

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Индустијски инжењеринг

Предмет: Производне технологије

Број индекса: 232/2012

Никола Д. Стевановић

**Контрола као битан елемент
производног процеса**

Завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. проф. др Богдан Недић - ментор
2. _____
3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____



Универзитет у Крагујевцу
Факултет инжењерских наука



Основне студије: **Машинско инжењерство**

Студијско подручје (усмерење): **Индустријско инжењерство**

Име и презиме: **Никола Стевановић**

Број индекса: **232/2012**

ПРИЈАВА ЗАВРШНОГ РАДА

Тема рада: **Контрола као битан елемент производног процеса**

Задатак: У оквиру завршног рада потребно је да кандидат изврши прикупљање и систематизацију података о суштини, врстама и значају контроле у производном процесу. Потребно је описати појмове мерење и контрола и начин дефинисања квалитета производа. У посебним поглављима у раду детаљно описати контролу у производњи, примену мерних инструмената, израду документације за улазну контролу, контролу у току процеса и завршну контролу.

Завршни рад треба да садржи следеће целине:

1. Уводна разматрања,
2. Појам, суштина и врсте контроле,
3. Значај контроле,
4. Мерење и контрола,
5. Квалитет производа,
6. Пример документације за контролу,
7. Закључци,
8. Литература.

Ментор:

Крагујевац, 23.10.2019.

Др Богдан Недић, редовни професор

Резиме

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

Кључне риечи: Управљање квалитетом, контрола квалитета, системи контроле квалитета.

Abstract

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

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

Садржај

1. Увод	6
2. Појам суштина и врсте контроле	8
2.1 Контрола материјала	9
2.2 Улазна контрола квалитета ICQ.....	9
2.3 Контрола квалитета у процесу IPQC	10
2.4 Излазна контрола и осигурање квалитета OQA	10
3. Значај контроле	12
4. Мерење и контрола	15
4.1 Појам, задаци и класификација.....	15
4.2 Мерење, контрола и основи метролошких појмова.....	16
4.3 Методе мерења	19
5. Дефинисање квалитета производа	22
5.1 Контрола производње	23
5.2 Процес планирања и контроле квалитета	25
5.3 Квалитет индустријских производа.....	26
5.4 Техничка контрола производње.....	28
5.5 Трошкови квалитета.....	28
6. Документација за улазну контролу	31
7. Документација за контролу у току процеса и завршну контролу производа.....	34
7.1 Документација за процесну контролу	34
7.2 Документација за завршну контролу	34
8. Закључак.....	36
Литература	38

1. Увод

Савремено тржиште намеће предузећима нову филозофију пословања. Све шири захтеви купаца и јака конкуренција упућују предузећа да врше непрестано побољшавање квалитета својих производа/услуга. Предузећа имају за циљ производњу производа који ће да задовоље захтеве купаца уз што мању цену како би били конкурентни. Неминовно је да предузећа кроз пословање обезбеде стабилан и одржив процес производње који нема удара и омогућава да све његове фазе буду усклађене са захтевима купаца. Укратко речено неопходно је обезбедити процес који нема варијабилитета. То је могуће постићи кроз добро организовану контролу квалитета.

Како би достигли те циљеве менаџмент предузећа првенствено мора познавати могућности предузећа, познавати процес производње и рашчланити га на што једноставније процесе како би се лакше обликовао систем за контролу квалитета. Да би контрола квалитета била што ефикаснија најчешће се употребљава различити алати и технике. У овом раду су представљени кораци и технике обликовања система контроле квалитета у производним процесима.

Контрола је задатак сваког менаџера. То је последња управљачка функција која се састоји у мерењу и исправљању делова с циљем осигурања испуњења циљева предузећа и њима припадајућих планова. Контрола се може дефинисати као процес којим се омогућава да стварне активности одговарају планираним активностима. Задатак контроле јесте да омогући рационално понашање и функционисање предузећа. Улогу контроле треба схватити, пре свега, као процес који потстиче, а не ограничава активност предузећа.

У наставку ћемо боље објаснити контролу и њене технике помоћу којих менаџер може видети да ли је на најбољи могући начин водио координацију у организацији. Контрола квалитета производа у индустрији има своју генезу. У почетку се контрола квалитета ослањала на искуство и резултирала је из субјективних оцена које су даване приликом прегледа производа. Грешке се нису примарно отклањале, већ се вршила селекција производа на "добре" и производе који се могу "дорадити", у односу на лоше производе. То је водило честим неспоразумима на релацији произвођач - потрошач, а истовремено је утицало и на углед произвођача на тржишту.

Модерна контрола производње у индустрији, не само да дифинише и врши селекцију добрих и лоших производа (комада), већ и врши њихову класификацију према степену квалитета израде, и то критички, на најважнијим пунктовима производње (контролним тачкама), те на темељу анализе дотадашњег стања производње, доноси закључке о квалитету производње и њеном програмирању за убудуће. На тај начин, спроведена контрола квалитета не представља само сушту, већ инсистира на интегралном контролисању, тј. контролисању свих фаза производње.

Дакле, од уласка елемената производње у производни процес, до стварања новог производа, оперативно се контролишу све фазе тог процеса. То омогућава да се у сваком тренутку може утицати на побољшање или на обустављање процеса производње, чиме се контрола квалитета појављује као оперативна активност, првенствено усмерена на побољшање пословног процеса, а не као активност која само

"евидентира" постојеће стање. Једна од дефиниција квалитета гласи: "Квалитет је скуп свих својстава и карактеристика производа, процеса или услуге које се односе на могућност да задовоље утврђене или индиректно изражене потребе купаца".

Појам квалитета са гледишта потрошача се повезује са његовом вредношћу, корисношћу или ценом. Са гледишта произвођача квалитет се повезује са испуњењем захтева датих у спецификацијама односно са обликовањем и израдом производа како би се задовољиле потребе потрошача. Без обзира на садашње дефиниције, квалитет је током времена еволуирао и имао разна значења.

У раним 1900- тим годинама сводио се на контролисање. Сви готови производи би се контролисали и издвојили неисправни.

Са почетком другог Светског рата 1940 године у примени је статистичка контрола квалитета. Пионири статистичке контроле квалитета; Shewhart, Dodge, развили су идеју да је сваки производни процес подложен одређеном утицају природних варијација (стохастичких – случајних) промена. Па је због тога посао менаџера који је задужен за контролу квалитета да открије применом статистичких метода степен промена и осигура стабилност производног процеса.

У 1960 – тим годинама за квалитет су поред производње биле задужене и одговорне и остале функције организације чиме је покренут концепт интегралне (потпуне) контроле квалитета.

Данас појам квалитет има широко значење. Он укључује и производњу без грешака, стално побољшање и унапређење квалитета производа и услуга, усредсређеност на потрошаче.

2. Појам суштина и врсте контроле

Контрола је редовна активност која прати пословање сваке организације, њоме се утврђује степен одступања од стварног понашања организације од планираног, односно жељеног. Она се остварује преко три групе активности: утврђивање стандарда утврђивање одступања на бази компарације оствареног стања са планираним, жељеним предузимање мера и акције за одклањање или бар ублажавање насталих грешака, одступања. Контрола се увек заснива на одређеним стандардима. Они по себи представљају жељене карактеристике излазних резултата организације.

Стандарди се изражавају у облику квалитета, квантитета, економских резултата, трошкова и времена. Стандарди могу бити објективни (релативно лако мерљиви) као што је обим производње, продуктивности, добити и сл., а могу бити субјективни (релативно тешко мерљиви) као што је углед фирме, однос према пословним партнерима и тако даље. Када се утврде стандарди онда се приступа стварању механизма за њихову компарацију. Компарација остварених резултата може се вршити са планираним резултатима, са резултатима из прошлости или са резултатима других-сродних организација. Уколико су утврђена одступања у границама дозвољеног онда се не предузимају никакве коректне акције. Уколико пак њихово одступање излази из оквира дозвољеног онда се предузимају одређене мере и акције за њихово одклањање или бар ублажавање.

Временски период у коме ће се вршити контрола зависи од природе посла и карактера контроле. Некад је довољно да се та контрола обави једном месечно, некад једном недељно, а некада свакодневно, стална контрола. То се ради у случајевима када постоји опасност да настану велике штете.

За ефикасну контролу веома је важан и добар ситем информисања. Уколико је контролом уочено значајно одступање треба што пре обавестити надлежног руководиоца. Тада се још нешто може учинити да би се избегле катастрофалне последице. Уколико се надлежно лице касно обавести о насталој ситуацији, шансе да се последице избегну су веома мале или никакве.

Контрола се различито дели. Тако нпр. С обзиром на субјекте контроле, дели се на унутрашњу и спољну. Док унутрашњу контролу, унутар радних организација врше запослени непосредно или посредно преко одговарајућих изабраних органа, спољну контролу врше одређени државни органи, у складу са важећим прописима. Ако се пође од предмета контроле онда се она дели на контролу над прописима и над радом. Превентивна контрола подразумева предузимање акција у циљу спречавања нежељених девијација односно одступања од плана. Та контрола је најсмисленија. Треба предузети мере пре него што дође до девијација, штета. Зато свака савремено организована организација радије врши превентивну, него накнадну контролу. Текућа контрола се односи на контролу активности као и на предузимање корективних мера и акција у циљу спречавања да грешке, девијације не поприме широке размере.

