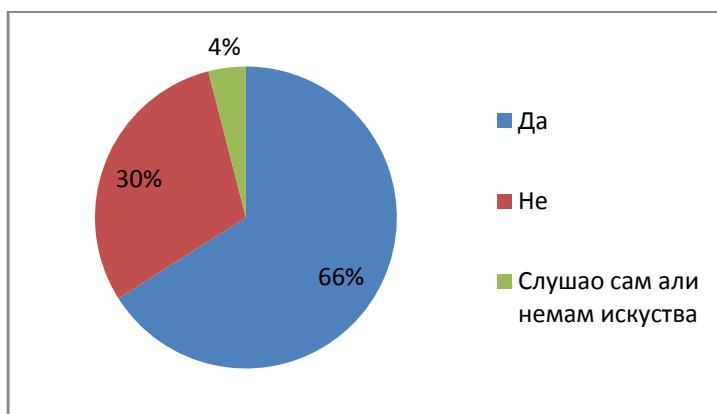
1. Да ли знате шта је TQM и QMS? Одговор је био (слика 3.1):



Слика 3.1- Одговор анкете везан за TQM и QMS

Од 50 анкетираних 31 особа је одговорила са ДА, 13 особа са НЕ и 6 са НЕМАМ ПОЈМА.

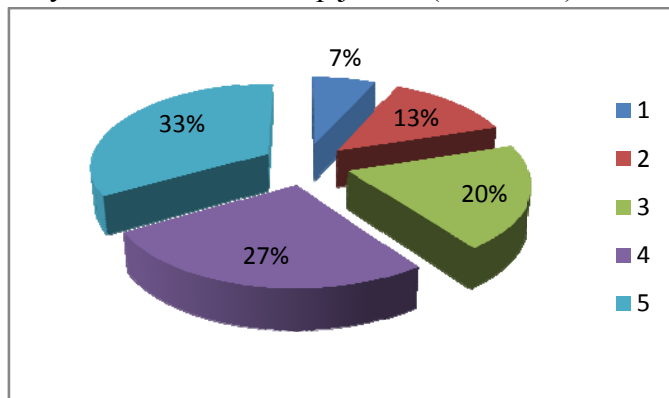
2. Да ли знате шта су ISO стандарди? Одговор је био (слика 3.2):



Одговори	Бр. Испитаника
Да	33
Не	15
Слушао сам али немам искуства	2

Слика 3.2- Одговор анкете везано за ISO стандарде

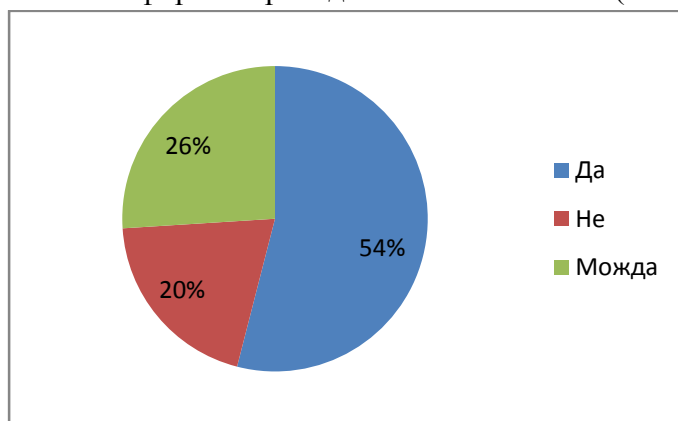
3. Како оцењујете рад (квалитет производа и производње) у вашој фирми, у распону од 1 до 5? Одговор је био (слика 3.3):



Оцене	Бр. Испитаника
1	4
2	6
3	13
4	9
5	18

Слика 3.3- Оцена квалитета рада организације

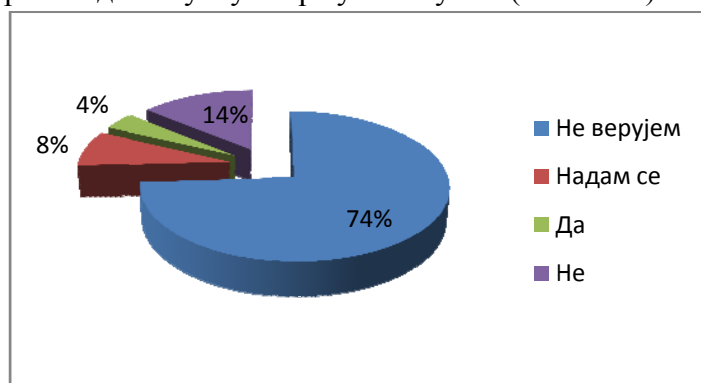
4. Да ли ваша фирма спроводи систем квалитета (слика 3.4)?



Одговори	Бр. Испитаника
Да	27
Не	10
Можда	13

Слика 3.4- Одговор анкете за спровођење сист.квалитета

5. Мислите ли да ће наша земља успети да прилагоди квалитет производа, производње и услуга пре уласка у EU (слика 3.5) ?



Одговори	Бр. Испитаника
Не верујем	37
Надам се	4
Да	2
Не	7

Слика 3.5- Одговор анкете

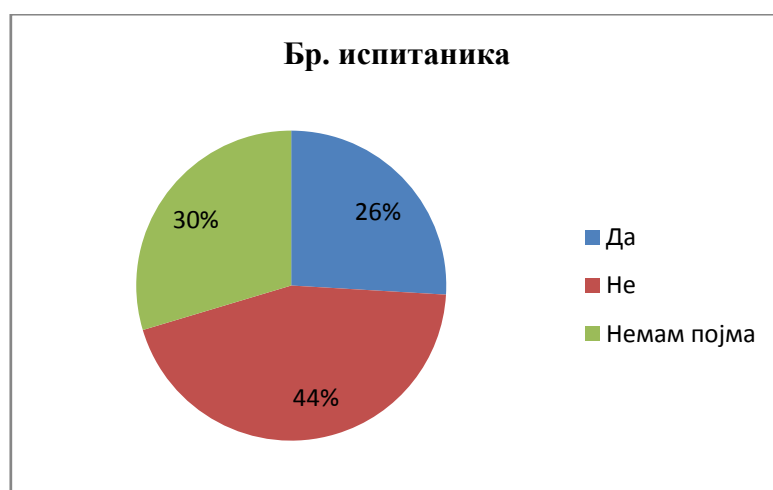
У следећој табели дат је изглед анкетног листића са питањима и понуђеним одговорима који смо користили у овом истраживању.

Број	Питање	Одговор
1.	Да ли знате шта је TQM и QMS?	- Да - Не - Немам појма
2.	Да ли знате шта су ISO стандарди?	- Да - Не - Слушао сам али немам исуства
3.	Како оцењујете рад (квалитет производа и производње) у вашој фирми, у распону од 1 до 5?	- 1 - 2 - 3 - 4 - 5
4.	Да ли ваша фирма спроводи систем квалитета?	- Да - Не - Можда
5.	Мислите ли да ће наша земља успети да прилагоди квалитет производа, производње и услуга пре уласка у EU?	- Не верујем - Надам се - Да - Не

Табела 4– Изглед анкетног листића 1

У Сијетлу су такође анкетирани запослени и њима су постављена следећа питања. Анкетом су били обухваћена 27 радника, различитих профила и различите стручне спреме.

1. Да ли знате шта је TQM и QMS? Одговор је био (слика 3.6):



Слика 3.6- Одговор анкете

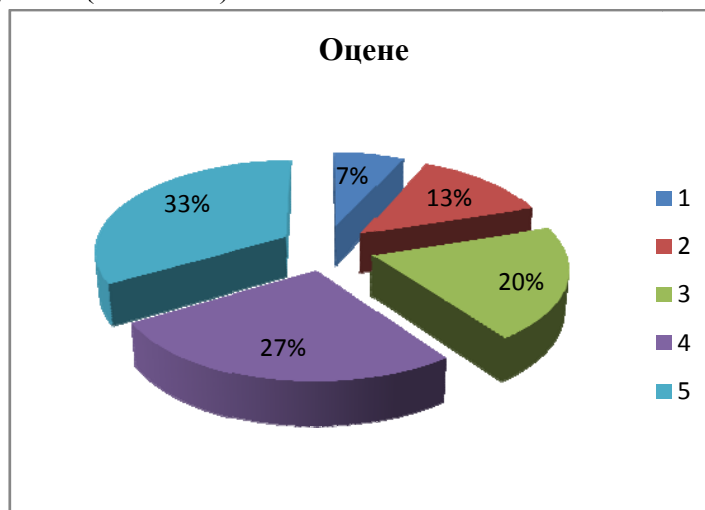
2. Да ли знате шта су ISO стандарди? Одговор је био (слика 3.7):



Одговори	Бр. Испитаника
Да	10
Не	9
Слушао сам али немам искуства	8

Слика 3.7- Одговор анкете

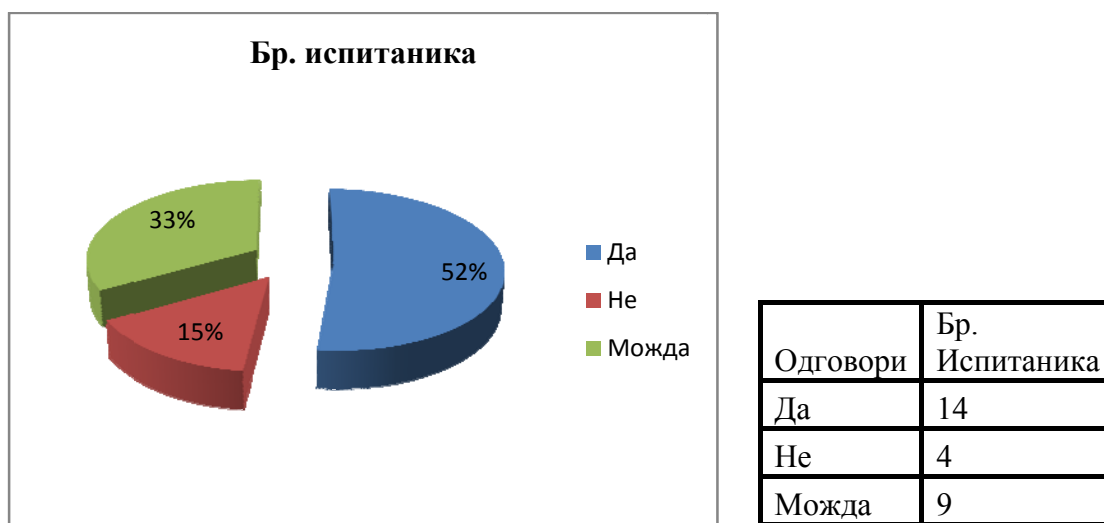
3. Како оцењујете рад (квалитет) у вашој фирми, у распону од 1 до 5? Одговор је био (слика 3.8):



Оцене	Бр. Испитаника
1	0
2	1
3	3
4	9
5	14

Слика 3.8- Одговор анкете

4. Да ли ваша фирма спроводи систем квалитета (слика 3.9)?



Слика 3.9- Одговор анкете

Број	Питање	Одговор
1.	Да ли знате шта је TQM и QMS?	- Да - Не - Немам појма
2.	Да ли знате шта су ISO стандарди?	- Да - Не - Слушао сам али немам исуства
3.	Како оцењујете рад (квалитет производа и производње) у вашој фирми, у распону од 1 до 5?	- 1 - 2 - 3 - 4 - 5
4.	Да ли ваша фирма спроводи систем квалитета?	- Да - Не - Можда

Табела 5– Изглед анкетног листића 2

Резултати добијени анкетама су веома слични, што нам казује да је свест међу запосленима скоро иста и није на задовољавајућем нивоу, па зато предлажем сличне мере којима би се повећала ниво информисаности запослених.

Због свега овога предлажемо да се у фирмама одржавају и додатне обуке као и курсеви не само о квалитету производње, већ и курсеви из неких других области (један од њих је о безбедности и здрављу на радном месту) потребних за квалитетнију производњу. Знање запослених је неопходан фактор да бисмо били у спешни у производњи, зато запослене стално требамо едуковати и усавршавати. Морамо чинити све могуће кораке да утичемо и побољшамо свест запослених како би се они на најбољи могући начин посветили успешној производњи и добијању квалитетног производа.

4. МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ КВАЛИТЕТА

Технике за унапређење квалитета су веома важно средство за праћење и унапређење квалитета производа и процеса, зато што помоћу њих откривамо грешке и отклањамо узроке тих грешака. Методе и технике које се користе за утврђивање недостатака и отклањање последица су на различите начине класификоване.

По једној подели методе и технике су подељене у 3 групе:

- Основни алати квалитета (дијаграми расипања, хистограми расподеле, корелациони дијаграм, Парето метода, контролне карте, узрочно- последични дијаграми- Ishikawa итд.),
- Допунски алати квалитета (дијаграм тока, техника номиналне групе, водич за организовање састанака, дијаграм стабла, дијаграм сличности, дијаграм међусобних веза итд.),
- Методе и технике квалитета (brainstorming и brainwriting, SWOT анализа, FTA анализа, анализа вредности, мрежни дијаграм, нула грешака, FMEA метода, QFD метода). [11]

Циљ примене основних алата квалитета подразумева:

- праћење достигнутог нивоа квалитета или услуга,
 - прелазак са инспекције на превенцију квалитета,
 - системско и систематско:
- ✓ унапређење нивоа квалитета производа или услуга
- ✓ планирање производње са нултом грешком.

Такође методе и технике за унапређење квалитета се могу класификовати и као:

- Статистичке методе и технике (контролне карте, дијаграм расипања, Парето дијаграми, издвајање и начини приказивања података),
- Инжењерске методе и технике (дијаграм тока, узрочно- последични дијаграми, FTA, FMEA, QFD метода),
- Менаџерске методе и технике (извор проблема, дијаграм стабла, дијаграм сличности, дијаграм међусобних веза, brainstorming и brainwriting, SWOT анализа, мрежни дијаграм). [11]

У наредном делу биће обрађене појенине методе за праћење и унапређење квалитета производа и производних процеса у радној организацији. Неке од техника сам и ја користио да бих се уверио за ниво квалитета целокупне производње у фабрици Rapp Zastava.

