

Факултет инжењерских наука
Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство
Ниво студија: Мастер академске студије
Модул: Индустијски инжењеринг
Предмет: Менаџмент мрежама снабдевања
Број индекса: 398/2013

Маријана Д. Борић

**Управљање процесом контроле квалитета у
мрежама снабдевања у компанији “Invenio” и
“Johnson Control”**

мастер рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. _____
2. _____
3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог завршног рада кандидат треба да покаже да разуме значај процеса контроле квалитета у сложеним организационим системима као што је мрежа снабдевања. Потребно је да објасни значај и место контроле квалитета производа у производним предузећима коа и примену метода система квалитета. Потребно је да на основу добијених резултата мерења може да одреди менаџмент иницијативе које треба да да доведу до унапређење квалитета процеса и/или производа.

Препоручена литература:

- [1] Давидовић, Б., Павловић, М., Модел анализе квалитета, побољшања и контроле система ланца снабдевања, Фестивал квалитета, Машински факултет универзитета у Крагујевцу, 2006.
- [2] Лазић, М., Алати, методе и технике унапређења квалитета, Машински факултет у Крагујевцу, 2006.
- [3] Dobler G., Bart M., Purchasing and Supply Chain Management, 1996.

Крагујевац,

Ментор:

Проф. Др Данијела Тадић

Резиме рада:

У овом мастер раду дате су основне дефиниције мреже снабдевања које могу да се нађу у литератури. Значај процеса контроле квалитета у делу мреже снабдевања као и на нивоу целе мреже снабдевања је јасно приказан. Контрола квалитета се може разматрати као сложен процес који се састоји од два система. У првом систему се врши мерење перформанси производа и/или процеса применом развијених метода квалитета. Излаз из овог система представља улаз у други систем контроле квалитета који је означен као унапређење. Унапређење квалитета се постиже применом различитих менаџмент активности које су дефинисане од менаџера квалитета и менаџера производње. Ове мере треба да доведу до унапређења квалитета процеса и/или пословних процеса. Интегрисани систем квалитета је илустрован на подацима који су добијени у компанији Invenio-Johnson Control.

Кључне речи: систем квалитета, методе система квалитета, унапређење квалитета.

Apstract:

In this master paper presents basic definitions of network supply, which can be found in the literature. The importance of quality control processes in the area of the grid supply as well as for the whole supply network is clearly shown. Quality control can be considered as a complex process consisting of two systems. The first system is done measuring the performance of the product and / or process using the developed quality methods. Output from the system is input to the second system of quality control that is marked as an upgrade. Improving quality is achieved by using different management activities that are defined by quality managers and production managers. These measures should lead to improving the quality of processes and / or business processes. An integrated system of quality is illustrated by the data obtained in the company Invenio Johnson Control.

Keywords: quality system, methods of quality systems, quality improvement.

Садржај:

1. Уводна разматрања.....	7
2. Основна разматрања о контроли квалитета у мрежама снабдевања.....	8
3. Значај примене процеса контроле квалитета у мрежама снабдевања.....	13
4. Опис метода за унапређење процеса контроле квалитета.....	17
4.1. Седам основних алата квалитета.....	17
4.1.1. Формулари за прикупљање података.....	18
4.1.2. Стратификација података.....	19
4.1.3. Дијаграми расподеле фреквенције.....	19
4.1.4. Дијаграми расипања (корелациони дијаграми).....	21
4.1.5. Парето или АБЦ дијаграми.....	22
4.1.6. Ишикава дијаграм.....	24
4.1.7. Контролне карте.....	25
4.2. Методе и технике квалитета.....	28
4.2.1. Рока уоке.....	28
4.2.2. Нулта грешка.....	29
4.3. Напредни алати и технике унапређења квалитета.....	30
4.3.1. Бенчмаркинг (Benchmarking).....	30
4.3.2. Способност процеса.....	31
4.3.3. Метод 7 корака унапређења квалитета.....	32
5. Унапређење процеса контроле квалитета приликом извођења активности у компанији “Invenio”- “Johnson Control”.....	34
5.1. Примена контролних карти у компанији “Invenio”.....	37
5.2. Примена Парето методе у компанији “Invenio”.....	42
5.3. Примена хистограма у компанији “Invenio”.....	46
5.4. Примена бенчмаркинг (benchmarking) методе у компанији “Invenio”.....	47

6. Закључак.....	49
Литература.....	50

1. Уводна разматрања

У савременим условима пословања где се дешавају многобројне и разнолике промене, пре свега развој и лака имплементација информационих технологија, неопходно је да се предузећа међусобно повезују ради лакшег постизања пословних циљева. Један од облика повезивања је мрежа снабдевања. Боље управљање и контролисање пословних процеса уз слободне токове информација унутар и између ентитета мреже снабдевања могу да омогуће континуирано побољшање квалитета пословних процеса.