Накнадна контрола се односи на утврђивање насталих грешака, пропуста, девијација као и на предузимање потребних мера за њихово отклањање или бар ублажавање. Предмет контроле су углавном: улагања, резултати, однос резултата према улагањима, пословне функције и непосредни извршиоци.

Контролом улагања прати се: квалитет и трошкови улазних елемената организације (рад, средства, предмети рада и енергија). Контрола резултата односи се на квалитет, квантите и вредност изражених резултата појединих процеса организације (производа, услуга, одлука). Контрола улагања у односу на резултате односи се на утврђивање способности организације да оствари натуралне и вредностне резултате у односу на

јединицу одређених улагања. За утврђивање тог односа најчешће се користе основни економски принципи: продуктивност, економиčnost, рентабилност.

Контрола пословних функција представља посебан облик контроле различитих активности, која се реализује у оквиру појединих пословних функција организације. Та контрола се може организовати у облику: техничке контроле, финансијско-материјалне контроле, контроле основних средстава и др. Као посебан облик контроле остварених резултата организује се контрола квалитета производа.

Контрола непосредних извршилаца обезбеђује праћење појединих извршења оперативних задатака организације. Руководиоци као извршни органи добијају одређене задатке, распоређују их на поједине извршиоце, који су им подређени и контролишу њихово извршење. Преко функције руковођења контрола се остварује на три нивоа: најнижи (оперативни), средњи (финкционални) и највиши(управљацки).

Оперативни руководиоци (менаџери) контролишу резултате и трошкове организационих целина-набавка, маркетинг, финансије, кадрови и производња и њихов допринос остварењу оперативних и стратешких циљева. Највиши руководиоци (топ менаџери) контролишу профитабилност, рентабилност и ликвидност организације и остварење њених стратешких циљева.

У савременим условима постоје аутоматска средства за остваривање контроле. Откриће рачунара и њихова примена у пословању унела је револуционарне промене у тој области. Рачунар може веома брзо и прецизно да обради огроман број информација. Увођењем рачунара и изградом адекватних програма за то праћење, време се скраћује на симболично, а број људи се своди на неколико. У ранијм периоду систем контроле, преко рачунара, остваривале су се само велике организације. Данас, са усавршавањем и појефтињењем те опреме, готово без изузетка користе све организације.

2.1 Контрола материјала

Улазна контрола квалитета је процес контролисања квалитета материјала и различитих делова за производњу пре него што производња започне. Такође, као што је потребно одабрати добар материјал код изградње куће, тако је потребно и изводити контролу квалитета улазних материјала. Контрола квалитета је подељена на три одвојена процеса који осигуравају да је контрола стручно надгледана и изведена за сваки корак посебно.

2.2 Улазна контрола квалитета ICQ

Циљ улазне контроле (ICQ) процеса је да изврши контролу у циљу откривања некавалитетних материјала, пре него што почне производни процес или склапање производа.

Активности ICQ обухватају:

- преглед контролног пописа, да ли је све у складу са захтевима
- евакуација добављача и његовог рада на основу претходног рада
- узроковање улазних материјала на основу MIL-STD-150E стандарда

- преглед димензија квалитета материјала, визуелни и функционални преглед узорака материјала
- праћење картице контроле квалитета и информисање инжењера о одступању материјала
- континуирано побољшавање ISQ процеса.

2.3 Контрола квалитета у процесу IPQC

Контрола квалитета у процесу (IPQC) поставља мерила за извршавање контроле у самом производном процесу и састављања производа, са циљем да се открију грешке, како би се помоћу одређених акција уклониле.

Активности IPQC обухватају:

- извршавање визуелног прегледа и контроле функционалности
- извођење статистичке контроле и контроле одступања
- извршење процесних ревизија, како би се осигурало да се процеси имплементирају као што је дефинисано стандардом, као и да се препознају могућа побољшања.

2.4 Излазна контрола и осигурање квалитета OQA

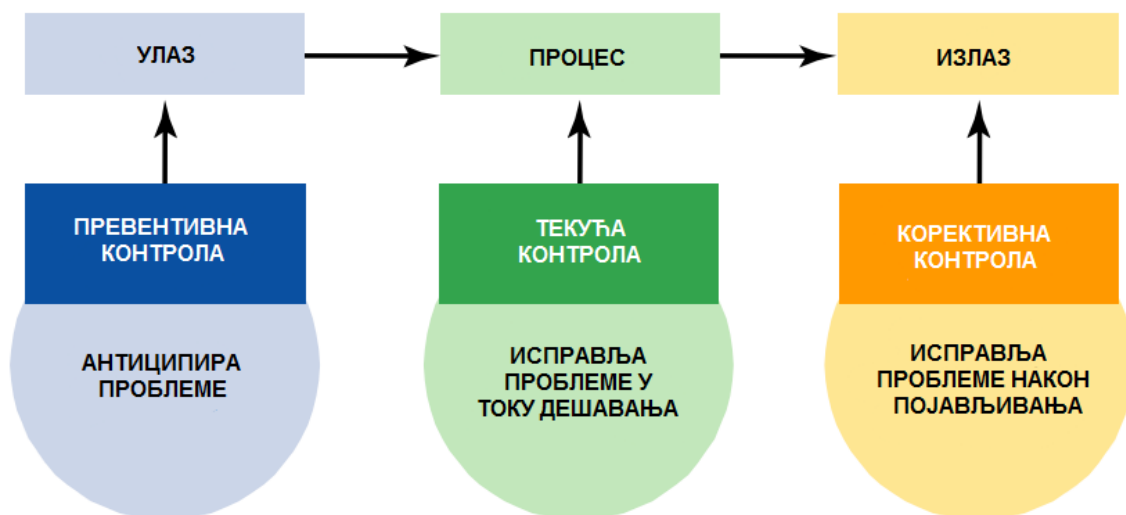
Излазна контрола (OQA) је последњи процес који се изводи пре него што се производ пошаље клијенту и из тог разлога је веома важно да је та пошиљка без грешака.

Активности OQA обезбеђују:

- Извођење визуелног прегледа и контроле функционалности
- Верификација first-article inspection
- Поновни преглед одобреног пописа контролних тачака
- Узроковање на бази стандарда који организација има
- Извођење тестова поузданости
- Припрема извештаја и анализе отказивања и упозорења

Решење (контрола квалитета материјала) је намењено предузећима која морају да уносе активности пројекта за развој производа и предузећима која врше производњу по наруџби.

ТИПОВИ КОНТРОЛЕ



Слика 2.1: Шематски приказ контроле у процесу производње.

Приликом праћења производње, а у циљу одвијања стабилности процеса, предузећа требају непрекидно да врше контролу над процесима и праве пут ка управљању процесима. На тај начин менаџмент може отклонити узроке и неправилности на време, односно у ранијој фази и на тај начин утицати на смањење трошкова насталих услед грешака. Жеља предузећа је да има овладане процесе. То су стабилни процеси који немају варијација, односно процеси који су способни да задовољавају услове из спецификација. У том циљу предузећа врше управљање процесима и имају обавезу континуалног побољшања како би дошли до жељеног циља. Контрола квалитета се може дефинисати као континуално побољшање стабилног процеса. Стабилан процес се може одржавати методом контроле квалитета процеса.

3. Значај контроле

Контрола помаже свакој организацији да оствари постављене циљеве. Она је потребна јер обезбеђује јефтиније и брже пословање, квалитетнију производњу, избегавање трошкова због кварова, шкартова и застоја. Контрола не би требало никога да увреди. Напротив, свако би требало да пожели, јер му она омогућава боље резултате.

Исто тако надлежни руководиоци не би смели да изоставе контролу због наводног поверења које имају у своје сараднике. Поверење не би требало да прерасте у наивност или чак злоупотребу. Поверење и контрола су две различите ствари. Треба да постоји и једно и друго. Ту је битно питање мере. Са контролом не треба претеривати. Претерана контрола може да изазове супротне ефекте. За добру и успешну контролу потребне су многе предпоставке, и најбољи систем контроле неће успети ако нису постављени добри планови, нормативе, организација њеног функционисања.

У зависности од аспекта са ког је тумачена правни, финансијски, политички, социолошки, организациони и др., реч контрола даје различит смисао, садржај и значај. Са становишта карактера наше анализе посебно је интересантна дефиниција коју даје познати стручњак за организацију рада Фајол.

По њему контрола значи “Проверавање да ли се послови извршавају у сагласности са усвојеним планом, издатим наређењем и успостављеним принципима”. Због тога “контролисати значи установити да ли се радне операције у свако доба одвијају према прихваћеном плану, издатим налозима и постављеним начелима”.

Тако схваћена контрола је у функцији остваривања нормалног функционисања организације. Она треба да омогући и унапреди систем планирања, организације система управљања и руковођења и несметани ток процеса рада.

Циљ сваке контроле је максимално елиминисање грешке у радним процесима. Као најчешћи узрок појаве грешке је људски фактор. Савремени трендови налажу да се процесом аутоматизације људски фактор сведе на што мању меру.