4.1 ИЗДВАЈАЊЕ И НАЧИНИ ПРИКАЗИВАЊА ПОДАТАКА

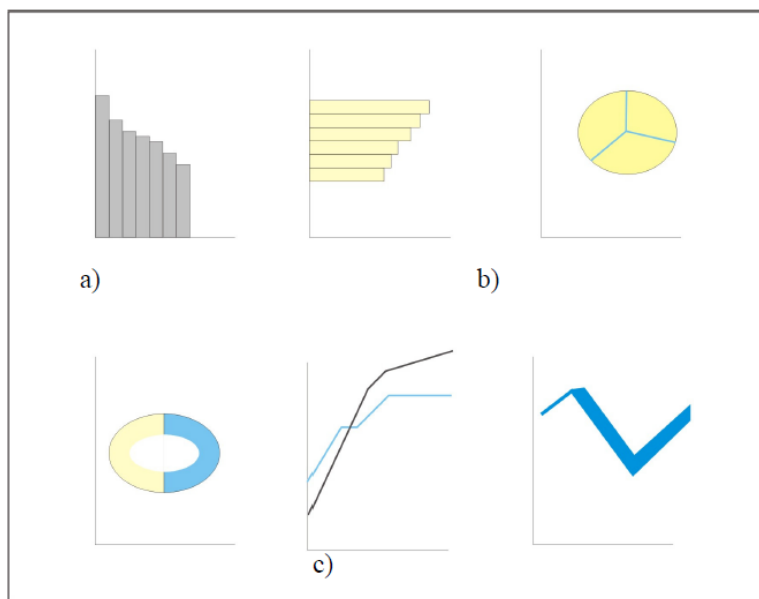
Да бих спровео ове методе у пракси било је неопходно да се прикупе подаци који ће се касније користити у анализама. Као изворе података сам кристио следеће:

- ✓ подаци добијениу фирми - подаци о оцењивању фирме као испоручиоца производа и подаци из процеса пријемног контролисања,
- ✓ подаци из процеса рада - подаци о проверама квалитета у процесу рада,
- ✓ подаци од корисника - подаци о захтеваним карактеристикама производа, рекламацијама, реакције потрошаца и сл.

Подаци који су се јављали приликом ових анализа, а то су подаци о карактеристикама производа и процеса рада, били су нумерички или квалитативни (атрибутивни). Нумерички подаци су били подаци о величинама које су се могле мерити, док атрибутивни подаци су били само описни подаци појединих величина. Након прикупљања и издвајања података покушао сам да системски и систематски предметне податке учиним разумљивим примењујући адекватан начин приказивања података. [11]

Начини приказивања података могу бити (слика 4.1):

- хистограм,
- дијаграм са ступцима,
- кружни дијаграм,
- поларни дијаграм,
- линијски дијаграм.



Слика 4.1- Могућности графичког приказивања података

Тако постављен систем издвајања и обраде података морао је да обухвати купце/кориснике, истраживање тржишта, развој и производњу производа, и његово праћење до крајњих корисника и његове експлоатације.[11]

4.2 ПАРЕТО ДИЈАГРАМИ

Прва анализа коју сам користио током израде овог мастер рада је Парето анализа. Ова анализа је добила назив према италијанском економисти Вилфреду Парету, и она је развијена као дијаграмска метода за груписање узрока проблема према њиховом релативном значају. Поље примене ове методе је широко: у истраживању могућности да се смање губици, да се смање застоји у производном процесу, да се рационализује потрошња материјала, као и у истраживању рентабилности производног програма, при проучавању рада итд.

Основу методе чини идеја „неколико значајних” и „много безначајних”. Врло често се догађа да је више од половине својстава једног проблема резултат једног истог узрока. У таквој ситуацији много бољи прилаз представља локализација и елиминисање најзначајнијих, него покушај елиминисања свих узрока истовремено. На тај начин ћемо добити драстично повећање квалитета уз минималне уложене напоре.

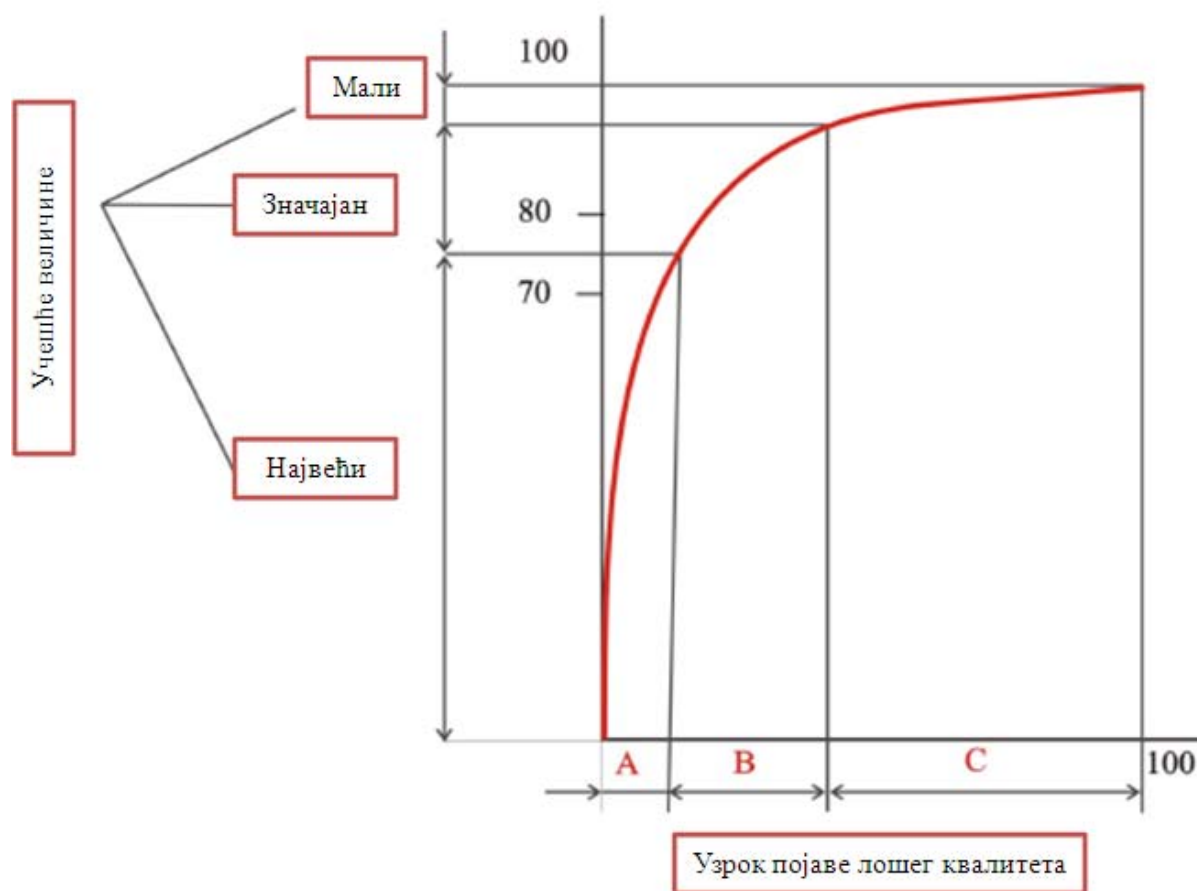
Циљеви примене ове методе су различити а најважнији су:

- рангирање појава према степену значајности,
- утврђивање и раздвајање критичних подручја посматраних величина,
- усмеравање напора на решавање проблема, чијим решавањем се постижу максимални ефекти. [12]

Обликовање Парето дијаграма (слика 4.2):

Први корак – На хоризонталној x - оси се наносе сви узроци неисправности према величини учестаности појаве, док вертикална y – оса служи као скала која приказује количину неисправности производа идући од нуле ка укупној количини неисправности производа.

Други корак – Узроци се постављају са лева на десно према опадајућем низу појаве почев од најбројнијег. Категорија „остало” се користи за груписање мање количине узрока, ставља се на десну страну чиме се постиже смањење ширине дијаграма. Вертикални ступци (хистограм), једнаке ширине за сваки узрок, цртају се на висини прилагођеној учестаности (количини).



Слика 4.2- Најчешћи облик Парето дијаграма

Трећи корак - На десној страни се црта друга вертикална оса на којој се уписује проценат неисправности производа.

Четврти корак – Он је и последњи корак и обухвата цртање графика. Тада се црта изломљена линија (полигон) који репрезентује кумулативне проценте („на доле”/„на горе”), са почетком у доњем левом углу, а са завршетком – у горњем десном углу .[12]

На слици 4.3 дат је Парето дијаграм који сам урадио у фирми у Крагујевцу и који показује које су то неке најчешће неправилности које изазивају кашњење производње. Са дијаграма се види да највећи утицај нато имају механичка и термичка обрада тј.неправилности које се дешавају приликом тих обрада. А док транспорт има најмањи утицај на кашњење производа на тржиште.



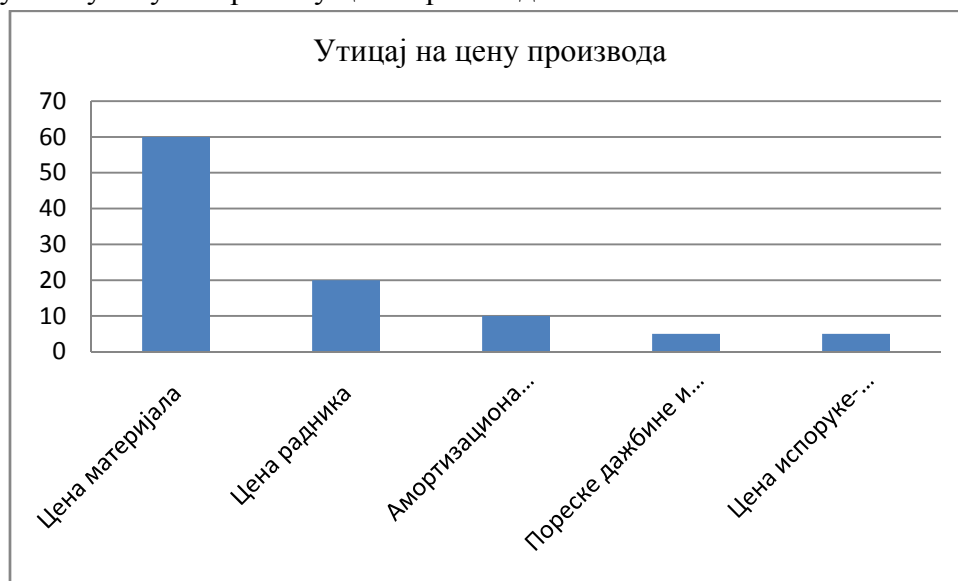
Слика 4.3- Дијаграм лошег квалитета

На следећој слици 4.4 приказани су кључни проблеми који најчешће утичу на кашњење запослених на посао, процентуално то изгледа овако. У највећем броју случајева то је саобраћајна гужва, а у најмањем броју случајева то су хитни случајеви.



Слика 4.4- Парето дијаграм кашњења на посао

На следећем дијаграму (слика 4.5) видимо који су то фактори који највише процентуално утичу на промену цене производа.



Слика 4.5- Фактори који утичу на цену производа

На промену цене производа највише утичу неколико фактора а најзначајнији су: цена материјала, цена производног радника који обавља задати посао, затим амортизациона стопа радне опреме. Цена материјала има највећи удео у укупној цени производа. Квалитетни и атестирани материјали су скупи и теже их је набавити, па све то утиче на додатно повећање крајње цене готовог производа. Фактор који са најмањим уделом утиче на промену цене готовог производа су: пореске дажбине, цена испоруке и транспорта. Цена испоруке је приближно увек иста, пошто се роба допрема до аеродрома и не разликује се много од витла до витла.

На овај начин смо уз помоћ Парето дијаграма показали које су то све неправилности које изазивају кашњење производње, који су то фактори који утичу на кашњење радника на посао, као и фактори који најчешће утичу на формирање цене крајњег производа. На тај начин постигнуто је рангирање величина по степену значајности којим утичу на укупни проблем или дешавање у неком делу производње.

4.3 ДИЈАГРАМ РАСИПАЊА

Као следећу методу користио сам дијаграме расипања, који представљају графички приказ зависности и међузависности између променљивих, за које се не може утврдити функционална зависност.

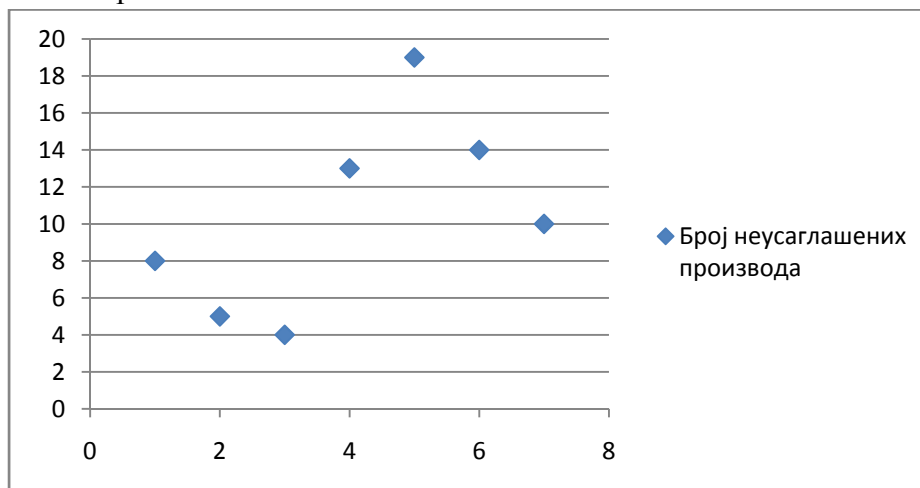
Дијаграм или график расипања се, за једнофакторни експеримент (зависност променљивих x и y), конструише на основу добијеног експерименталног скупа података, одн. измерених вредности парова x и y , у правоуглом координатном систему саспецијално одабраним скалама мерења на апсцисној и ординатној оси.