Менаџери мрежа снабдевања настоје да постигну ефективност и ефикасност пословања, јер је то једини начин да обезбеде и одрже конкурентску предност. Ради остварења овог циља менаџери морају балансирати однос трошкова и ефикасности, с једне стране, али и однос ефективности и испуњења захтева потрошача, с друге стране.

Циљ управљања мрежом снабдевања јесте побољшање ефикасности токова производа, почев од производње материјала, до испоруке финалних производа крајњим потрошачима. Током 90-их година прошлог века ефикасност пословања је могла да се побољша применом реинжењерингом пословних процеса. Управљање мрежом треба да омогући брзи проток материјала и производа од произвођача до потрошача.

Процес контроле квалитета је један од пословних процеса који су дефинисани у мрежи снабдевања. Применом активности контроле квалитета се сагледава и оцењује да ли се процес управљања дефинисаним пословним процесима се одвија у складу са планираним и да ли су добијени излазни резултати једнаки очекиваним.

Процес контроле квалитета може да се реализује применом различитих метода и техника квалитета у циљу обезбеђивања максималног квалитет производа. Неки од најчешће коришћених алата у процесу контроле квалитета су контролне карате, хистограм и Парето дијаграм, *benchmarking* и др. Процес контроле квалитета има значајну улогу и у индустрији аутомобила.

2. Основна разматрања о контроли квалитета у мрежама снабдевања

Мрежа снабдевања се састоји од великог броја предузећа у којима се реализују процеси набавке репроматеријала и сировина, производње производа, процеси дистрибуције производа или процеси пружања услуга. Ланац снабдевања не укључује само произвођача и добављаче, већ и компаније у којима се реализују процеси складиштења и транспорта производа, које складиште робу, трговце на мало и саме потрошаче.

Према Арсовском, једно од основних питања у оцени нивоа квалитета пословних процеса у мрежама снабдевања је које кључне перформансе пословних процеса мрежа снабдевања треба мерити и коју методу за мерење перформанси треба користити. Понекад је неопходно да се развију нове методе које више одговарају разматраном проблему (Арсовски, 2013).

Резултати истраживања увођења и примене система квалитета у мрежама снабдевања су показала на узорку од 225 међународних пословних организација да свега 40% има приближно задовољавајући систем оцењивања и управљања квалитетом производа и процеса. Менаџмент великог броја предузећа која су била обухваћена поменутим истраживањима схвата значај мерења и праћење перформанси процеса квалитета у мрежама снабдевања. Истраживање квалитета процеса у мрежама снабдевања је ипак ограничено (Давидовић, Павловић, 2006).

У поменутим истраживањима, квалитет процеса у мрежама снабдевања у највећем броју се одређивао мерењем следећих перформанси: продуктивности, нивоа услуге време испоруке, поузданост испоруке, флексибилност и др. Може да се закључи да је за мерење квалитета процеса у мрежама снабдевања неопходно развити модел заснован на процесном приступу који обезбеђује процедурални приступ процени, побољшању и контролисању квалитета процеса ланца снабдевања.

Модел се може користити за оцену кључних перформанси процеса и њихових потпроцеса ланца снабдевања и обезбеђује оквир за континуирано побољшање менаџмента ланцима снабдевања. Основни модел се састоји од седам интегрисаних и потпуно развијених под-модела који су међусобно повезани и зависни у њиховој реализацији (Давидовић, Павловић, 2006):

- Под-модел 1: Идентификовати кључни процес (процесе), технологију и активности које треба извршити.
- Под-модел 2: Идентификовати захтеве крајњих корисника, очекивања и запажања.
- Под-модел 3: Дефинисати ниво квалитета логистичке услуге.
- Под-модел 4: Идентификовати циљне вредности перформанси квалитета кључних процеса.
- Под-модел 5: Проценити кључни процес и утврдити стандарде квалитета.
- Под-модел 6: Побољшати процес или извршити реинжењеринг процеса.
- Под-модел 7: Перманентно вршити контролу и надгледање процеса.

Стандард ISO9001:2008 такође захтева развој метода мерења, анализе и побољшања који су од виталног значаја за остваривање квалитета (Лазих, 2006):

- Мерење кључних перформанси процеса, карактеристика производа или услуга, задовољства купца и осталих критичних индикатора,
- Анализу података,
- Побољшавање процеса.

Оцењивање и побољшавање процеса између осталог обухватају потпроцесе интерне провере, корективне мере и превентивне мере.