Успех предузећа на тржишту је условљен добром организацијом производње чији резултат је производ који ће бити квалитетан односно удовољава захтевима купаца. Предузеће мора задовољити савремено тржиште, а то је могуће само уколико је спремно за понуду широког асортимана производа високог квалитета уз ниске цене. Начин постизања квалитета се најбоље може сагледати кроз контролу квалитета за чију проверу посебну пажњу треба посветити обликовању система за контролу квалитета. Циљ контроле квалитета, па тиме и обликовања система контроле процеса је овладавање процесима. На овај начин менаџмент управља процесима, контролом и повратним информацијама, које су резултат контроле, превентивно делују на процесе у будућем периоду како би били стабилни. Стабилан процес, поред редовне производње омогућава менаџменту могућност бољег сагледавања могућности и унапређења, што представља предуслов за успешно пословање.

Активност контроле је чврсто повезана са осталим фазама процеса менаџмента - планирањем, организовањем и лидерством. Контрола помаже рационално коришћење организационих ресурса и остваривање постављених циљева. Она је саставни део у свим фазама процеса менаџмента и уопштено доприноси њиховом побољшању и унапређењу менаџерске активности. Контрола даје повратне информације о обављању одређених послова, побољшава комуникацију, ојачава позиције и утицај лидера.

Са пуним правом можемо говорити да нема ефикасног менаџмента без успешне контроле. Суштина је да контрола треба да се користи у правој мери. Велики је број разлога зашто је контрола неопходна.

Најважније можемо споменути:

- Она омогућава лакша суочавања са неизвесношћу и променама.
- Избегавање поремећаја, проблема и девијација у пословању.
- Да би се лакше уочиле и кориговале грешке, и то како у садашњости, тако и у будућности, при чему треба тежити да се оне предупреду.
- Помаже у идентификовању шанси које се могу искористити и опасности којих се треба чувати или које треба избегавати.
- Ради ефикаснијег функционисања и рационалнијег понашања организације као што је побољшање квалитета производа и услуга или скраћења производног циклуса.
- Даје информације и идеје за предузимање корективне акције.
- Даје подстицај за бољи рад менаџера и запослених, јер повезује награду са резултатима, итд.

Услед постојања ограничених ресурса којима организација располаже контрола је више него неопходна. Без обзира колико год ресурса појединац или организација имају у свом поседу, увек су ограничени за многе циљеве који се могу формулисати. Због тога, контрола омогућава њихово ефикасно алоцирање и коришћење. У том смислу она је неопходна код свих организација - привредних, непривредних, профитних, непрофитних, производних, услужних, итд.

Контрола квалитета је битна функција свих пословних процеса, особито за процес производње који се карактерише неизвесношћу, ризиком, недетерминисаношћу и континуалном варијабилношћу. Наиме, варијабилност је резултат случајних (неконтролисаних) разлога и специјалних (конкретних) разлога који чине процес производње стабилним (или нестабилним), под контролом (или изван контроле) ако сви конкретни разлози јесу (или нису) откривени и елиминисани из система. Имајући у виду чињеницу да је предмет статистике варијабилност у вредностима обележја истраживаних појава и процеса (процес производње) у њиховој интеракцији у току времена, онда се са правом користе статистичке методе, технике и процедуре (закон вероватноће, функције распореда, мере централне тенденције, мере варијабилитета, мере асиметрије, мере спљоштености) са крајњим циљем упознавања законитости производње преко његове статике, пројекције, предвиђања, прогнозе и симулације.

Контрола квалитета почиње комплетном анализом производње с циљем идентификације свих фактора који утичу на његово нормално функционисање. То значи редовно мерење, непристрасно препознавање, коректно и правовремено кориговање проблема и реализацију високог квалитета. Према Ј. М. Тодоровић (2000) „Без високог квалитета није могуће постићи високу продуктивност производње” (стр. 267). Тиме се проблеми који доводе до дефектних производа откривају и коригују, а то

директно утиче на смањење укупних трошкова производње и позитивно утиче на свеукупно пословну делатност компанија. Такође, анализом процеса се откривају законитости и развојне тенденције процеса производње, а тиме се лакше откривају и елиминишу потенцијални проблеми и идентификују места њиховог настајања. Анализом се дефинише листа битних фактора производње у њиховој интеракцији у току времена, као и начин и време за преузимање секвенцијалне корективне активности.

Циљ је стварање висококвалитетног производа, као излаз из процеса производње, који је стабилан и достиже специфичне стандарде са минималном варијансом. У том смислу, потребна је коректна реализација основних принципа за потврђивање квалитета производње и примена статистичких метода за контролу квалитета са јасно дефинисаним статистичким концептима и поступцима. Набављачи, дизајнери, произвођачи и потрошачи доприносе томе да се реализује концепт квалитетног производа. Рад статистичара Б. Едвардса Деминга је довео до битнијих промена у концепту контроле квалитета, а те се промене односе на детаљније проучавање укупног производног процеса на бази редовног сакупљања података и њихове анализе с одговарајућим статистичким процедурама, с циљем праћења стабилног функционисања производње са минималном реализованом варијансом. При томе, детектују се и коригирају грешке у случајевима када постоје одступања од стандарда. Према Демингу, детекцију грешака треба заменити њиховом превенцијом, односно доследно треба применити превентивни приступ, према којем је приоритетнија потреба за изналажењем и кориговањем проблема пре што они доведу до дефектних финалних производа, док приступ детекције тек накнадно открива грешке. У том контексту, детектовање и кориговање грешака, ако постоје одступања од стандарда, треба реализовати већ у самом процесу припреме, а затим и у току и у завршној фази процеса производње.

Циљ је идентификација вредности контролних фактора, откривање разлога и интеракција за њихову конкретну реализацију, а након тога њиме се управља корективним акцијама како би варијабилитет био смањен, тј. да би се реализовала минимална варијација у процесу. Контрола производње треба да буде континуални процес и реализована у фази улаза, у фази трансформације и у фази резултата. Наиме, у првој фази се реализује превентивна контрола (предвиђање проблема пре њиховог настанка), у другој фази се обавља истовремена контрола (управљање насталим проблемима), док се у трећој фази обавља feedback контрола (управљање проблемима након њиховог настанка). Такође, квалитет перформанси производње диктира континуални напор за њихово побољшање.

4. Мерење и контрола

4.1 Појам, задаци и класификација

Непрекидан развој и усавршавање технике и технологије производње машина, механизма и уређаја захтева и развој метода и инструментације за оцену квалитета производа (гометријске тачности, квалитета површина, хемијског састава и механичких особина материјала и сл.). Различите индустријске гране користе исте физичке величине (дужина, маса, сила, време, притисак итд.). Потреба рационализације поступка идентификације истих физичких величина довела је до разраде јединствених метода мерења и развоја **метрологије** као посебне научне дисциплине (од грчких речи метрон-мерење и логос-наука). Метрологија је наука о мерењима, методама и средствима обезбеђења јединства мера и мерења, неопходног ниво тачности и квалитета производа.

Основна јединица Међународног система		
Основна величина	Назив	Симбол
Дужина	метар	m
Време	секунд	s
Маса	килограм	kg
Јачина електричне струје	ампер	A
Термодинамичка температура	келвин	K
Интензитет светлости	кандела	cd
Количина супстанце	мол	mol

Слика 4.1.1: Основне јединице мерног система.

Основни задаци метрологије су, евидентно, развој опште теорије мерења, утврђивање јединица физичких величина и њихових система, разрада метода и средстава мерења, методологије обезбеђења неопходне тачности мерења, развој поузданих еталона мерења и поступака репродукције мерних јединица, изналажење одговарајућих метода обезбеђења јединства мера и мерења и реализација низа других активности усмерених ка повећању тачности, поузданости и производности мерења, усавршавању поступка мерења и сл.

Индустријским мерењима, у производним условима, формира се прва информација о свим активностима предузетим за добијање производа одговарајућег квалитета. Применом мерног система добија се, на индикаторској јединици, излазни сигнал различитог облика, зависно од намене мерног система. Анализом излазног сигнала обезбеђује се оцена квалитета производа и тачности технолошког поступка израде.

Метролошко обезбеђење производње, технички и технолошки прогрес, производња тачних и поузданих машина и уређаја, повећање квалитета производње и сл., захтевају непрекидно усавршавање технике и технологије мерења и стални развој метрологије. Управо због тога се метрологија, као интер-и мулти-дисциплинарна наука о мерењима, и дели на: општу, примењену, индустријску, теоријску и законску (легалну), као и технику мерења.

Општа метрологија обрађује заједничке проблеме мерења, везане за све метролошке облике независно од мерне величине (појмови, правила, принципи и сл.).

Циљеви:

- Стицање основних знања о поступку мерења, контролисање и толерисања дужинских мера, углова, облика положаја и храпавости површина.
- Оспособљавање ученика за самостално одрђивање поступка мерења и контролисања и избора потребног мерног прибора.
- Развијање свести о потреби тачног мерења и контролисања радних предмета у процесу обраде.
- Стицање знања о значају чувања и одржавања мерила

Исходи:

- Опише поступке мерења и контролисања: дужинских мера, углова, облика и положаја и храпавости.
- Одреди потребна мерила за мерење и контролисање радног предмета
- Састави мерну листу за мерење и контролисање радног предмета
- Објасни значај чувања и одржавања мерила

4.2 Мерење, контрола и основи метролошких појмова

Основни циљеви и задаци мерења и контроле се огледају у експерименталном дефинисању квалитета и тачности, метролошком обезбеђењу и подизању нивоа квалитета производње. При томе треба разликовати и појмове мерења и контроле. Мерење је одређивање бројне вредности физичке (мерене) величине.