На апсцисној оси наносе се вредности независно променљиве x , а на ординатној оси вредности зависно променљиве y . Тако конструисан график назива се график функција експерименталних података, одн. дијаграм расипања. Зависност и међузависност може бити: линеарна и нелинеарна, односно растућа (позитивна) и опадајућа (негативна).

Циљеви коришћења:

- утврђивање постојања међузависности два скупа података,
- оцењивање интензитета међузависности. [13]

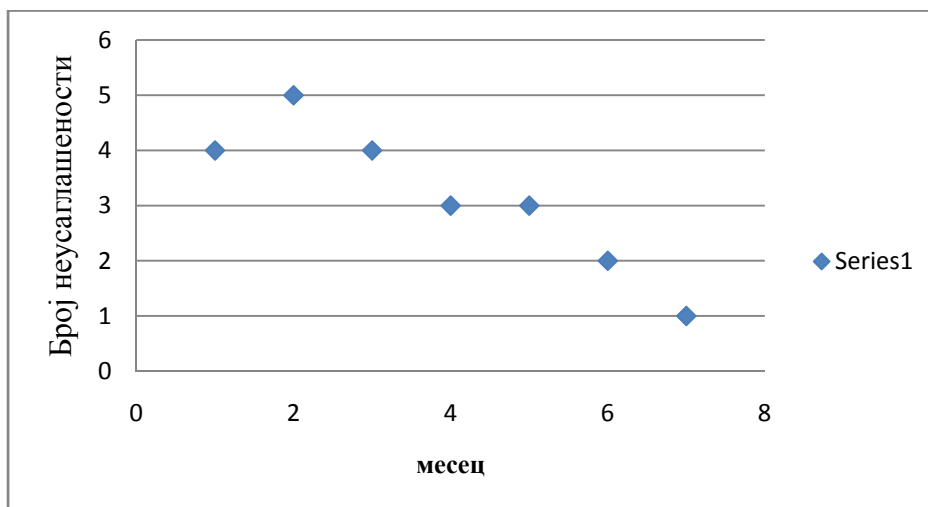
На следећој слици 4.6 приказан је дијаграм расипања који илуструје и показује број неусаглашених грешака за првих седам месеци. Са графика се запажа да је овде присутна позитивна зависност, односно са повећањем брзине и обима производње дошло је и до повећања броја грешака. У периоду када је била најобимнија производња радници су највише пута погрешили. Неке од грешака су биле последица непажње, журбе, а неке су се десиле и под притиском. Познато је да када човек ради под великим притиском и када жури да су грешке неминовне. Најважније је да су грешке правовремено исправљене.



Слика 4.6 –Позитивана зависност дијаграма расипања

Дијаграм расипања се користи да би се илустровало како излазне карактеристике објекта истраживања варирају због некег одређене променљиве.

Такође имамо графике код којих је присутна негативна зависност, тако са повећањем часова обуке радника имамо мање неусаглашених производа и мање грешака. Такав пример је дат на слици 4.7 која представља пример из фабрике у Сијетлу из првих 7 месеци.



Слика 4.7–Негативна зависност дијаграма расипања

Са слике се види да су часови едукације код радника имали утицај и да је се смањило број грешака и неусаглашености. Обука се одржала у 4.месецу а потпуни ефекат се видео у 7.месецу, када се појавила само једна неусаглашеност.

На овај начин ми је дијаграм расипања помогао да прикажем две различите зависности неусаглашених производа, на првој где се број повећавао и на другој где је број опадао.

4.4 КОНТРОЛНЕ КАРТЕ

Контролне карте спадају у статистичке методе квалитета. У суштини то је графикон у коме апциса представља редослед контролисања а на ординати се обележавају вредности параметара, које контролишемо преко узорака одређене величине.

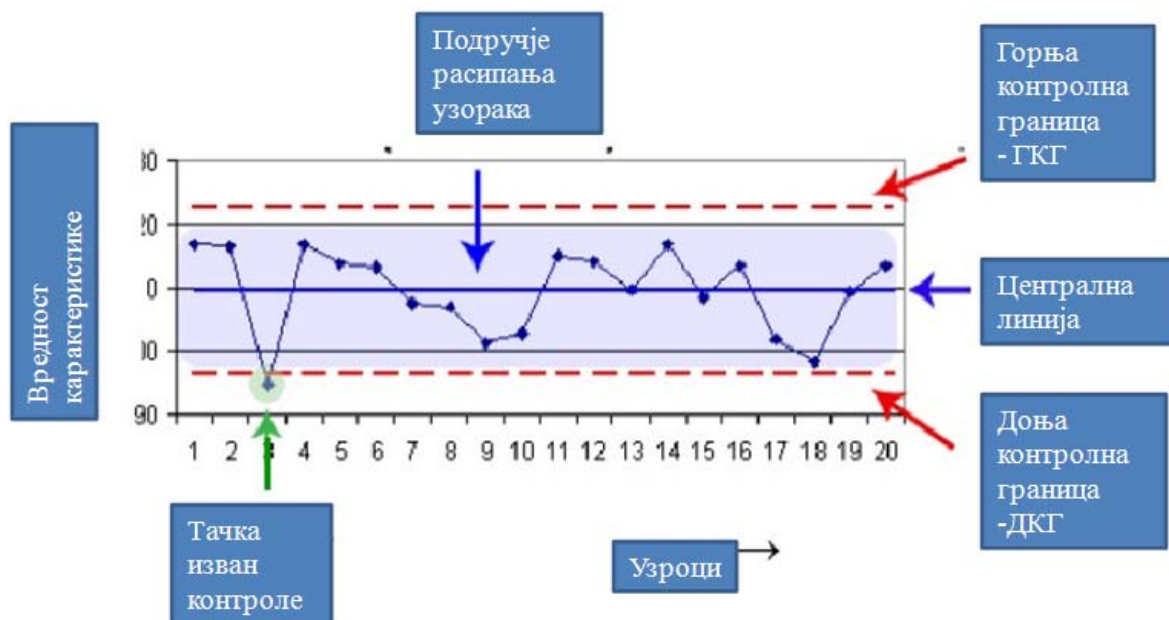
Најважније одлике контролних карти је:

1. да одржавају процес производње у стању контроле,
2. да доведу процес производње у стање контроле,
3. да покажу да ли је постигнуто стање контроле

За неку појаву можемо рећи да је под контролом, ако је на основу досадашњих података можемо предвидети, како ће се појава мењати у будућности. Предвиђањем унутар извесних граница подразумевамо да ту појаву можемо утврдити, макар приближно, вероватноћу да ће се појава наћи унутар датих граница.[14]

Контролна карта (слика 4.8) је дијаграм где на вертикалној оси уносимо карактеристике квалитета чије варирање проучавамо. Сваку контролну карту карактеришу централне линије (просеци) и контролне границе. Када се варирање процеса одвија у оквиру контролних граница, онда се за процес каже да је под контролом. У супротном –није под контролом. Када је процес под контролом то значи да је варирање квалитета нормално и да је процес производње стабилан.

Када процес није под контролом имамо ненормално варирање квалитета, чија је последица нестабилност процеса производње. Код новог производа најзначајније је установљење толеранције. Конструктор одређује толеранције које често процес производње није у стању да задовољи. [14]



Слика 4.8- Пример контролне карте

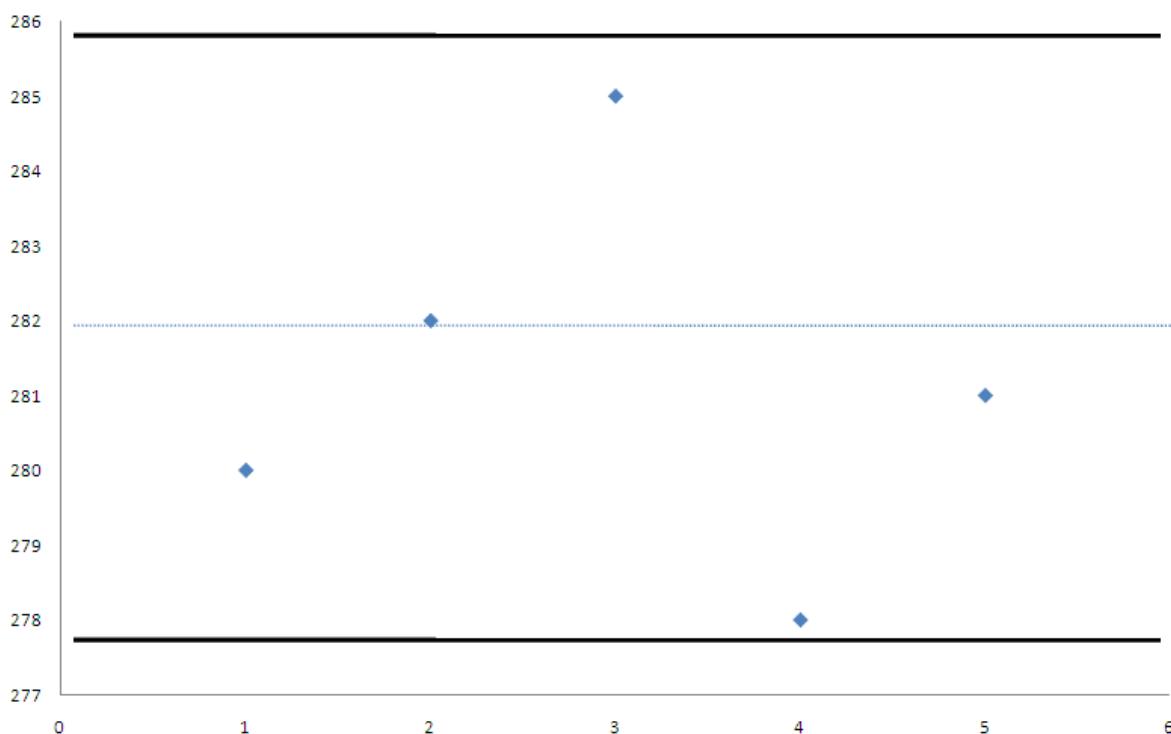
Конструктор је преко контролних карата упознат са стварном способношћу процеса и тако можеда оптимизира међусобни однос толеранција и способност расположивих средстава за процес израде. Улога контролне карте у овом случају је координаторска

између радника, контролора, технолога и конструктора, што је веома значајно у систему управљања квалитетом.

Поред свега тога, контролане карте пружају објективну информацију о стању квалитета руководећем особљу у производњи. Оне имају и психолошко дејство, јер производни радник, контролор, технолог, пословођа и конструктор добијају визуелну представу о ваљаности и способности процеса производње па доживљавају личну сатисфакцију за успешно обављене послове или покрену корективну активност за отклањање узрока лошег квалитета.

Контролне карте смо користили при тестирању витла, у њих су уношене вредности вучне и кочионе силе, такође нам могу послужити за проверу контроле материјала.

Пример контролне карте дат је на слици 4.9.



Слика 4.9- Вредности вучне силе у kN

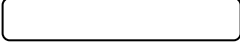
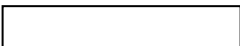
Са слике се види да вредности вучне силе код витла пречника добоша од 700 mm, са инсталисаном снагом мотора од 5,5 kW и пречником ужета треба да износи између 278 и 286 kN.

Такође циљеви контролних карата могу бити праћење квалитета материјала, делова и производа, као и утврђивање способности процеса и производне опреме. Можемо их користити и приликом мерења одређених опсежних вредности, као и приликом тестирања производа. Тако смо њихову примену нашли у тестирању бродских витала и кранова.

4.5 ДИЈАГРАМ ТОКА

Ова метода нам је често од велике помоћи када требамо представити компликоване токове процеса са различитим надлежностима и задацима. На тај начин добијамо токове процеса са јасном структуром и логиком. Они помажу да њихови корисници лако препознају своје задатке.

Формирање дијаграма тока је могуће само уз коришћењем основних симбола којима се представљању процеси и активности у оквиру њих, слика 4.10 . [15]

	Почетак и крај процеса
	Активност
	Одлука
	Линија одвијања тока
	Прикључна тачка
	Документ
	Напомена
	База података

Слика 4.10- Симболи за израду дијаграма тока

Дијаграм тока могуће је користити да би се снимио и унапредио неки постојећи процес, или да би се приказао неки нови процес који се тек пројектује.

Поступак израде дијаграма подразумева:

Корак 1: утврђивање почетка и краја процеса,

Корак 2: дефинисање активности у процесу,

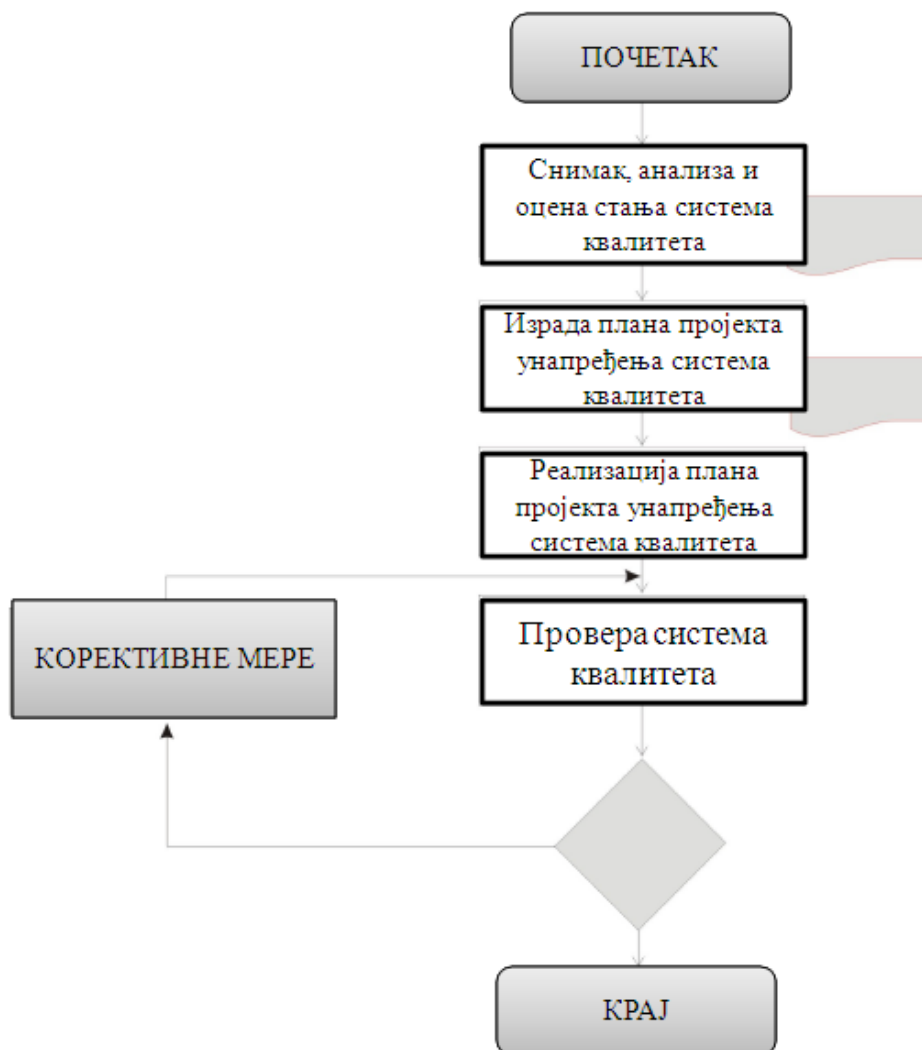
Корак 3: анализа појединих активности у процесу,

Корак 4: цртање дијаграма тока,

Корак 5: контрола дијаграма тока.