Планирање и мерење развијеног система контроле је захтевано стандардом ISO 9001:2008 (тачка 8). Само мерењем се могу добити подаци о успешности управљања. У процесно оријентисаном пословању неопходно је да се оцењује сваки корак процеса и искористи прикупљене податке за осигуравање усаглашености, спровођење корективних мера и планирање сталних побољшавања.

Процеси мерења које је потребно реализовати у циљу постизања усаглашености производа су (Лазих, 2006):

- Верификација пројектовања и развоја
- Валидација пројектовања и развоја
- Верификација производа који се набавља
- Управљање уређајима за праћење и мерење.

Применом поступака и метода мерења кључних перформанси процеса ланца снабдевања може да се осигура усаглашеност процеса. Резултати мерења кључних перформанси треба да дају информације о вредностима мерених кључних перформанси и информације да ли су остварени циљеви процеса. Провере су један начин верификовања да је процес усаглашен, како у смислу пројектовања тако и примене. Овакве провере не утврђују само да ли се процедуре поштују, већ и да ли се остварују жељени резултати и сви законски захтеви у вези са тим.

Систем менаџмента се може побољшавати исправљањем недостатака у процесима пројектовања и процесима реализације, али то је побољшавање усаглашености – чињење да процес функционише онако како је пројектовано. Ефективност се може дефинисати као чињење правих ствари. Побољшавање ефективности значи чињење да циљеви или стандарди – утврђени за активности, задатке или процесе задовољавају потребе организације да оствари своју сврху или мисију.

Задовољство купаца најчешће може да се мери преко квалитета производа и/или ефективности процеса. Одређивање задовољства купаца може да се постигне применом поступка прикупљања, мерења, анализе релевантних података коришћењем одговарајућих техника, као што су (Лазих, 2006):

- Мерење задовољства купца,
- Интерне провере,
- Финансијска мерења,

- Методологије самооцењивања.

Прикупљање података треба увек да буде усмерен на прогресивно побољшавање квалитета. Резултати овакве анализе чине један од улазних елемената у процес преиспитивања од стране менаџмента ланца снабдевања.

Према Rogers и Tiben (Rogers, Tibben-Lembke, 2005) ланац снабдевања представља мрежу организација која је укључена у различите процесе и активности које производе вредност у виду производа или услуга усмерених ка крајњем кориснику или потрошачу.

Ланци снабдевања укључују велики број различитих партнера чији се циљеви свакако разликују. Поверење и респектовање свих партнера у ланцу снабдевања од великог су значаја за његов опстанак и развој (Барац и остали 2013). Полазећи од претпоставке да односи између партнера у ланцу снабдевања утичу на перформансе ланца као целине, аутори проверавају да ли је начин успостављања односа условљен величином предузећа у смислу доминације извесних партнера.

Претпостављено је да између учесника ланца снабдевања доминирају односи засновани на моћи, и да задовољство учесника ланца снабдевања није уједначено, те да би се променом начина успостављања односа остварио позитиван ефекат на перформансе како ланца снабдевања, тако и његових чланица.

У литератури не постоји јединствена дефиниција термина ланац снабдевања. Многи аутори на различите начине разматрају ланац снабдевања. Најчешће коришћење дефиниције ланца снабдевања надаље су приказане.

Према Christofer (Christopher, 1998) ланац снабдевања користи се да означи управљање интегрисаним производним и/или логистичким активностима предузећа, које око себе окупља партнере који се баве транспортом, дистрибуцијом и продајом.

Према Hines (Hines, 2004) термин ланац снабдевања користи се да означи управљање базом добављача предузећа, засновано на иницијативи унапређења квалитета, али и смањења трошкова.

Dobler и Barth (Dobler, Bart, 2006) дефинишу менаџмент ланца снабдевања у оквиру улазне логистике предузећа. Ови аутори сматрају да управљање ланцем снабдевања може да се доведе у везу искључиво са процесом набавке. Иако, ово представља само мали део менаџмента ланца снабдевања, велика је заслуга ових аутора, који су у то време писали о улазној логистици, за популаризацију менаџмента ланца снабдевања и његово научно утемељење.

Christofer (Christopher, 2005) даје прецизнију дефиницију менаџмента ланца снабдевања и истиче да се под тим подразумева „управљање везама између предузећа која се налазе изнад и/или испод матичног предузећа у једном ланцу снабдевања, односно менаџмент односа са добављачима у циљу испоруке додате вредности, по нижим трошковима дуж целог ланца снабдевања”.