Најчешће примењивано радионичко мерно средство је помично мерило са нонијусом.

Помична мерила израђују се са тачношћу:

0,1мм

0.05мм

0.02 мм



Универзално помично мерило служи за мерење:

1. Мерење спољашњих мера,
2. Мерење унутрашњих мера,
3. Мерење дубине.

Слика 4.2.1: Помично мерило.

Према намени, мерна средства се деле на еталоне мерила, контролнике или толеранцијска мерила, универзална мерна средства и контролне уређаје (аутомате и полуаутомате).

Еталони су мерила или мерни прибори намењени очувању јединица мере са максималном метролошком тачношћу.

Мерила су по правилу, намењена репродуковању мерних јединица. Могу бити са једном сталном или низом различитих вредности. Мерила сталне вредности дефинишу само једну (номиналну) вредност мерене величине (гранична мерила за дужине и углове, калибри, шаблони итд.). Мерила са низом различитих вредности обезбеђују добијање различите вредности мерене величине унутар граничних вредности (на пример, метри са скалом и сл.)

Контролници (толеранцијска мерила – сл.) се користе за ограничавање растурања димензија или облика мерних објеката и издвајање објеката који својим обликом и

димензијама превазилазе унапред прописане границе. За разлику од универзалних мерила, са којих се читавају вредности мерених величина, контролницима се не одређују вредности.



Слика 4.2.2: Толеранцијска мерила-контролници

ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА

- Мерење, контролисање и толерисање дужинских мера
- Мерење, контролисање и толерисање углова
- Мерење, контролисање и толерисање облика и положаја
- Мерење, контролисање и толерисање храпавости
- Чување и одржавање мерила

Мерење може да буде:

1. посредно (мерним шестаром) и
2. непосредно (директним читавањем).

Контрола подразумева упоређивање, али се при томе не добијају никакве бројне вредности, већ се само утврђује да ли је радни предмет у оквиру одређених граница.

Тачност мерења зависи од тачности и карактеристика мерила. Главне карактеристике мерила и мерног уређаја су:

1. тачност и осетљивост
2. обим и подручје мерења
3. тачност читавања

Мерење је упоређивање величине која се мери са одговарајућим системом мера при чему се добија мерна величина. Систем мера је такав да су све мере у SI систему мерних јединица.

4.3 Методе мерења

У зависности од обима производње, карактера, облика и габарита мерног објекта, тачности и производности мерења, врсте и карактеристика мерне инструментације и сл., постоји низ различитих метода мерења непосредне и посредне, апсолутне и релативне, комплексне и диференцијалне, контактне и безконтактне итд.

Код непосредне (директне) методе мерења директно се, на скали мерног инструмента, читава вредност мерене величине или одступања контролисане величине. Посредним (индиректним) методама мерења вредност мерене величине се формира преко других мерних величина, које су у директној функционалној зависности са траженом мерено величином (на пример, мерење средњег пречника завојнице преко иглица, дебљине дна неке посуде)



Непосредна



Посредна

Слика 4.3.1: Непосредна и посредна метода мерења

Апсолутна метода мерења (сл.4.3.2) обезбеђује директно читавање резултата мерења на скали мерног инструмента (мерење помичним мерилима, микрометарским завртњевима и сл.).

Релативна (упоредна) мерења базирају на упоређењу мерене величине са величином одговарајућег мереила или посебно израђеног еталона (узорка-сл.4.3.2). Вредност мерене величине представља алгебарски збир вредности релевантне димензије еталона или граничног мереила и вредности очитане на инструменту.



Апсолутна

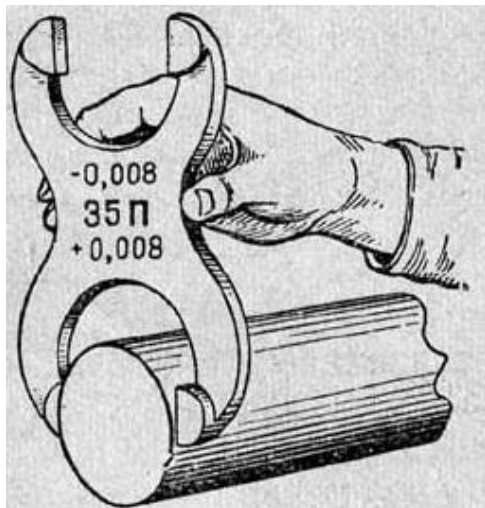


Релативна

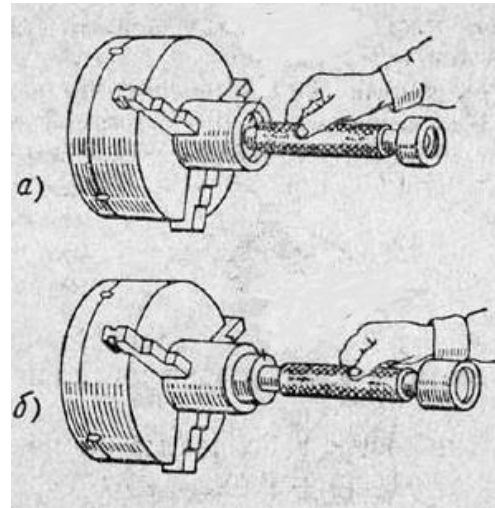
Слика 4.3.2: Апсолутна и релативна метода мерења.

Комплексни метод мерења се користи за контролу објеката сложене конфигурације. Контролом се истовремено проверава неколико мерних величина са једне и њихов међусобни положај са друге стране (контрола зупчаника, ожљењених вратила и сл.).

Диференцијалим (елементарним) методама контроле изводи се контрола мерних величина објекта сложене конфигурације, тако што се све величине контролишу посебно – независно једна од друге (на пример, при контроли ожљењених вратила посебно се контролише спољашњи пречник, посебно унутрашњи пречник, посебно ширина жљеба и сл.)



Диференцијални



Комплексни

Слика 4.3.3: Диференцијални и комплексни метод контроле

Комплексне методе се, најчешће користе за пријем готових производа а диференцијалне за контролу појединих производних операција технолошког поступка израде и сл.

Контактни метод мерења и контроле карактерише директан додир мерног пипка мерне инструментације и површине контролисаног објекта. Контакт се остварује у тачки, дуж линије или по површини. Безконтактни метод је метод код кога не постоји додир (контакт) мерног пипка и површине контролисаног објекта (мерење и контрола применом микроскопског пројектора и сл.).

5. Дефинисање квалитета производа

У садашњим условима појачане конкуренције то није довољно већ се тражи управљање квалитетом које укључује не само контролисање и одржавање сталног нивоа квалитета, већ и континуирано побољшање квалитета, спречавање појаве неисправности и неусаглашености, са крајњим циљем остварења тоталног управљања квалитетом. Да би се остварио квалитет важно је управљати свим аспектима квалитета и контролисати их.

Функција управљања квалитетом је део укупне функције управљања организацијом који се односи на квалитет и остварује се путем:

1. Планирања квалитета,
2. Оперативног управљања квалитетом,
3. Обезбеђења квалитета
4. Побољшања квалитета

Функција управљање квалитетом треба да обухвати све аспекте квалитета од: обликовавања производа (робе или услуге), током његове производње и коришћења у употреби, односно све фазе активности из круга квалитета.

Важно је да сви напори на остваривању квалитета морају да буду вођени пословном политиком и политиком квалитета организације, затим системима планирања и контролисања квалитета којим се обезбеђује квалитетан излаз. Систем квалитета мора да укључи све појединце и да омогући услове за спречавање појаве грешака тј. неисправности у свим деловима организације. Остварење квалитета резултата процеса представља један од четири кључних циљева у већини организација.

Док је он нешто о чему мора да брине цела организација, функција производње задужена је одговорношћу да изради производе или услуге који одговарају захтевима потрошача. Та се одговорност може испунити једино одговарајућим оперативним управљањем квалитетом током свих фаза производње.

Квалитет представља битну компоненту развоја сваке земље било да је она развијена или не. Сам квалитет се дефинише као укупност особности и карактеристика производа или услуга који има способност да задовољи експлицитне или имплицитне потребе купаца.

Основна дефиниција квалитета дата у стандарду ИСО 8402 који говори о томе да је квалитет скуп свих карактеристика неког ентитета који се односи на његову могућност да задовољи исказане потребе и потребе које се подразумевају. Дакле из ових дефиниција видимо да квалитет представља важан фактор сваког производа и у великој мери доприноси бољој продаји производа. и видимо да он у великој мери доприноси

задовољењу потреба потрошача и квалитет представља уствари оно за шта купци кажу да је квалитет. Са друге стране систем управљања квалитетом производа у производњи обухвата међусобно повезане активности и акције економског, организационог и техничког карактера. Управљање квалитетом постиже се системском контролом квалитета на свим нивоима. Што је ниво квалитета на тржишту на вишем нивоу, то је потражња за њим већа. У условима стандардизоване и аутоматизоване производње, од нивоа квалитета производа зависи рад читавих грана привреде што се постиже управљањем на свим нивоима привређивања. Па тако се издвајају следеће фазе управљања квалитетом у производњи:

- планирање,
- мерење квалитета производа и ефикасности процеса,
- анализа и
- регулација.