Контрола дијаграма тока је веома важна због провере и анализе да ли је све представљено на прави начин. У случају неких грешака или недостатака врше се промене и преправке, како би запослени на најбољи начин разумели тај процес. Овим шемама најчешће се приказују токови и делови процеса производње, процеси и токови кретања материјала, процеси унапређења квалитета, процеси контроле, процеси управљања неусаглашеним производом итд. [15]

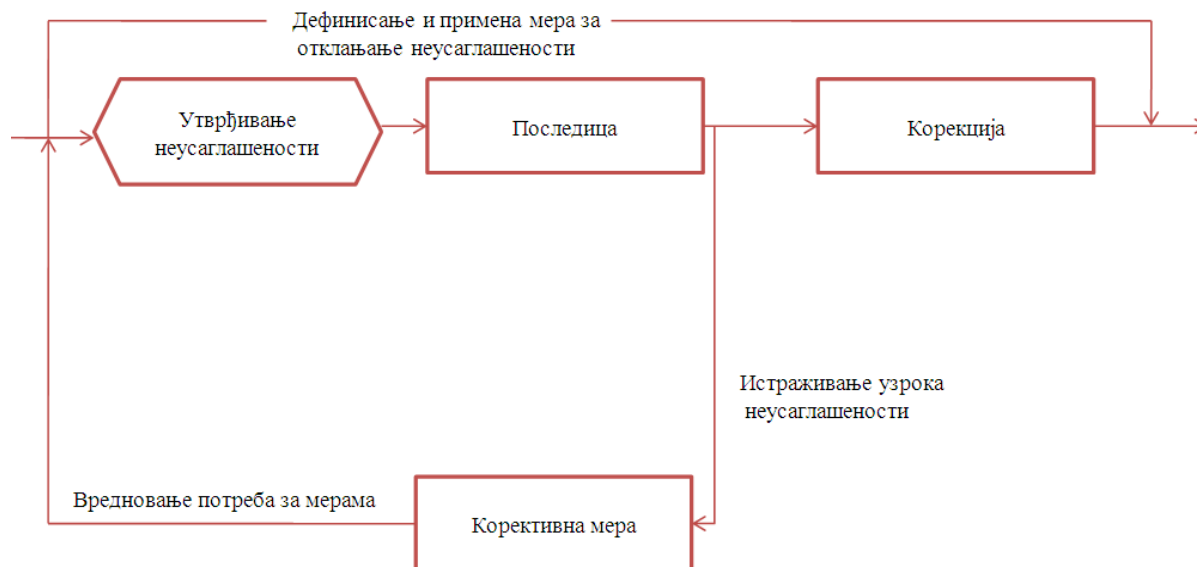
На слици 4.11 приказан је процес унапређења система квалитета. Сам почетак процеса подразумева снимање, анализу и оцену стања система квалитета. Након тога потребно је уредити план пројекта унапређења система, који ће се у следећем кораку спровести а након тога проверити.



Слика 4.11- Фазе унапређења система квалитета

После провере прописују се корективне мере како би се рад и функционисање процеса подигло на бољи ниво. Систем управљања квалитетом је неопходно стално контролисати, проверавати његово функционисање и стално га унапређивати, како би радна организација пословала на прави начин.

Често појављивање неусаглашених производа и процеса ме је навела да се узме у обзир и ово разматрање. Неусаглашеност може бити откривена у фази пријемног, процесног и завршног контролисања, као и у било којој другој активности током процеса. У следећем делу биће показан дијаграм тока утврђивања неусаглашености и покушаја отклањања те неусаглашености. То је дато на слици 4.12.



Слика 4.12- Дијаграм тока исправљања неусаглашености

Када дође до идентификовања неусаглашености и утврђивања последица које она носи, врши се прописивање одговарајуће корективне мере како би се извршили неопходна корекција. Након тога производ је могуће користити као исправан. Пре корективних мера врши се истраживање узрока због ког се појавила дата неусаглашеност, а кроз дефинисање и примену одређених мера врши се отклањање узрока неусаглашености. Због тога поједине организације у својим процесима преузимају и превентивне мере за отклањање потенцијалних неусаглашености како би се спречило њихово појављивање. Превентивне мере морају да одговарају последицама појединих проблема. Дијаграми токова нам могу бити од велике помоћи да поједине процесе запосленима покажемо на разумљив и јасан начин. Мени су помогли да на прави начин покажем фазе за унапређење система квалитета, као и за приказ дијаграма тока исправљања неусаглашености. Све ово нам може јако помоћи око подизања укупног квалитета производње.

4.6 ISHIKAWA ДИЈАГРАМИ

Следећа коришћена метода су ISHIKAWA дијаграми или узрочно – последични дијаграми, и они су резултат опште анализе утицаја који условљавају одређени исход неке појаве. Такође их можемо сусрести и под називом рибља кост, због таквог изгледа који подсећа на рибљи скелет.

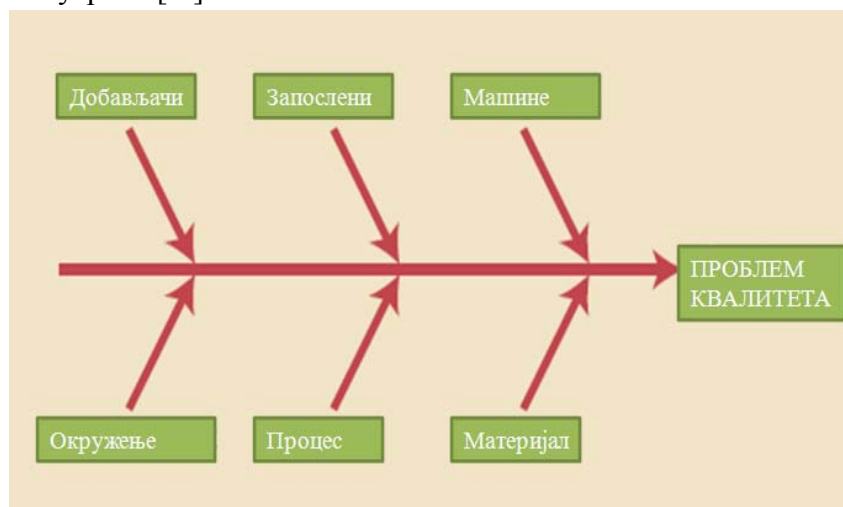
Ови дијаграми нам омогућавају јасан визуелни приказ свих могућих узрока који могу довести до стварање неког проблема. Такође се може вршити анализа односа појединих утицаја-узрока као, њиховог значаја, као и места у укупној структури. Зато постоје различити начини како се дијаграми организују.[16]

Разликујемо три основна типа:

- дијаграм анализе дисперзије,
- дијаграм класификације производног процеса,
- дијаграм набрајања узрока који је једноставно набрајање свих могућих узрока.

При томе је потребно што више идеја, а корисно је употребити и табелу.

Код дијаграма класификације производног процеса главна је линија (стрелица) дијаграма из које следи производни процес и све што може да утиче на квалитет додаје се одговарајућој фази процеса (слика 4.13). Предност овог дијаграма је у томе да он следи редослед производног процеса па га је лако саставити и разумети. Такође он има и свој недостатак зато што се слични фактори стално понављају, па је тешко илустровати све узроке.[16]

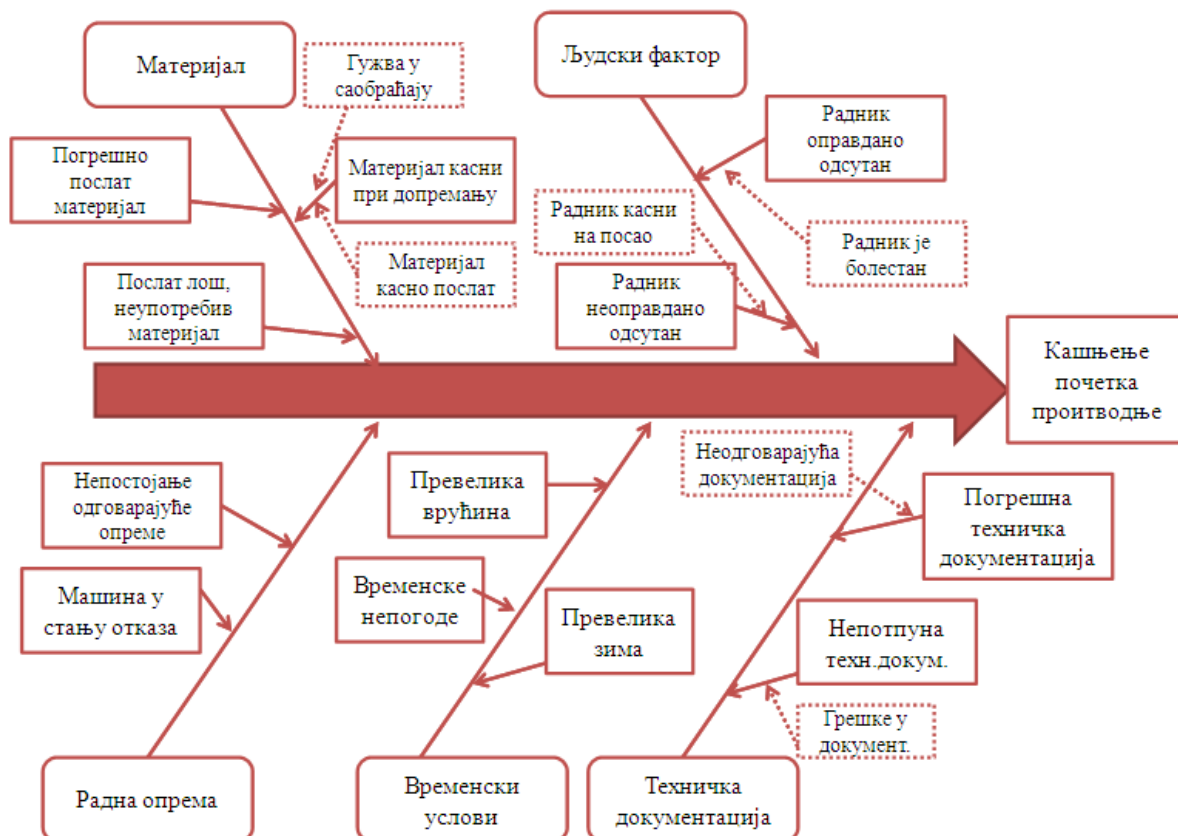


Слика 4.13- Пример узрочно последичног дијаграма

Тако је на основном дијаграму приказано шта све утиче на проблем квалитета. Тако на лош квалитет имају утицај и добављачи, запослени, машине, материјал, окружење па и сам процес. Сви ови утицаји могу бити узроци проблема квалитета, и могу нам представљати велики проблем у процесу успешне производње.