У процесу производње појављује се велики број фактора који утичу на квалитет производа. Да би се ти фактори открили и на њих благовремено утицало, потребно је да се процес стално прати.

Да би се осигурало да се процес производње одвија на жељени начин и у складу са захтевима купаца, прописаних стандарда, у производном процесу се примењују методе планирања производње и контроле.

5.1 Контрола производње

Контрола производње представља скуп мера и поступака којима се утврђује да ли код елемената производње, производног поступка или готовог производа, постоје одступања у односу на постављени циљ и у чему се они састоје.

Циљ контроле производње је системска контрола производних ресурса у фабрици, како би се на економичан начин у складу са датумом и циљевима произвели производи у одговарајућој количини.

Задатак контроле производње је да проналази и спречава грешке у одвијању процеса производње. Систем контроле базира се на принципу повратне спреге којом је повезана са свим фазама менаџмента чиме делује као својеврстан регулатор процеса управљања.

Контрола процеса производње се остварује као:

- контрола процеса
- контрола тока производње

Контролом технолошког процеса, треба утврдити да ли је технолошки поступак правилно постављен. Контрола разраде технолошког процеса се врши преко пробне или нулте серије. Том приликом се стиче увид у правилност разраде технолошког поступка, али се истовремено испробава материјал, алат и слично.

Контрола тока процеса производње је неопходна да би се утврдило да ли се одвија по планираном ритму тј. да ли у одређеним роковима из производње излазе планиране количине производа.

Пројектовање се односи на утврђивање карактеристика кроз контролу машина, алата и материјала.

Контрола машина: Обухвата припрему машина, циљ је одржавање континуитета и квалитета производње одржавање; редовна контрола (обављају је радници) и повремена контрола (техничка контрола). Остварује се проверавањем техничких и функционалних карактеристика машине, чиме се стиче увид у могућности њиховог утицаја на квантитет и квалитет производа за чију су производњу намењене.

Контрола алата: Циљ је да обезбеди да се број, асортиман и техничке карактеристике прилагоде потребама производње. Контрола алата представља активност техничке контроле, којом се у производном предузећу обезбеђује стални увид у стање и промене алата, чиме се ствара сигурна основа за нормално одвијање процеса производње. Она се остварује као:

- Контрола почетног квалитета алата
- Контрола промене стања
- Контрола изузимања алата из складишта.

Контрола алата се може вршити: Непосредно (контролише се сам алат), и посредно (преко квалитета производа).

Контрола материјала: Обавља је складишна служба треба да обезбеди одговарајући квалитет и квантитет материјала. Контрола материјала се врши пре његовог уласка у процес производње. Свака каснија контрола била би бесмислена. Контрола материјала се може вршити још док се исти налази код његовог испоручиоца, а може и по приспећу наручиоца, тј. код његовог корисника.

Контрола квалитета производа: обавља се у току процеса производње и по његовом завршетку

Методе контроле производа:

- техничка
- статистичка
- комерцијална (рекламације)

Сарадња производње са осталим функцијама у предузећу:

Координација свих активности у предузећу је неопходна да би предузеће минимизирало трошкове и тиме стекло конкурентску предност.

Сарадња производне функције са функцијом истраживања и развоја
Резултати функције истраживања и развоја се користе за процес производње, а производња представља извор идеја за функцију истраживања и развоја. Производња има потребу за применом новина у производном програму.

Сарадња производне и набавне функције
Производна функција даје информације набавној о потребној количини појединачних материјала и динамици снабдевања. Набавна служба даје информације производној о свим новинама на тржишту.

Сарадња производне и складишне функције
Складишна функција утиче на ефикасност производње обезбеђивањем и чувањем тражених материјала.

Најбитнији циљеви контроле квалитета производа су:

1. Да одржава квалитет производа који задовољава жеље потрошача и изражава конкуренцију истих и сличних производа на тржишту.
2. Да обезбеди уједначеност квалитета која је неопходна да би се делови могли замењивати и монтирати у склопове.
3. Да смањи квар и тиме допринесе подизању степена економичности производње, тако што ће открити узроке појава неисправних производа.
4. Да пружи податке о узроцима и местима на којима је дошло до квара, како би се могле предузети мере за уклањање тих узорака као мере регреса према онима који су квар изазвали.

5.2 Процес планирања и контроле квалитета

Процес планирања и контроле квалитета захтева сталну интеракцију између купаца (корисника, потрошача) и производње, маркетинга, инжењеринга.

Функција маркетинга има основни задатак да дође до захтева купаца, било преко анкета или у директном контакту и да их у сарадњи са купцем преведе на прихватљив облик како би се производ израдио у производњи.

Инжењеринг у сарадњи са другим функцијама обликује производ у складу са захтевима купаца, а ако је потребно у договору са купцем врши измену дизајна како би могао да се у производњи изради. Након фаза пројектовања када су концепт дизајна и спецификације урађени утврђен је квалитет конструкције.

Производња затим као део тима који учествује у квалитету треба да изади производ како је специфицирано инсистирајући на квалитету израде. То захтева обученост кадрова, контролисање, одржавање, тачности опреме и управљање производњом. Осим што треба да се испоштују захтеви дати у спецификацијама потребно је одржавати стабилност процеса и квалитета производа током времена и смањивати утицаје из

окружења који их ремете. Све активности треба да се одвијају ПДЦА циклусом квалитета: планирај, уради, контролиши и коригуј.

Да би се спровеле активности из ПДЦА циклуса потребно је извршити следеће радње:

- Дефинисати карактеристике квалитета производа или услуге
- Одлучити на који ће се начин извршити испитивање сваке карактеристике квалитета
- Успоставити стандард квалитета
- Успоставити систем контролисања
- Пронаћи и отклонити узроке појаве лошег квалитета
- Наставити са побољшањем квалитета

Није довољно само из произведене количине издвојити неисправне производе, већ пронаћи узроке појаве неисправности и отклонити их. Могући узроци лошег квалитета су:

- неодговарајуће сировине
- недовољна обученост за послове
- нејасни поступци
- неисправна опрема

Редовним отклањањем узрока лошег квалитета остварује се стабилност производних процеса и ствара могућност за њихово побољшање.

Боље од овог је свакако превентивно деловање како не би дошло до појаве неисправности током процеса. Превентивне активности укључују процес обликовања производа и превентивне поступке, рад са снабдевачима на унапређењу квалитета услужног материјала, обуку запослених пре него се проблеми догоде те превентивно одржавање опреме. Превенција мање кошта него отклањање неисправности када су већ настале.

5.3 Квалитет индустријских производа

Квалитет индустријских производа може се примарно дефинисати преко технолошких (производних), уговорних и временских обележја (карактеристика квалитета) могу се дефинисати следеће димензије квалитета:

- квалитет конструкције (дизајна)
- квалитет израде (креације)
- квалитет способности
- квалитет експлоатације (коришћења)

Квалитет конструкције одређен је пре израде производа. У индустријској производњи потпада под примарну одговорност функције инжењеринга, који се баве пројектовањем, уз помоћ маркетинга и производње.

Одређен је истраживањем тржишта, концептом конструкције у спецификацијама, као што су: склопни цртеж, саставница, радионички цртежи, а изабран концепт конструкције је у вези са начином задовољења захтева купаца.

Квалитет израде постиже се током израде и треба да се оствари тако да се задовоље захтеви дати у спецификацијама. Квалитет израде јефтиних ципела биће висок ако су израђене строго са спецификацијама, док је квалитет конструкција низак, што значи да су то две различите употребе појма.

Квалитет способности, овај аспект квалитета укључује оперативну готовост (расположивост), поузданост и погодност за одржавање производа. Сваки од ових појмова има временску димензију, па је укључење времена неопходно како би се остварење квалитета одразило и на непрекидно задовољство потрошача.

Расположивост или оперативна готовост $ОГ(t)$ дефинише континуитет услуживања потрошача. Производ је расположив ако је у функцији рада, а не у отказу ради поправке. Квантитативно се мери на следећи начин:

$$ОГ(t) = \frac{\text{Време рада}}{\text{Укупно време (време рада + време отказа)}}$$

Поузданост $P(t)$ је вероватноћа исправног рада производа за одређени временски период у одређеним условима. Поузданост се повезује са средњим временом безотказног рада. То је просечно време у коме производ функционише од једног до другог отказа. Што је дуже ово време производ је поузданији.

Функционална погодност $ФП(t)$ (погодност за одржавање) односи се на обнављање производа да служи намени након што је био у отказу (покварен). Пожељан је висок степен погодности за одржавање како би се он брже обновио за употребу. Може се мерити средњим временом поправки производа.

Квалитет експлоатације: Ова димензија квалитета након продаје је неопипљива и у вези је са тачношћу, брзином, способности, и поштењем.

Купац очекује да ће сваки настали отказ, проблем при коришћењу моћи да се отклони брзо на задовољавајући начин (тачан рад), с високим степеном поштења. При чему посебан значај има обезбеђење снабдевања резервним деловима и одговарајућим сервисом.

На основу реченог може се закључити да квалитет резултат процеса представља више од само доброг дизајна производа. Он укључује контролу квалитета током производње, одржавање производа у току експлоатације, као и сервисне услуге након продаје.

5.4 Техничка контрола производње

Сврха техничке контроле проистиче из општих задатака контроле производње, а састоји се у проверавању да ли набављена средства за производњу, производни поступак или добијени производи одговарају утврђеним техничким квалитетима.

Суштина техничке контроле се састоји у томе:

- Да се обезбеди улазак материјала, алата и машина по нормативима, односно у прописаном стању,
- Да се у току производње одржи прописано стање машина и алата,
- Да се технички и радни капацитети користе у пуној мери,
- Да из производње изађу производи стандардом прописаног квалитета,
- Да се у предвиђеним роковима изврши испорука, уз очување квалитета производа у процесу транспорта и паковања за отпрему.

Техничка контрола производа се може остварити као:

- Превентивна или
- Стварна (арбитражна)

Због сложености и значаја који има техничка контрола, неопходно је да унапред буду пропусани поступак и средства за њено остваривање.

5.5 Трошкови квалитета

Када се у овом случају помене појам трошкови онда се мисли на неиспуњавања захтева потрошача. То су сви трошкови који су настали јер процес није добро обављен од првог пута.

Компаније које су мериле трошкове откриле су да је ситуација у појединим компанијама таква да укупни трошкови квалитета процеса чине 30% од укупне продаје.

Постоје ситуације да су трошкови два до три пута већи од добити, тако да се смањењим трошкова доводи до повећавања профита.

Неке компаније су постигле смањивање трошкова са 30% на свега 3%.

$$\begin{array}{lcl} \text{УКУПНИ} & = & \text{ТРОШКОВИ КОНТРОЛЕ} + \text{ТРОШКОВИ ЛОШЕГ} \\ \text{ТРОШКОВИ} & & \text{КВАЛИТЕТА} \quad \quad \quad \text{КВАЛИТЕТА} \end{array}$$

1. ТРОШКОВИ ПРЕВЕНТИВЕ	ТРОШКОВИ КОНТРОЛЕ	УКУПНИ ТРОШАК КВАЛИТЕТА
2. ТРОШКОВИ ОЦЕНЕ		
3. ИНТЕРНИ ТРОШКОВИ ЛОШЕГ КВАЛИТЕТА	ТРОШКОВИ ЛОШЕГ КВАЛИТЕТА	
4. ЕКСТЕРНИ ТРОШКОВИ ЛОШЕГ КВАЛИТЕТА		

Слика 5.5.1: приказ трошкова квалитета.

Трошкови превентиве (настају непосредно пред почетак процеса производње), односе се на поновно испитивање новог производа) Планирање квалитета: Трошкови припремања општег плана, бројних специјалистичких планова, приручника квалитета, поступака. Испитивање новог производа: Испитивање и припрема спецификација за нове производе, оцена новог дизајна, припрема програма за тестирање и експериментисање, оцена добављача, маркетиншке студије да се утврде захтеви купаца у погледу квалитета. Обука: Развој и извођење програма обуке. Планирање процеса: Обликовање и развој средстава за контролу процеса. Подаци о квалитету: Прикупљање података, анализа података, извештавање. Пројекти за унапређење: Планирана истраживања пропуста усмерена на хроничне проблеме у квалитету.

Трошкови оцене настају након изласка производа из процеса производње. Оцењивање се врши ради отклањања недостатака производње. Преглед улазних материјала: Трошкови утврђивања квалитета улазних сировина. Надзор процеса: Сви тестови, поступци узорковања и прегледа, који се проводе током производње. Контрола готових производа: Сви прегледи или тестови које се спроводе на готовом производу у творници, или на терену (у експлоатацији) Лабораторија за квалитет: Трошкови рада лабораторија на испитивању материјала у свим фазама производње.

Интерни трошкови лошег квалитета настају у унутрашњости самог процеса производње. Ови трошкови произилазе из појављивања шкарта и поновне обраде производа. Отпаци: Трошак рада и материјала за производ које се не може користити или продати. Поправке (поновна обрада): Трошкови поновне обраде производа. Квалитет нижег нивоа: Производи који се морају продати испод пуне цене због проблема с квалитетом. Поновно испитивање: Трошкови тестирања и контроле након поновне обраде. Време застоја: Време нерада средстава и људи због лошег квалитета.

Екстерни трошкови лошег квалитета настају након што је производ изашао из округа компаније и испоручен купцу. То су: враћене робе, одбитци итд. Јемчење: Трошкови повраћаја, поправки, или замене производа на основи јемства. Повраћај трговачке робе: Трговачка роба враћена продавачу. Рекламације: Трошкови решавања рекламација потрошача због лошег квалитета. Одбитци: Трошак уступака купцу испод стандардног квалитета.

Укупни трошак се може смањити посматрањем односа између трошка квалитета и степена усклађености са захтевима потрошача. Када је степен усклађености према захтевима потрошача велики отуда су трошкови лошег квалитета ниски док су трошкови контроле високи. Када је степен усклађености низак ситуација је обрнута. Такође укупни трошкови квалитета се могу смањити изменом производног сектора.

Ту су укључени:

- ТЕХНОЛОГИЈА
- ОБУКА
- МЕНАџМЕНТ

У овом случају поводом ових измена смањују се и трошкови лошег квалитета. Укупни трошкови квалитета су један од аларма за уочавање ситуације да је дошло до претераних пропуста и захтев да се смање.

6. Документација за улазну контролу

Улазна контрола квалитета је процес контролисања квалитета материјала и различитих делова за производњу пре него што производња започне. Такође, као што је потребно одабрати добар материјал код изградње куће, тако је потребно и изводити контролу квалитета улазних материјала.

Предмет набавке у организацији су две групе роба:

- Репроматеријал који служи за израду производа организације, њихово комплетирање, паковање, или је на други начин садржај производа организације;
- Друга група робе су робе које служе за рад (алат, потрошни материјал, канцеларијски материјал и уређаји, и материјали за одржавање чистоће и друго).

Обе групе, а посебно прва група роба утичу на квалитет производа, односно на задовољење захтева и потреба корисника, што посебно обавезује на управљање процесима набавке како би се остварио жељени квалитет. Квалитет испоручене робе/материјала од испоручилаца контролише се визуелно (преглед ознаке и боје репроматеријала, контрола квалитета паковања) и квантитативно (контрола назива и садржаја по отпремници, контрола атеста о квалитету и контрола количине) по упутству за улазну контролу и материјално пословање са репроматеријалом. На основу резултата контроле уз сагласност власника предузимају се корективне активности у погледу побољшавања квалитета испорученог репроматеријала—што у крајњој мери може подразумевати и замену испоручиоца. Садржај упутства за улазну контролу и материјално пословање са репроматеријалом је следећи:

Допрема репроматеријала у магацин: Сви репроматеријали се допремају од стране набављача-возача или од других лица (испоручиоци, други радници организације...), у магацин репроматеријала који се налази у анексу производне хале и то: у магацин материјала се допремају сви материјали од којих се израђују производи, у магацин ситног инвентара и алата се допремају сви остали репроматеријали, алат и прибор потребни за производњу, паковање и пословање организације.

Улазна контрола репроматеријала: За материјале од којих се израђују производи врши се визуелна и квантитативна контрола од стране радника ручне обраде-магационера а у његовом одсуству од стране руководиоца производње или руководиоца припреме и контроле.

Визуелна контрола обухвата: преглед ознаке и боје репроматеријала (материјали не смеју да буду оштећени, уколико су делови из више компонената неопходно је да су све компоненте присутне, уколико су у питању неки метални делови, да нема корозије, итд.), контролу квалитета паковања (материјал треба да буде спакован према унапред

договореним прописима, да амбалажа у којој материјал долази није оштећена, да буде добро изолована и уредно спакована).

Квантитативна контрола обухвата: Контролу назива и садржаја по отпремници уз мерење дебљине, f контролу атеста о квалитету од испоручилаца (обавезан је атест за сваку врсту материјала и тако га треба обележити и у магацину врста, дебљина, класа,...), контролу количине (обавезно измерити тежину у сопственом магацину на баждареној ваги).

За остале репроматеријале, алат и прибор врши се такође визуелни и квантитативни пријем од стране радника ручне обраде-магационера а у његовом одсуству од стране руководиоца производње или руководиоца припреме и контроле. Пријем подразумева да се утврди да ли у магацин улази управо оно што пише у отпремници. Након сваке доспеле испоруке, уколико има одређених проблема или нејасноћа обавештава се руководиоца производње, који их разрешава самостално или са руководиоцем припреме и контроле, односно уз сагласност власника организације.

Материјално пословање са репроматеријалом евиденција улаза у магацине:

Након извршене улазне контроле репроматеријала од стране радника ручне обраде магационера (а у његовом одсуству од стране руководиоца производње или руководиоца припреме и контроле), радник ручне обраде-магационер потписује отпремницу репроматеријала од испоручиоца. Радник ручне обраде-магационер податке о заprimљеном репроматеријалу из отпремнице уписује у магацинске картоне евиденције (стандардни картон РК-30). Количину доспелих репроматеријала од којих се израђују производи. Набављачвозач уписује и у картице на сваком бунту/пакету (образац у слободној форми) и складишти на прописан начин.