Коришћење ових дијаграма нам омогућава лакше проналажење решења за отклањање узрока, а у комбинацији са другим статистичким методама и теоријама може бити основа сложених статистичких метода. При изради овог дијаграма користи се групна метода за прикупљање идеја (Brainstorming), при чему се не формира посебна група коју може да сачињава неформална група сарадника.[16]

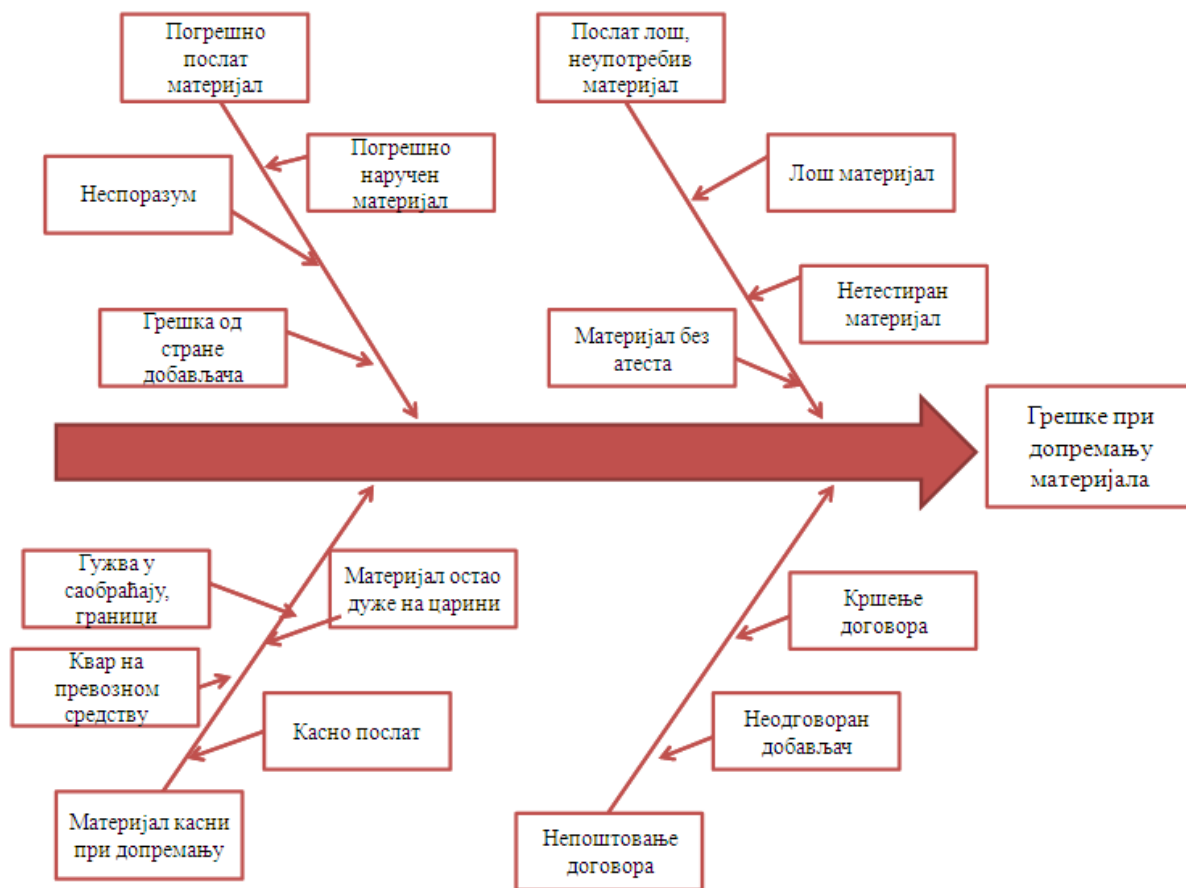
У компанији Rapp Zastava вршио сам анализу свих узрока који утичу на почетак производње. Сва непланирана кашњења могу довести до тога да каснимо са производњом и испоруком финалног производа. На кашњење производње могу утицати следећи фактори: радна снага, проблеми са техничком документацијом, проблеми са материјалом, различити временски услови, радна опрема итд. Све је то приказано на следећој слици 4.14.



Слика 4.14 – Кашњење производње

Сваки од ових фактора може утицати мање или више на укупно кашњење, зато сам анализирао и сваки од њих појединачно, како бих установио који су то све узроци за настајање овог проблема. А овај проблем је веома важан и често је заступљен у многим производним организацијама.

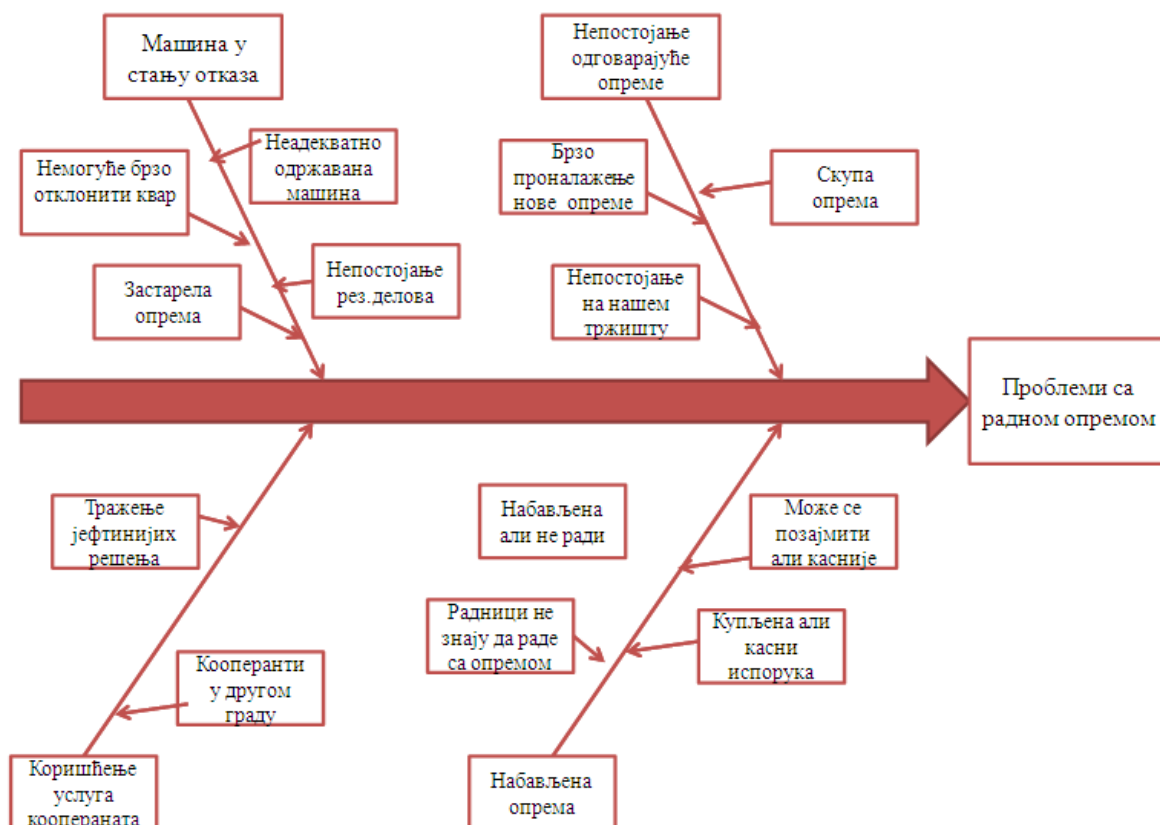
Један од најчешћих узрока за кашњење почетка производње су разни проблеми које имамо са материјалом. На следећој слици 4.15 је анализирано који су то све проблеми везани за материјал. Може се десити да нам добављач пошаље погрешан материјал, да нам стигне оштећен или неупотребљив материјал, а такође може материјал и да касни при допремању. На сваки од ових проблема има по неколико узрока зашто се то дешава.



Слика 4.15 – Грешке при допремању материјала

Генерално гледано проблеми везани за материјал су најчешћи и највећи проблеми са којима се сусрећу наше компаније. И ти проблеми ће још дуго представљати велики јаз између добављача и компанија. Једно од решења овог проблема представља формирање заједничке тржишне лиге добављача, пошто данас наше компаније имају проблем да нађу правог и поузданог добављача у право време. На тај начин имаћемо на увид све могуће и расположиве потенцијалне добављаче, и знаћемо када, на кога можемо да рачунамо. Али док се то не реши и не организује, проблеми везани за материјал биће нам главни узрок у кашњењу почетка производње и у добијању производа лошег квалитета.

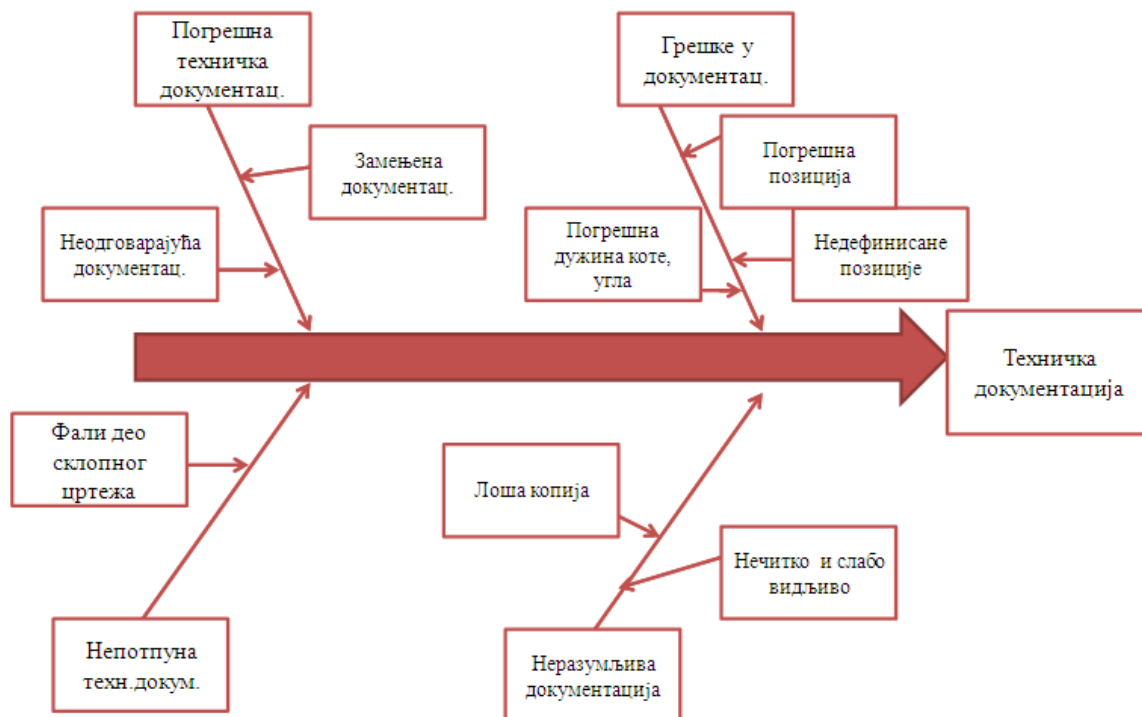
Следећи узроци са којима се сусрећемо приликом кашњења почетка производње јесу проблеми везани за радну опрему. Тада нам је машина у стању отказа, или одређену радну опрему тек набављамо пошто је немамо, или смо је наручили али опет имамо проблема, или немамо опрему па нам услуге на таквој опреми одрађују кооперантске фирме. Сваки од ових ових узрока изазивају кашњење производње, што се види са слике 4.16.



Слика 4.16 – Проблеми са радном опремом

Највећи и најчешћи проблем у нашим компанијама је када је радна опрема у стању отказа и немогуће ју је брзо оспособити, пошто је врло често стара, дотрајала и неадекватно одржавана. Један од проблема је и непостојање резервних делова за такву опрему, па се компаније одлучују на помоћ других кооперантских фирми које ће урадити такав посао. Таква врста помоћи врло често зна да буде прескупа, па се увек траже јефтинија решења како би се направила нека добит. Постоје проблеми и када се набави потребна опрема а она касни са испоруком, или је допремљена а не ради, или нема обучених радника за рад на таквој опреми.

Наредни проблем са којим се сусрећемо је проблем са техничком документацијом. Узрочно-последични дијаграм са таквим проблеми ма је приказан на слици 4.17.



Слика 4.17- Проблеми са техничком документацијом

Узроци који најчешће изазивају овакве проблеме су погрешна документација, грешке у документацији, непотпуна документација и неразумљива документација. Најчешће су грешке у самој документацији. Такве грешке могу бити: недефинисана позиција, погрешна позиција склопног цртежа, погрешна дужина коте, угла итд. Потребно је те зроке проблема отклонити на време, пошто могу изазвати погрешну производњу и узалудно трошење новца и времена. Ако је документација непотпуна и неразумљива, исто може изазвати лошу производњу и непотребно трошење новца и времена.

Као један од узрока проблема који се данас исто јавља јесте погрешна документација. Таква грешка се може направити од стране наручиоца посла или од стране конструктора и технолога.

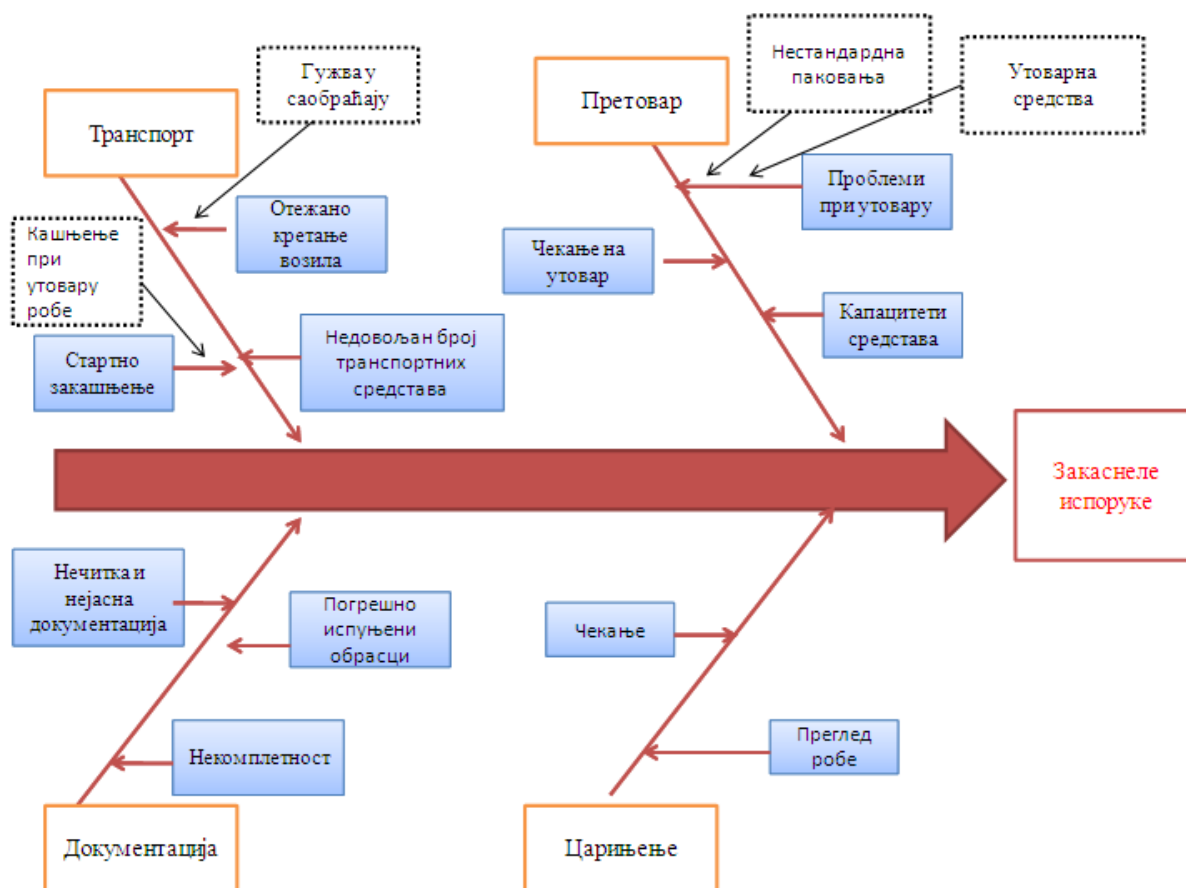
Као један од узрока настајања кашњења почетка производње може бити и људски фактор, односно недостајање људских ресурса. То је приказано на узрочно последичном дијаграму, на слици 4.18.