Потом отпремницу материјала одмах доставља пословном секретару партнерске организације, који је уноси у програмски пакет на рачунар помоћу кога се врши евиденција улаза тј. промена стања у магацину.

Евиденција излаза из магацина: Радник ручне обраде-магационер добија од радника из производње требовање материјала (образац Q3.xx) у три примерка. По требовању издаје тражени репроматеријал и потписује га заједно са радником који је преузео материјал. Један примерак требовања враћа у раднику са материјалом (овај га прилаже уз радни налог), а други примерак требовања доставља пословном секретару партнерске организације, који га уноси у програмски пакет на рачунар помоћу кога се врши евиденција излаза тј. промена стања у магацину. Трећи примерак требовања задржава у магацину и са њега уписује податке у магацинске картоне евиденције (стандардни картон РК-30) и у картице на сваком бунту/пакету (образац у слободној форми). Прилог:Изглед картице на бунту/пакету и изглед требовања материјала.

Naziv preduzeća		Materijal:	Dimenzije i klasa:
OTPREMNICA br.		Datum	Količina (kg)
<i>Datum promene:</i>	<i>Radni nalog</i>	<i>Izlaz(kg)</i>	<i>Stanje (kg):</i>

Слика 6.1: Пример налепнице на бунту/пакету .

NAZIV PREDUZEĆA	TREBOVANJE MATERIJALA			Br.radnog naloga/treb.br.		Q3.xx
Br.crteža:		Nomenklatura		Konto	Datum	
NAZIV MATERIJALA	Jed. mere	KOLIČINA		Planska cena	Iznos	Stanje
		trebovana	izdata			
Ruk.pripr.i kontrole/ruk.proizvodnje	Primio	Izdao	Datum izdav.	Br.knjiž.	Knjižio	

Слика 6.2: Пример требовања материјала

7. Документација за контролу у току процеса и завршну контролу производа

7.1 Документација за процесну контролу

Процесна контрола подразумева праћење одређених параметара у току саме производње, како би се осигурао квалитет и исправност финалног производа и на време спречило да производ који излази из производних стандарда дође до потрошача. Процесна контрола омогућава увид у сваки појединачни сегмент. Циљ сваког предузећа би требао да буде осигурање исправности производа који се испоручује купцу.

Поступак започиње провером улаза у процес, квалитет претходних операција мора бити оверен. Током израде врши се испитивање прописаном процедуром, а пре испоруке на следећу радну операцију, надлежни контролор оверава квалитет полупроизвода. Процесна контрола подразумева праћење одређених параметара током производње како би се осигурао квалитет и исправност готовог производа. Индикатори нам показују колико смо успешно вршили контролу процеса и да ли је наш пут исправан. Потребно их је дефинисати за сваки процес унутар предузећа.

У току процеса производње оператери врше контролу:

Контролу стања материјала при преузимању из магацина, након чега се аутоматски задужују са узетим репроматеријалом; Контролу геометрије комада; Контролу обраде; Контролу првог узорка и његову верификацију (Серија се не може пустити у производњу без верификације пробних комада од стране руководиоца припреме и контроле/руководиоца производње); Контролу серије (исправност свих комада у серији и број комада). Контрола серије се врши заједно са руководиоцем припреме и контроле; Контрола заштите материјала; Контрола паковања и обележавања производа. Након контроле сваке наведене операције, уколико има одређених проблема обавештава се руководилац припреме и контроле, који их разрешава самостално или уз консултацију са руководиоцем производње. По извршеној аутоконтроли наведени одговорни радници-извршиоци потписују радни налог (образац Q3.XX) у колони аутоконтрола-потпис и исти достављају руководиоцу производње.

7.2 Документација за завршну контролу

Поступак операцијске и завршне контроле у производњи:

У току процеса производње руководилац припреме и контроле врши обавезну контролу и то: При изради „нулте,, серије сваког производа обавезна је контрола свих операција-по свакој тачки. По извршеној контроли руководилац припреме и контроле потписује радни налог (образац Q3.XX) у колони контролисао-потпис и формира

закључак контроле, у коме између осталог наглашава које је операције и како неопходно контролисати у следећим серијама тог производа. Такође он врши верификацију пробних комада. Руководилац производње/руководилац техничке припреме и контроле су обавезни да на радном налогу напишу црвеним фломастером да је у питању „нулта,, серија. После освајања „нулте,, серије, при лансирању радних налога за наредне серије производа руководилац припреме и контроле врши обавезно: верификацију пробних комада у серији, контролу оних операција које су уписане ознаком „К,, у колони контролисао/примедба у радном налогу (образац Q3.XX), контролу серије (исправност свих комада у серији и број комада). Контрола серије се врши заједно са одговорним радником извршиоцем; уписује закључак контроле и потписује радни налог. Након контроле, уколико има одређених проблема решава их самостално или у договору са руководиоцем производње, а по потреби и са власником организације. Након завршетка свих радова врши се потом завршна контрола квалитета од стране руководиоца припреме и контроле по упутству за контролу а по захтеву купца израђује извештај контроле о квалитету израде производа.

EVIDENCIJA IZRADE NA OPERACIJAMA:							
NAPOMENA: Obavezna je kontrola od strane izvršioca na svakoj operaciji-a po potrebi konsultovati kontrolu. Serija se ne može pustiti u proizvodnju bez verifikacije probnih komada od strane kontrole.							
R. br.	Normativ vremena izrade	IZVRŠILAC				KONTROLISAO	
		Datum	Utrošeno vreme	Broj komada	Autokontrola -potpis	Primedba	Potpis

Zaključak kontrole:

Ruk. _____ proizvodnje:

Ruk.pripr. i kontrole: _____

Naziv preduzeća		IZVEŠTAJ KONTROLE O KVALITETU PROIZVODA		Br.porudžbine:		Q3.xx	
Naručilac:		Naziv proizvoda:		Otpremnica br:		Datum:	
Br.cртежа:		Br.pripr. i kontrole:		Br.cртежа:		Datum:	
PARAMETRI PROIZVODA:	ZAHTEVANO	OSTVARENO	ODSTUPANJA PO STANDARDU	Napomena			
d-prečnik							
D _{spolj} -prečnik							
D _{unutr} -prečnik							
L _{ukupan} br.navoja							
L _{radni} br.navoja							
s-korak opruge							
L _{dužina} opruge							
F ₁							
F ₂							
F ₃							
e ₁ -upravnost							
e ₂ -paralelnost							
Termička obrada							
Posrlička zaštita							

ZAKLJUČAK:

Ruk.pripr.i kontrole: _____ Vlasnik-direktor: _____

Datum overe: _____ Datum overe i pečat: _____

Слика 7.2.1.: Пример дела радног налога

8. Закључак

Контролисање је последња фаза у процесу управљања. Представља сложен и дуготрајан процес усмеравања активности запослених према планираним циљевима. Контролом се константују остварени резултати у односу на планирање, утврђују одступања од планираних задатака, по обиму и карактеру, узроцима настанка, трајања и коначно предлажу и спроводе мере и акције како би се одступања свела на минимум, стварни ефекти приближили планираним (стандардима). Као менаџерска активност, која је повратном спрегом повезана са свим осталим функцијама управљања, функција контроле садржи следеће подфункције: дефинисање стандарда учинка, мерење и поређење оствареног учинка са стандардним, утврђивање степена девијације (разлике између претходна два стандарда) и преузимање корективних акција за отклањање узрока настанка девијације. Постоје различите методе контроле и организације производње (емпијске и статистичке) а која ће се користити зависи од врсте производних процеса као и од самог производа.

Контрола као неизоставна "карика", уз планирање, организовање, вођење (лидерство) чини ланац процеса менаџмента. Свака од ових "карика" је од изузетне важности за успешност сваке организације. Успешност водећих компанија у свету лежи у снажној контроли најважнијих пословних операција. Уз добро конфигурисани контролни систем, фирме успевају да повећају своју конкурентску способност, развију добре производе и обезбеде висок степен конзистентности у пружања услуга.

Трансформисана предузећа у нашој земљи последњих година почињу да у већој мери уважавају и примењују интерну контролу. Примена је карактеристична у средњим и великим предузећима. Осим тога, стране компаније, навикнуте на стриктну примену Међународних рачуноводствених стандарда, Међународних стандарда финансијског извештавања, стандарда ревизијске професије у континуитету примењују достигнућа интерне ревизије. Почетна тачка стратегијског планирања менаџмента средњих и великих предузећа јесте добро разумевање контекста у којем она функционишу. За успех интерне ревизије битни су: став руководства према интерној контроли, подаци о општем нивоу контрола у предузећу, став предузећа према ризицима, да ли предузеће нерадо прихвата ризике или је спремно да прихвати велике ризике, спремности менаџмента да прихвати промене итд. На основу изнетог, менаџмент доноси стратегију која ће се користити у интерној ревизији. Најчешће се она дефинише у периоду од 3 до 5 година. У зависности од жеље менаџмента да у одређеном периоду оствари одређене бенефите употребом интерне ревизије и контроле у предузећу, доноси акционе планове помоћу којих утиче на „подизање свести о управљању ризицима у предузећу“, утиче на стварању тзв „подршке у развоју одговорности у предузећу“ и утиче на „подстицање менаџмента да користи зацртане циљеве.“ Овим радом указује се на три битна дела у функционисању интерних ревизија у предузећу. Први је етички моменат који је присутан у раду било ког ревизора. Ово је најшири оквир који се примењује дневно у раду интерних контрола и ревизија у свим деловима пре свега средњих и великих предузећа. Други део је указивање на успостављање интерних ревизија и контрола у

предузећима, а трећи део представљају смернице и имплементација ревизијских послова у предузећима. На крају, потребно је нагласити да менаџмент предузећа континуирано трага за начином бољег успостављања контроле предузећа, што представља дуг процес који је у директној вези са трошковима ангажовања радника на пословима контроле.

На основу целокупног текста, долазим до закључка да је изврсност квалитета као и сам квалитет кључ успешности предузећа. Сматрам да у овом тренутку, макар у нашој земљи, квалитет постаје основни фактор разликовања успешних и не успешних организација. Квалитету се све више посвећује пажња и стварају се различите организације за стандардизацију. Квалитет је целокупност карактеристика неког производа, услуга, процеса или организације које се односе на његову способност да задовољи исказане потребе и потребе које се подразумевају. Квалитет зависи од многобројних фактора, по мени најбитнија је способност и преданост запослених, па затим Управљање квалитетом, планирање квалитета, контролисање квалитета, обезбеђење квалитета и на крају побољшање квалитета.

Литература

- [1] Контрола квалитета као кључни фактор функционисања производних процеса
Доступно на: https://www.researchgate.net/publication/303494930_KONTROLA_KVALITETA_KAO_KLJUCNI_FAKTOR_FUNKCIONISANJA_PROIZVODNIH_PROCESA_QUALITY_CONTROL_AS_A_KEY_FACTOR_IN_THE_FUNCTIONING_OF_THE_PRODUCTION_PROCESSES, датум приступа: 01.10.2019.
- [2] Миодраг Лазић: Основи метрологије, Машински факултет, Крагујевац, 1987.
- [3] Арсовски С., Квалитетом до профита, ЦИМ Центар Машински факултет, Крагујевац, 1998. год..
- [4] Квалитет Доступно на: <https://www.seminarski-diplomski.co.rs/UPRAVLJANJE%20KVALITETOM/kvalitet-.html> датум приступа: 01.10.2019.
- [5] Обезбеђење квалитета. Доступно на: <http://www.dpm.ftn.uns.ac.rs/predmeti/Merenje%20i%20kvalitet/14%20KONTROLA%20KVALITETA.pdf> датум приступа: 05.10.2019.
- [6] Основе метрологије и мерења, доступно на: <http://www.dpm.ftn.uns.ac.rs/predmeti/Merenje%20i%20kvalitet/1%20OSNOVE%20METROLOGIJE%20I%20MERENJA.pdf> датум приступа: 01.10.2019.
- [7] Никшић П., Управљање квалитетом, скрипта, ВТШ Чачак, 2005.
- [8] Квалитет производа. Доступно на <http://www.dpm.ftn.uns.ac.rs/predmeti/Merenje%20i%20kvalitet/13%20KVALITET%20PROIZVODA.pdf> датум приступа: 05.10.2019.
- [9] Производна функција. Доступно на: <https://beleske.com/proizvodna-funkcija/> датум приступа: 10.10.2019.
- [10] Значај формирања интерне контроле. Доступно на: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/2217-5458/2014/2217-54581403027P.pdf>, датум приступа: 05.10.2019.
- [11] Santino, V. (2009). Корпоративно управљање, мерење перформанси и нормативна усаглашеност система интерних контрола, Београд, ДАТА СТАТУС..
- [12] Еремић-Ђођић, Ј, Савановић, Н., Сикимић, В. (2013). Управљање процесом интерне контроле, Сремска Каменица, Ателје Делац.
- [13] Перовић Ј.М., Менаџмент Информатика Квалитет, ЦИМ Центар Машински факултет, Крагујевац, 2003. год.
- [14] Речник квалитета. Доступно на: <https://www.docsity.com/sr/recnik-iz-menadzmenta-kvalitetom-skripta-menadzment-kvalitetom-ekonomija/411353/>, датум приступа: 13.10.2019.
- [15] Kvaliteta i normizacija. Доступно на: https://www.fpz.unizg.hr/njolic/dip/pdf/Kvaliteta_i_normizacija_Predavanja.pdf датум приступа: 15.10.2019.
- [16] Informacijska osnovica za kontinuirano poboljšanje kvalitete poslovnog procesa. Доступно на:

- <http://kvaliteta.inet.hr/Informacijska%20osnovica%20za%20kontinuirano.pdf>, датум приступа: 11.10.2019.
- [17] Баришић Р. Савремена техничка контрола производње, Техничка књига, Београд 1974.
- [18] Процес контроле. Доступно на: <http://men.fon.bg.ac.rs/wp-content/uploads/2014/05/Podproces-kontrole.pdf>, датум приступа: 11.10.2019.
- [19] Станић Ј., Калајџић М., Ковачевић П., Мерна техника у технологији обраде метала резањем, грађевинска књига, Београд, 1983.
- [20] Станић Ј. Мерење и квалитет обраде, 1 део, Тачност машинске обраде, Машински факултет, Београд, 1969.
- [21] Доступно на: https://www.researchgate.net/publication/283357126_STATISTICKA_PROCESNA_KONTROLA_PROIZVODNJE, датум приступа: 25.09.2019.
- [22] Управљање квалитетом Доступно на: <http://vssp.edu.rs/wp-content/uploads/2017/03/Prirucnik-Upravljanje-kvalitetom.pdf>, датум приступа: 25.09.2019.
- [23] Доступно на: <https://www.seminarski-diplomski.co.rs/MENAZMENT/Menadzment.html>, датум приступа: 27.09.2019.
- [24] Бакија И. Kontrola kvaliteta, tehnička knjiga, Zagreb, 1978.
- [25] Доступно на: https://www.researchgate.net/publication/283357126_STATISTICKA_PROCESNA_KONTROLA_PROIZVODNJE, датум приступа: 28.09.2019.
- [26] Семинарски рад. Доступно на: <http://www.cqm.rs/fq2006/pdf/A/38%20-%20Niksic%20P.,%20Cvrkic%20V.pdf>, датум приступа: 28.09.2019.
- [27] Schenck H. Theories of engineering experimentation, McGraw Hill Book Company, New York, 1974.
- [28] Станков Ј. Мерење у производњи, Факултет техничких наука, Нови Сад, 1984.
- [29] Доступно на: <https://www.youtube.com/watch?v=sTA75IThi9A> датум приступа: 30.09.2019.
- [30] Доступно на: https://www.youtube.com/watch?v=FCX9Nlcs_ps, датум приступа: 30.09.2019.
- [31] Доступно на: https://www.youtube.com/watch?v=i_jygJkJujE, датум приступа: 30.09.2019.
- [32] Доступно на: <https://www.youtube.com/watch?v=j0ARvWwMZX8>, датум приступа: 30.09.2019.
- [33] Доступно на: <https://www.youtube.com/watch?v=vkPlzmalvN4>, датум приступа: 01.10.2019.

- [34] Доступно на: <https://www.youtube.com/watch?v=geAG2PrO9y0>, датум приступа: 01.10.2019.
- [35] Franklin G. Moore, Planiranje i kontrola proizvodnje, Panoramas, Zagreb 1964.
- [36] Adamović Ž. , Sajfert Z. Reinženjering, TF, Zrenjanin, 2004.
- [37] Атанасијевић Т. , Аћимовић Н. , Беговић Д. , Статистичке методе за управљање квалитетом, Европа југоинспект, Qualitass International, Београд , 1994.
- [38] Буквић Б. , Вулић Б. , Статистички алати за унапређење квалитета, Agro Q, Београд 2001.
- [39] Вулановић В., Станивуковић Д., и др., Методе и технике унапређења квалитета, Истраживачки и технолошки центар, Факултет техничких наука, Нови Сад, 1998.
- [40] Доступно на: <http://sorting.at/>, датум приступа: 03.10.2019.
- [41] Лазић М., Метролошки аспект квалитета, школа менаџера квалитета, центар за квалитет Машинског факултета у Крагујевцу, Крагујевац, 2004.
- [42] Доступно на: <http://www.automagazin.rs/vesti/15554/nove-tehnologije-u-proizvodnji-vozila>, датум приступа: 25.09.2019.
- [43] Спасић М., Николетић М., Контрола квалитета, управљање системом и методе рада, Привредни преглед, Београд, 1970.
- [44] Перовић Ј.М., Менаџмент, информатика, квалитет, СИМ центар, Машински факултет, Крагујевац, 1999.
- [45] Лазић М., Методе и технике QMS и менаџмента квалитетом, Пројекат: Унапређење квалитета и заштита животне средине – IQE Evropske agencije za rekonstrukciju i razvoj, Kragujevac, 2005.