Слика 4.18 – Проблеми услед недостатка људи

Када нам недостаје људски фактор немогуће је започети процес производње. Људи могу бити оправдано одсутни, неоправдано и непостојање одређеног профила радника. Ако су нам радници оправдано одсутни то се дешава због тога што је радник болестан, или има приватних проблема или се можда повредио на послу. Последњи узрок је најмање дозвољен и иде се на то да се сваком раднику обезбеди потпуно здраво и безбедно радно место, како не би дошло до неког лакшег или тежег повређивања. Такође радник зна бити и неоправдано одсутан, тако што неоправдано касни на посао или не долази на посао. У том случају радник мора бити опоменут и санкционисан одређеним казним мерама, пошто производња не сме да трпи неодговорне раднике. Док ако имамо проблем са мањком одређених радника, морамо хитно расписати конкурс и покушати да попунимо рупе које су настале на одређеним радним местима.

У компанији Rapp Zastava урадио сам један дијаграм који показује који су све узроци који утичу на кашњење готовог производа у испоруци (кључни проблем). Пример тог дијаграма је приказан на слици 4.19. На закашњење испоруке највише утичу проблеми везани за транспорт, претовар, царинење и проблеми око документације. Прва три проблема су најреалнија, зато што се наше компаније са њима често сусрећу, и тешко се боре са њиховим решавањем.



Слика 4.19 - Узроци кашњења производа у испоруци

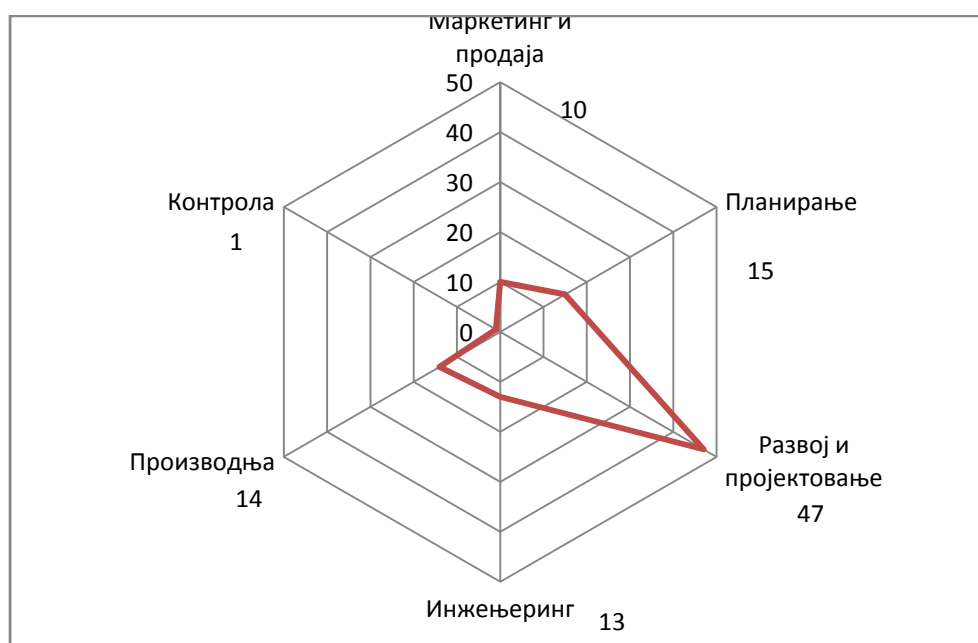
На проблем транспорта могу утицати стартно закашњење при утовару робе, отежано кретање возила због гужве у саобраћају и недовољан број транспортних средстава. Код проблема са претоваром се сусрећемо са чекањима на утовар и са проблемима при утовару, као и са великим капацитетом робе за претовар. Након свега тога проблем нам може бити и царињење робе, које зна бити дуго због прегледа робе.

Ово су само неки од проблема које сам ја разматрао који утичу на кашњење почетка производње и на могућност појаве кашњења испоруке. Анализирајући ове проблеме увидео сам да постоји пуно узрока који утичу на кашњење завршетка производње и да треба време а и укључење других органа како би се то исправило и свело на минимум. Метод рибља кост, велику примену налази у подручју логистике. Кад се проблем идентификује, могуће је представити све узроке који утичу на ту појаву.

4.7 QFD МЕТОДА

Метода QFD је развијена у Јапану, тачније у граду Кобеу 70-тих година, у бродоградилишту Mitsubishi, али касније је нашла примену и у другим гранама индустрије. Тоуота је користи још од давне 1973. године, а касније и Honda (1979), не дуго затим и Ford (1983) и Volvo и Saab (1987). Увидевши значајнији напредак у Јапанској индустрији, овај метод је почео да се користи у развијенијим земљама западне Европе и у Сједињеним Америчким Државама тек 1991. године. Данас је у Јапанској индустрији QFD метода је само један од стандарда са ознаком обавезна примена. [17]

Прве примене QFD анализе су биле везане само за пројектовање и развој новог производа, а данас се користи у различитим нивоима предузећа, а поготову се користи за унапређење неког процеса (слика 4.20).



Слика 4.20 – Области примене QFD у предузећу

Основни циљ QFD методе је пројектовање или унапређење неког производа према захтевима купаца или корисника. Може се примењивати код развоја новог производа, а и код производа који захтевају побољшање. [17]

QFD метода се углавном описује кроз четири фазе, које се изводе у оквиру четири тзв. „куће квалитета“. Куће квалитета представљају матрице које се формирају тако да у свакој фази имају исти основни изглед.

Веома важно је нагласити да за спровођење QFD методе захтева тимски рад. Цела метода се заснива на успостављење релација: за свако ШТА, треба пронаћи одговарајуће (једно или више) КАКО.

За прикупљање потребних информација, за сам почетак анализе важно је поставити два значајна питања:

“ШТА купци траже?

КО су купци – корисници?”

Такође потребно је извршити корелацију између сваког ШТА и КАКО, одмерити је и извршити вредновање. [17]

Вредновање се врши на следећи начин:

- јака корелација - 9 поена,
- средња корелација - 3 поена,
- слаба корелација - 1 поен,
- никаква корелација - 0 поена.

У оквиру крова налази се још једна матрица, која треба да укаже на евентуалне конфликтне циљеве између две карактеристике. Символи помоћу којих се врши означавање:



- изразито позитивна корелација,



- позитивна корелација,



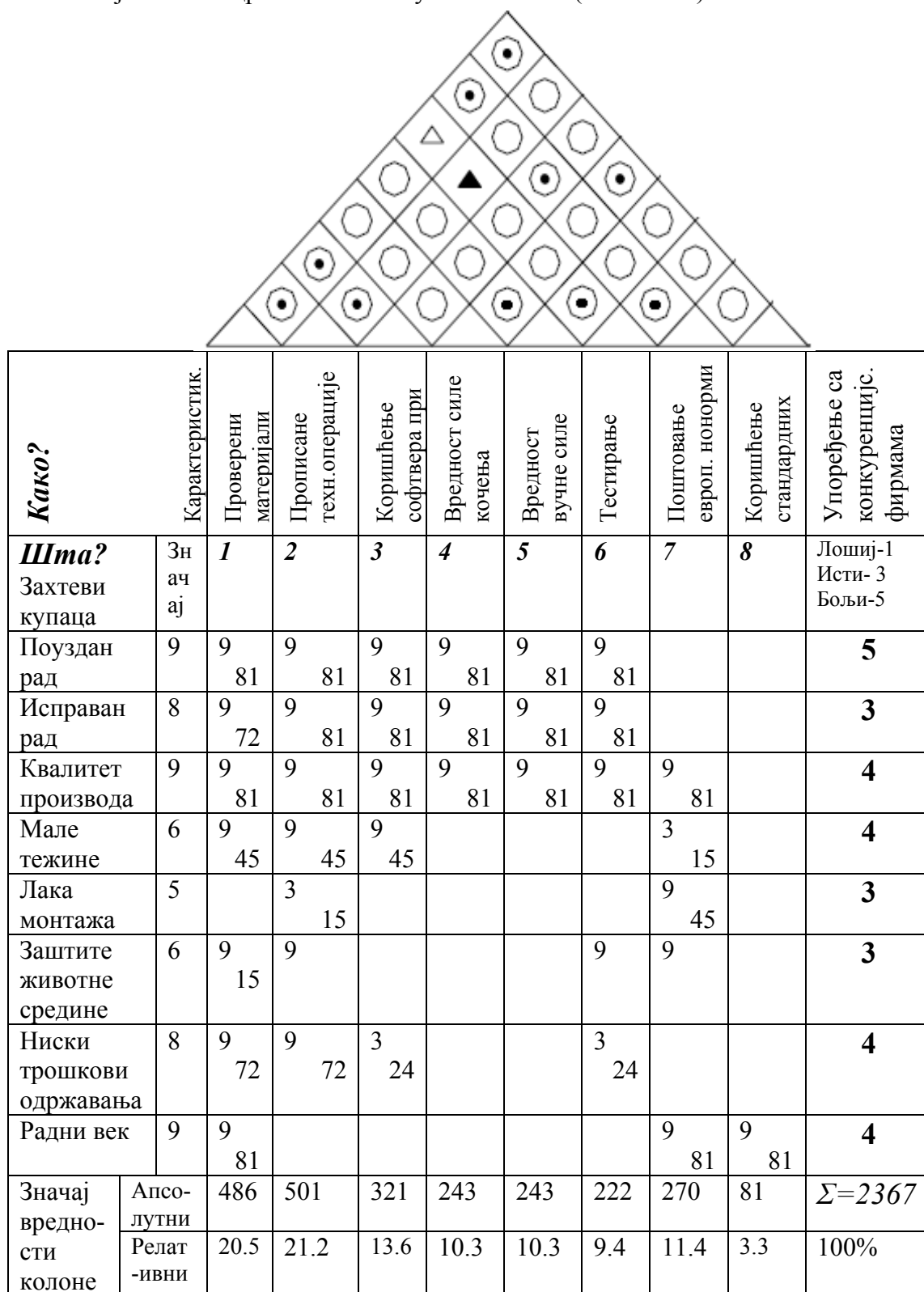
- негативна корелација,



- изразито негативна корелација.

У наредном делу биће приказана кућа квалитета у производњи бродских витала, и то ће бити урађено на основу података о захтевима корисника. На основу тих података и карактеристика производа, као и уз помоћ делова који омогућавају те добре карактеристике, видећемо какав је утицај чега у испуњењу захтева корисника и у производњи квалитетног финалног производа. Такође је приказано и поређење са конкурентским компанијама које се баве производњом истих производа, и на тај начин извршено оцењивање испешности задовољења купаца. Тако да је приказана јасна слика где се компанија налази у односу на своје највеће конкуренте.

У левој колони, у пољу ШТА, се упишу сви захтеви који су дефинисани од стране купаца/корисника, које треба производ да задовољи, док у пољу КАКО, уписују се карактеристике производа које су значајне за задовољење купаца који су унети у поље ШТА. На тај начин се црта такозвана кућа квалитета (слика 4.21).



Слика 4.21 – Кућа квалитета

У следећој фази за све карактеристике производа, уписане у поље ШТА, утврђују се, у пољу КАКО, критични делови, који су значајни за остварење карактеристика производа. То је приказано на слици 4.22.

	Критични делови програма		Хидромотор или електро-мотор	Кочница	Добош	Моталица ужета	
Критичне карактеристике производа	Циљна вредност карактеристике	Значај	1	2	3	4	
Проверени материјали	Коришћење стандардних и тестираних материјала	9	9 81	9 81	9 81	8 72	
Прописане техн. операције	Задовољење механичких, термичких операција	8	8 72	9 81	9 81	8 72	
Вредност силе кочења	Апсолутно задовољење	9	8 72	9 81	8 72	7 63	
Вредност вучне силе	Апсолутно задовољење	9	9 81	7 63	8 72	7 63	
Коришћење софтвера при пројектовању	Обавезна примена	7	5 35	8 56	9 63	8 56	
Циљна вредност карактеристике			Снага, обезбеђење момента на добошу, брзина дизања терета	Брзина кочења, облик и димензије, притисак, температура	Јак, изджив, дуготрајан, лака конструкција	Подешавање угла под којим се мота сајла, стављање оклопа са жлебовима за сајлу	
Значај вредности	апсолутни		341	362	369	326	Σ1398
	Релативни %		24.3	25.9	26.4	23.4	100%

Слика 4.22 – Матрица за утврђивање критичних делова производа

Након овога спроводи се следећа фаза због обезбеђивања:

- мера које треба предузети у самом процесу,
- планова за обезбеђивање квалитета и
- инструкција за рад.

Ова фаза врло често се потцењује уз аргумент:

- „То све већ имамо“ или
- „Наши људи у производњи (или управи, продаји, сервису) знају већ шта, како и када треба урадити“.

Напомена:

QFD метода нема за циљ формирање безбројних инструкција за рад и инструкција у вези процеса, које нико неће читати. Суштина је следеће, да се постигне редуковање њиховог броја.

Квалитет производа добија све већу пажњу и истиче се у први план. То је због следећа два разлога:

1. квалитет је кључ пословног успеха
2. квалитет је основна полуга квалитета живљења.

Квалитет је усмерен, пре свега, на елиминисање свих недостатака, нерационалности и застоја у индустријском систему или фирми као целини, а не само у производњи.

Овом анализом сам успео да покажем који су то све параметри који потврђују квалитет и са коликим они процентуалним уделом утичу у производњи једног витла у овом случају. Показао сам који су то критични захтеви купаца који морају бити задовољени уз помоћ одређених карактеристика. Као и како постићи и задовољити те карактеристике уз помоћ одређених делова производа. Из овога проистиче да на поуздан и исправан рад производа, као и на квалитет производа утичу највише вучна и кочиона сила, а да бисмо то задовољили морамо имати јак и поуздан мотор, односно јаку и поуздану кочницу. Такође производ треба бити мале тежине, лаке монтаже, да не загађује животну средину као и да има дуг радни век уз ниске трошкове одржавања.

5. ИСПИТНА (ЧЕКС) ЛИСТА НЕУСАГЛАШЕНИХ ПРОИЗВОДА

Испитна листа нам омогућава прикупљање и селекцију најважнијих података.

Поступак израде испитног листа је следећи:

- утврђивање предмета посматрања,
- утврђивање времена и трајања прикупљања података,
- дизајнирање обрасца за прикупљање података,
- тестирање испитног листа и
- евиденција настанка догађаја.

Испитујући неусаглашене производе који су настали у периоду последњих 7 месеци у фабрици Rapp Zastava, увидео сам да ми треба помоћ испитних листи. Подаци које сам добио из образаца о неусаглашеним производима уопште нигде нису евидентирани, тако да нисам знао кад је колико и којих грешака било у процесу производње, као и места на којима су се те неусаглашености понављале.

Места где настају те неусаглашености сам дефинисао на следећи начин (табела 6):

- неусаглашености материјала,
- неусаглашености при термичкој обради,
- неусаглашености при механичкој обради,
- неусаглашености настале од стране кооперације,
- неусаглашености настале у технологији и
- неусаглашености настале приликом фарбања.

Нјчешће гешке	Месец							Сума
	1	2	3	4	5	6	7	
Материјал	I	I		I	I	I	I	6
Термичка обрада				II	III	II	III	10
Кооперација	IIII	III		IIII	IIII	IIII	I	23
Механичка обрада	I	I	III	III	IIII	IIII	IIII	21
Технологија	I		I	II	III	II		9
Фарбање					II	I	I	4
Укупно	8	5	4	13	19	14	10	$\Sigma=73$

Табела 6- Испитна листа са неусаглашеностима

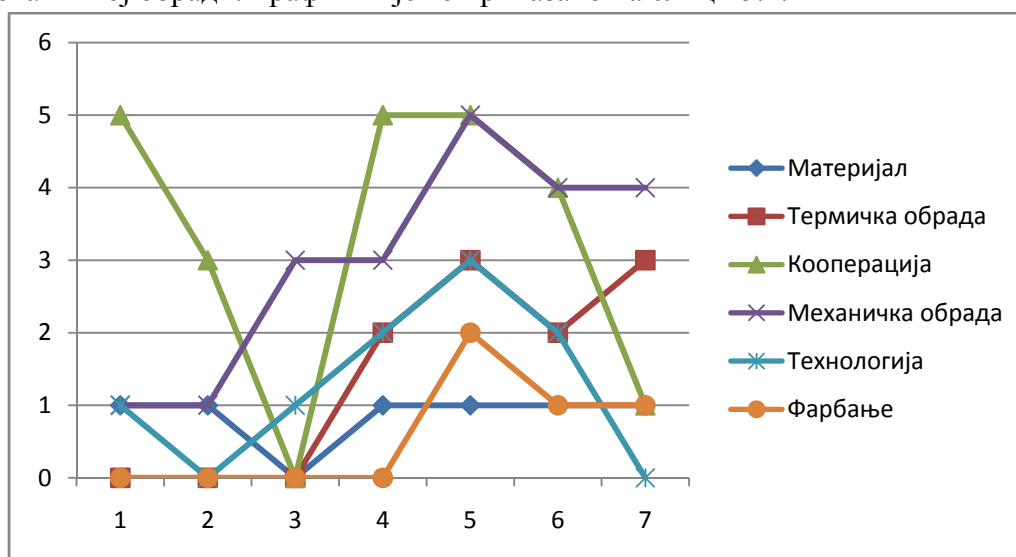
Поред образаца о неусаглашеним производима и мерама спровођења како бо се те неусаглашености отклониле, треба на великој огласној табли имати овакву табелу где би се уносили подаци. Ти подаци би се месечно сређивали, и имали бисмо увид кад и где се највише грешило. Све то се може представити и графички, што би нам додатно повећало прегледност на места настајања проблема.

Табела 7 је потпуно иста као и предходна само што су њој унете свуда бројне вредности, ради боље прегледности редова и колона.

Нјчешће гешке	Месец							Сума
	1	2	3	4	5	6	7	
Материјал	1	1	0	1	1	1	1	6
Термичка обрада	0	0	0	2	3	2	3	10
Кооперација	5	3	0	5	5	4	1	23
Механичка обрада	1	1	3	3	5	4	4	21
Технологија	1	0	1	2	3	2	0	9
Фарбање	0	0	0	0	2	1	1	4
Број неусаглашен их производа	8	5	4	13	19	14	10	$\Sigma=73$

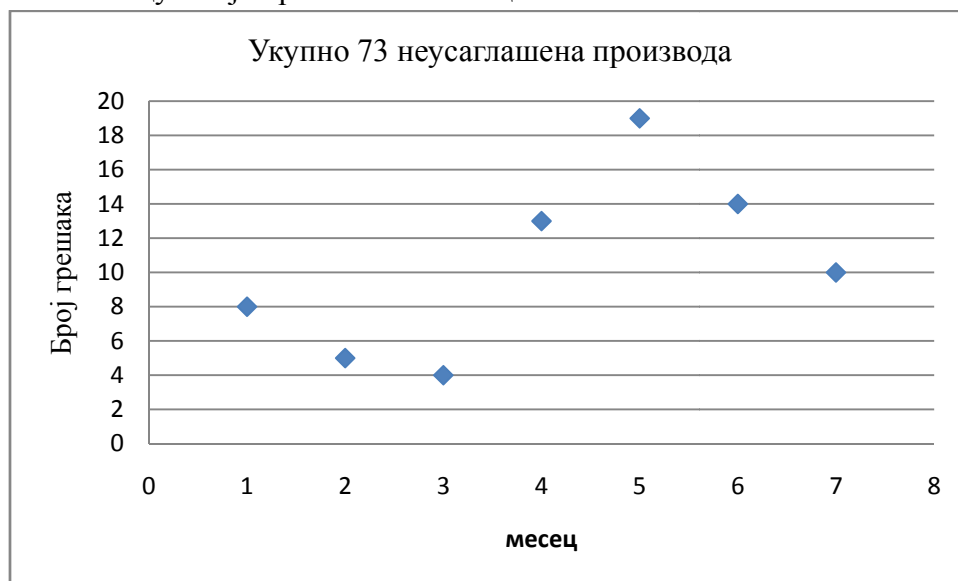
Табела 7- Неусаглашености производа

Из ње се може видети број неусаглашености начињен по месецима, као и број неусаглашености по местима настајања у последњих 7 месеци. Укупан број неусаглашености је 73, а по месту настајања види се да је највише неусаглашених производа који долазе од кооперантних фирми које израђују део производа уместо Рарп Заставе. Број тих грешака је 23, а следеће по броју су неусаглашености настале при механичкој обради. Графички је то приказано на слици 5.1.



Слика 5.1 – Графички приказ броја неусаглашености

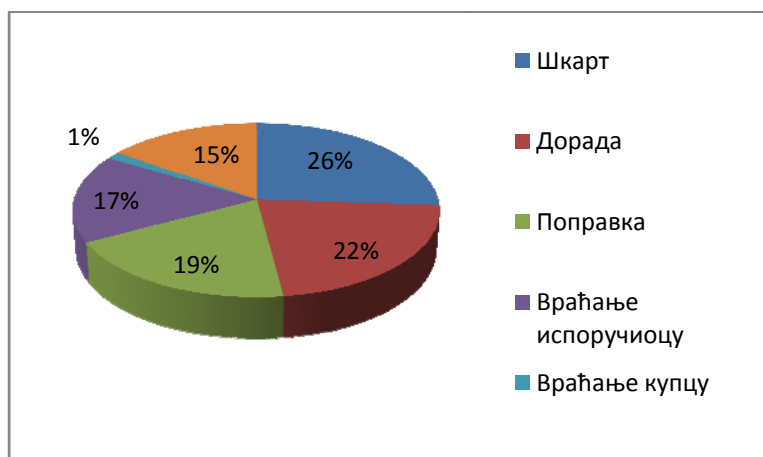
Од укупно 73 неусаглашености, највише их је било у 5. и 6. месецу, док их је најмање било у 2. и 3. месецу. То је приказано на слици 5.2.



Слика 5.2 – Приказ неусаглашености по месецима

Када сам детаљније анализирао ове неусаглашености дошао сам до податка да је највише било неупотребљивих производа, тачније делова који нису требали да буду уграђени у финални производ. Одмах после њих по бројности су делови који су морали да се шаљу на дораду и поправку. Ови подаци су представљени у табели 8 и на слици 6.3.

Шкарт	19
Дорада	16
Поправка	14
Враћање испоручиоцу	12
Враћање купцу	1
Користи даље-УПК	11



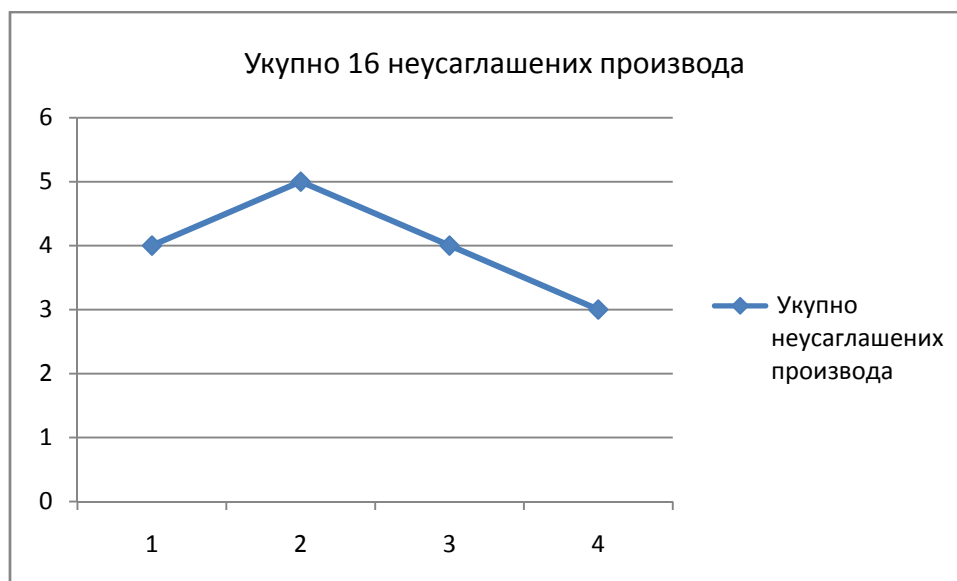
Табела 8 и слика 5.3 – Врста неусаглашености

Након тога истраживао сам број неусаглашених производа или делова који су настајали у фабрици у Сијетлу у периоду од прва 4 месеца текуће године. Број неусаглашености је био 16, и то је приказано у табели 9.

Најчешће грешке	1.месец	2.месец	3.месец	4.месец	Бр. грешака
Људске грешке	1	2	1	1	5
Грешке услед неисправности опреме	0	0	0	0	0
Добављачи	0	1	1	1	3
Погрешно наручивање	1	0	0	0	1
Грешка документације	1	1	1	0	3
Грешка материјала	0	1	1	0	2
Лош процес	1	0	0	1	2
Грешке у ревизији	0	0	0	0	0
Укупно неусаглашених производа	4	5	4	3	$\Sigma=16$

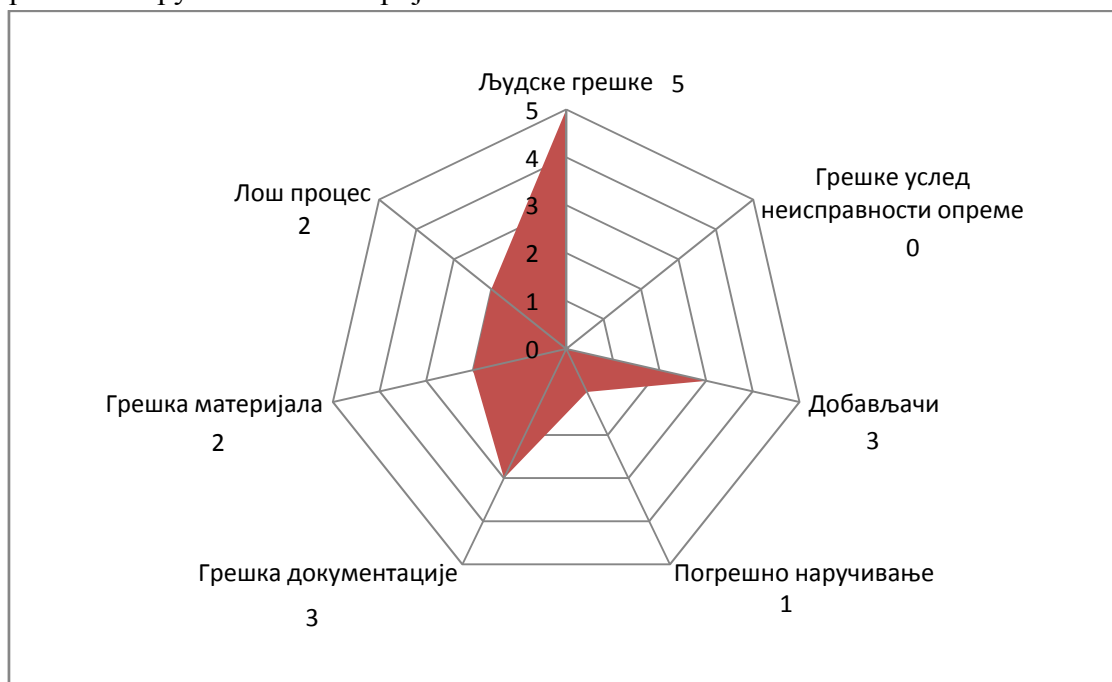
Табела 9- неусаглашености у Сијетлу

Од тога посматрано по месецима највише их је било у 2. месецу а најмање у 4. месецу, последњем месецу мог истарживања (слика 5.4).



Слика 5.4 – Број неусаглашености у Сијетлу

Највећи број тих неусаглашености је настао људском кривицом и непажњом, а најмање погрешним наручивањем материјала слика 5.5.



Слика 5.5 – Одговорни за неусаглашености

Неусаглашени производ мора бити видно означен ознаком неусаглашености и ако је могуће физички издвојен од осталих производа. Простор за чување неусаглашених производа нам омогућава чување неусаглашених производа, спречавање њихове уградње, испоруке и употребе. Такав производ ту остаје док се не донесу одлуке о решењу неусаглашености.

Откривање неусаглашености у делу процеса може изазвати његово привремено заустављање, чиме се стварају услови за преиспитивање и спречавање стварања нових неусаглашености. Руководилац одељења у коме је настао неусаглашен производ извршиће преиспитивање, и ако је могуће, одмах донети одлуку о отклањања неусаглашења. Уколико моментално отклоњење није могуће, укључују се квалификовани извршиоци како би испитали ово неусаглашење, како би се брзо и ефикасно донела одлука о решењу. Решавање неусаглашености може бити: прихватање у постојећем стању, дорада, поновно класирање за алтернативну употребу и одбацивање (шкарт). Одељење за контролисање и испитивање треба да врши евидентирање спроведеног поступка у Мастер листи неусаглашености и да одлаже комплетну документацију у регистар.

На тај начин биће забележене све неусаглашености, и можемо у сваком тренутку имати потпун увид у број и места где су се неусаглашености догодиле. Тако можемо евидентирати слаба радна места, тј. црне тачке производње.

6. СОФТВЕРИ КАО ПОМОЋ У КВАЛИТЕТУ

Софтвери нам данас на лак начин омогућавају коришћење и примену метода за унапређење квалитета. Већина ових метода се некада радила ручно што је било компликованије, а и појављивање грешака је било чешће. Уз помоћ одговарајуће литературе и обуке запослени могу једноставно користити ове софтверске пакете, што ће довести до подизања квалитета производње.

Тако данас постоје софтвери за Парето методу који нам ефикасан и ефикасан начин обезбеђују примену методе 80/20 над подацима релевантним за пословање организације. Један такав софтвер је Pareto Analysis.Net. Он нам обезбеђује постављање и управљање анализама од стране одговорних руководиоца, унос података од стране појединаца или задужених корисника, као и анализе и извештавање за менаџмент и администраторски радни центар. Поред обраде података у виду Парето дијаграма, софтверски алат обезбеђује и табеларни приказ података, као и комплетан историјат уноса. Овај софтверски алат омогућава примену Парето методе за анализу грешака које се јављају у пословним процесима, као и са аспеката и утицаја на животну средину, односно ризика по здравље и безбедност на раду, повреда на раду итд. Осим овога софтверски алат прати и податке о цени коштања неке грешке, односно временском периоду потребном за отклањање исте. На основу поменутих података обезбеђује се и Парето дијаграм по трошковима. Применљив је за све врсте предузећа без обзира на величину, делатност и оријентацију компаније.[18]

Такође постоји и софтверски алат Ishikawa Diagram .Net који нам може помоћи да се лако идентификују и анализирају корени узрока разних проблема. Он обезбеђује реализацију активности које стварају додатну вредност а односе се на проналажење узрока појаве неусаглашености. Уз помоћ њега можемо једноставно нацртати узрочно-последични дијаграм, помаже нам да квантификујемо вредности узрока и да анализирамо њихов утицај на крајњу последицу. Софтвер Ishikawa Diagram .Net је применљив за сва предузећа која желе да остваре побољшања пословних система и процеса кроз идентификацију и систематизују односа између одређених последица и свих фактора који на њих утичу уз помоћ графичког узрочно-последичног приказа.[19]

Имамо још и софтверску подршку за цртање “куће квалитета” тј. QFD анализу. Он нам помаже код дизајнирања и редизајнирања производа. Овим софтверским алатом претварамо захтеве купаца у конкретне карактеристике производа, његове компоненте и процесе. Софтвер је флексибилан и прилагођен је за сва предузећа без обзира на величину и делатност. Он нам скраћује време пројектовања производа, остварује ефекат тимског рад на унапређењу карактеристика производа, а такође претвара “глас купца” у “глас организације” како би производ прилагодили тржишту. [20]

Ове софтвере сам споменуо као могући предлог фирми, како би се њиховом инсталацијом смањио број грешака и да би се лакше управљало њима, а уједно и као помоћ у унапређењу квалитета производа и процеса.

7. ПРЕДЛОЗИ И ПРЕПОРУКЕ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ КВАЛИТЕТА ПРОЦЕСА ПРОИЗВОДЊЕ

Примери из многих успешних компанија нам показују да је за њихов успех главно стално унапређење квалитета. Процес сталног унапређења је видљив на сваком кораку, тако да се промене морају уочавати у целој организацији.

Запослени у многим фирмама радије би прикривали грешке и дефекте који настану током процеса производње, да не би били окривљени за њихово настајање. Док у компанијама у којима се води рачуна о квалитету и о његовом унапређењу, на настали проблем се гледа као на могућност да се процес унапреди. Тако да су запослени овлашћени да зауставе послове који имају проблема везаних за квалитет. На тај начин ће компанија бити спашена производње делова који су неприхватљиви и неупотребљиви, а самим тим избегава се непотребно трошење новца.

У појединим компанијама се за временски период од десет година идентификује по неколико стотина дефеката и неправилности у раду, у различитим нивоима у организацији. Сваки запослени уз веома мало напора може да идентификује проблеме, грешке и шансе за њиховим понављањем, и да предложи своје решење проблема. То је веома битан детаљ код унапређења процеса и уклањања неправилности из свакодневног рада производне организације.

Да би производне организације остале компетентне и конкурентне на тржишту, оне све више морају да улажу у унапређење и усавршавање кадрова, који ће бити носиоци функција у компанијама. Сврха обучавања радног кадра је да се развију што боље вештине за обављање одређених послова. Код радника је циљ побољшање радних вештина док код менаџера усавршавање и развијање менаџерских вештина.

За успех у одређеном послу важну и кључну улогу имају мотивација, креативност и оцена успешности запослених. Када су запослени задовољни, загарантован је добро урађен посао у испуњењу циљева предузећа. У развијеним земљама све више се вреднују нематеријалне ствари које мотивишу запослене за боље обављање својих обавеза. Док у земљама као што је наша и као што су земље у окружење, на првом месту је плата, односно количина добијеног новца.

Унапређивање радног кадра путем разних планова и система мотивације је од велике важности. Пошто колико су запослени мотивисани да на што бољи начин ураде свој посао, толико су мотивисани и купци приликом куповине тих производа.

Сваки запослени у себи има дозу одређене креативности. Задатак менаџмента је да то препозна и да омогући запосленима услове рада у којима би те њихове способности дошле до што већег изражаја.

Знање запослених јача конкурентну способност предузећа. Важну улогу има менаџмент који је спреман на учење и зна ту спремност да пренесе и на остале запослене. Они који уче истичу се као пример осталима и награђују се тако што напредују на послу, а и боље су плаћени. Учити требају сви, јер само тако имамо боље раднике.

Појединци не могу утицати на унапређење процеса ако их остали не прате. Инвестирање у технологију и опрему је важно, али да бисмо осурали раст пословања и одржали конкурентност на тржишту, морамо улагати у људе.

Није суштина имати што јефтинијег радника, било да је то менаџер или обичан производни радник, пошто они на крају компанију коштају далеко скупље. Треба радити татално супротно, потребно је улагати у што скупље менаџере и раднике који ће својом мотивацијом унапредити систем пословања, позитивне међуљудске односе и конкурентност. А наравно још ако их предузеће унапређује, мотивише и улаже у њихова постојећа знања, вештина и способности, успех је загарантован.

Поједине компаније мењају менаџере задужене за процес унапређења квалитета на сваке две до три године. На такав начин постиже се одржавање високог нивоа ефикасности процеса. У таквим компанијама се промовише тимска атмосфера, важан је и појединац, али тим је изнад свега.

Такође, менаџери финансија деле информације са запосленима о постигнутим резултатима. На таквим састанцима запослени могу да постављају разна питања која се односе на пословање компаније. Такође у великим компанијама неизоставни су нивои супервизорства. Супервизори морају бити кључна веза између менаџмента и запослених. Разна истраживања су показала да су запослени задовољнији ако је супервизор пун разумевања и ако је пријатељски настројен према запосленима. Врло често се може десити да ако радници реше неки проблем а да супервизор покупи сву захвалност, на тај начин могу само настати још већи проблеми у колективу, а то никоме не одговара. Тако се дешава да запослени због лоших супервизора запостављају и игноришу решавање разних проблема, све док они не постану нерешиви. Најбољи супервизор је онај који хоће да саслуша свакога и ако показује подједнако интересовање за све запослене. Зато су запослени ти који морају бити укључени у решавање било ког проблема квалитета и редизајнирање процеса од радника који директно обавља посао, преко супервизора до менаџера. Такође су важни и људи који су на врху организације тј. њени лидери. За сваког лидера је важно да буде човек са главом у облацима, и ногама чврсто на земљи. То значи да буде комуникативан, увек спреман за сарадњу, и да буде привржен послу који ради.

Све ово доводи до унапређења пословања компаније, унапређења квалитета процеса производње и повећања квалитета производа.

ЗАКЉУЧАК

Овим радом је покушано да се кроз теоријски али практични део, који је одрађен у компанијама Rapp Marine Group у Крагујевцу и Сијетлу, да се покажу недостаци у производњи као и методе и технике за унапређење и усавршавање квалитета производње, квалитета производа, али и квалитета целе организације који би сачувао компаније на све већем тржишту од јаке конкуренције. Показано је да се уз прави начин управљања системом менаџмента квалитеом, као и уз прави избор метода и техника може постићи висок квалитет, што је жеља сваке радне организације.

Пре него што сам почео да се бавим тематиком унапређења квалитета процеса и производа, морао сам да објасним начин функционисања производње. Објашњена је производња витала, уз детаљан осврт на све процесе који се дешавају до испоруке готовог производа. Затим сам спровео анкету код запослених да бих се уверио шта они знају о квалитету, систему менаџмента и начину, односно квалитету производње. Резултати анкете и нису били баш охрабрујући. Али највећи проблем је у томе што сам сличне резултате добио и у фирми у Крагујевцу и у Сијетлу. Због тога предлажем да се одржавају додатне обуке и курсеви за запослене како би им се повећао степен информисаности, односно и ниво знања из одређених области. Сви знамо да је знање кључ успеха и да га стално треба надограђивати.

У наредном делу мог рада посвећена је пажња методама и техникама за унапређење квалитета. Све технике које су споменуте су прво теоријски обрађене, а затим и практично на решавању проблема са којима сам се сусретао у компанијама Rapp Group. Ове технике нам могу помоћи да се унапреди ниво квалитета читаве организације. Такође у раду су споменути и софтвери који подржавају ове технике и чијом инсталацијом се постиже ефективнији и ефикаснији рад. Пошто сам се у току свог практичног дела сусретао и са подацима о неусаглашеним производима, покушао сам да то сортирам по времену и месту дешавања, не бисмо ли лакше успели да отклонимо та неусаглашења.

За сам крај рада приказане су одређене препоруке и предлози, који нам могу бити од велике користи. То су савети и закључци које сам навео а које користе многе успешне компаније из различитих области, и који су применљиви на све компаније које желе да имају квалитетну производњу, дуг век и велику добит.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Славко Арсовски, Миодраг Лазих, Водич за инжењере квалитета, Центар за квалитет, Машински факултет, Крагујевац 2008.
- [2] <http://www.tqmkonsalting.com/usluge/standardi/sistemi-menadzmenta/iso-9001.html>
- [3] <http://www.kvalitet.org.rs/standardi/iso-9000-sistem-upravljanja-kvalitetom>
- [4] <http://www.cimgrupa.eu/sr/iso-9001.aspx>
- [5] http://www.biznis-plan.co.rs/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=106
- [6] http://www.eurostandard.rs/sistem-menadzmenta-kvalitetom-iso-9001/?gclid=CMSd-o_Fq7ICFUkYzQodzHAAYQ
- [7] http://www.biznis-akademija.com/B.akademija-Upravljanje-kvalitetom_664
- [8] Приручник Менаџмента системом квалитета компаније Rapp Zastava.
- [9] Иван Савовић, Презентација- Захтеви ISO 9001:2008, Центар за квалитет, Машински факултет.
- [10] Кљајић Живана, Специјалистички рад- Потпуно управљање квалитетом и улога запослених у постизању потпуног квалитета, Паневропски универзитет, Бања Лука 2009.
- [11] Милорад Килибарда, Управљање квалитетом у логистици, Саобраћајни факултет Београд.
- [12] <http://project-management-srbija.com/category/upravljanje-kvalitetom>
- [13] Предраг Дашић, Дијаграми расипања и регресиона анализа у зависности од карактеристике квалитета, Фестивал квалитета 2005.
- [14] Аца Јовановић, Иван Михајловић, Живан Живковић, Скрипта- Управљање производњом, Технички факултет у Бору, 2005.
- [15] Томислав Баковић, Презентација- Алати и методе за управљање квалитетом.
- [16] Ђорђе Премовић, Примена ISHIKAWA методе у циљу унапређења квалитета, Фестивал квалитета, Машински факултет 2005.
- [17] Марко Ђапан, Александар Алексић, Примена QFD методе у процесу унапређења квалитета, Фестивал квалитета 2007.
- [18] <http://www.cimgrupa.eu/sr/ShowProduct.aspx?ID=4>
- [19] <http://www.cimgrupa.eu/sr/ShowProduct.aspx?ID=12>
- [20] <http://www.cimgrupa.eu/sr/ShowProduct.aspx?ID=20>