Levi и Kaminski (Simchi-Levi, Kaminsky, 2003) дефинишу менаџмент ланца снабдевања као „скуп усклађених приступа интеграцији добављача, произвођача, складишта и

продавница на тај начин што се производи и допрема права количина производа, на праве локације, у право време, уз минимизирање трошкова и уз одређени ниво сервиса потрошача, ради задовољавања потрошачких потреба”.

Stocs и Lamber (Stocs, Lambert, 2001) не дефинишу прецизно термин менаџмент ланца снабдевања, већ се фокусирају на идеју шта је то што процес управљања ланцем снабдевања чини успешним тј. „структуру ланца снабдевања чине везе између чланица система снабдевања, пословни процеси унутар система снабдевања су активности које производе вредност за купца на крају ланца, док су менаџерске компоненте методолошке технике које интегришу процесе и мрежу у оквиру ланца снабдевања”.

За разлику од појма ланац снабдевања, око управљања истим, нема универзално прихваћеног тумачења. Наиме, Mentzer са сарадницима наводи да све објављене дефиниције могу бити разврстане у три категорије - менаџерску филозофију, примену те филозофије али и скуп процеса менаџмента (Mentzer, 2001).

Тумачење у (Christopher, 2005) крајње једноставано и на практичан начин управљање ланцем снабдевања дефинише као менаџмент узводним и низводним односима са добављачима и корисницима у циљу испоручивања супериорне вредности по нижој цени за ланац снабдевања као целину.

Ланац снабдевања је шири концепт од логистике која представља један од пословних процеса у предузећу. Концепт менаџмента ланца снабдевања треба да буде тако постављен да integriше све пословне процесе. Данас, ланац снабдевања може да се дефинише као мрежа узајамно повезаних и међузависних организација, које радећи заједно контролишу, управљају и обезбеђују несметан ток материјала и информација дуж дистрибутивног канала.

У овом раду претпостављено је да се ланац снабдевања посматра као целокупни ток производа и информација од извора материјала до испоруке крајњим потрошачима, а често и изван тога (кроз послепродајне услуге).

У том смислу, ланац снабдевања може се представити као мрежа предузећа укључених у разноврсне, али међусобно повезане процесе и активности, који креирају вредност у форми производа и услуга прилагођених потребама одређеног, циљног тржишта. Ипак, мора се нагласити да савремени ланци снабдевања не представљају скуп линеарно повезаних предузећа, који реализују одређене процесе и активности.

Смањење трошкова пословања ланца снабдевања може да се постигне између осталог тако што ће се смањити трошкови процеса набавке који учествују у укупним трошковима око 50%. Са друге стране, структура ланца снабдевања и концепт сарадње између учесника у ланцу снабдевања омогућава бржу обраду докумената, прецизније извештавање, те повећање продуктивности процеса набавке. Коначно, формирање ланца снабдевања, уз смањење трошкова и повећање продуктивности, доприноси и повећању ефикасности процеса набавке, јер се многобројни рутински послови аутоматизују, а неки чак и елиминишу.

Alvarado и Kotzab (Alvarado, Kotzab, 2001) истичу могућност фокусирања на кључне компетенције, као доминантан ефекат приступања ланцу снабдевања.

Chen и Paulraj (Chen, Paulraj, 2004) ефекте ланца снабдевања посматрају кроз смањење базе добављача, дугорочну сарадњу, комуникацију, међуфункционалне тимове, као и посвећеност добављача.

Min и Mentzer (Min, Mentzer, 2004) ефекте сарадње учесника у ланцима снабдевања посматрају кроз заједничку визију и циљеве, размену информација, дугорочну сарадњу, интеграцију, поделу награда, али и ризика.

Tan (Tan, Kannan, 1998) ефекте ланца снабдевања посматрају кроз набавку, квалитет, али и односе са потрошачима.

Lee (Li, 2006) сугерише анализу ланца снабдевања са више аспеката: интеграција ланца снабдевања, размена информација, управљање услугама потрошачима, Just in time способности, физичка близина.

Адекватним управљањем ланцима снабдевања креира се виши ниво вредности, нуђењем нижих цена за исти ниво бенефиција или обезбеђивањем јединствених користи по вишој цени.

3. Значај примене процеса контроле квалитета у мрежама снабдевања

У претходним деценијама, контрола квалитета је била заснована субјективним оценама радника коју су вршили контролу производа. Радници који су вршили контролу квалитета своје процене су превасходно заснивали на искуству. 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 (Lambert, 1998).

Поседњих деценија, контрола производње је процес који обухвата не само селекцију добрих и лоших производа, већ и њихову класификацију према степену квалитета израде на најважнијим контролним тачкама производње. Респектујући резултате анализе дотадашњег стања производње, могу се донети закључци о квалитету производње.

Контрола квалитета дефинисана на горе описан начин инсистира на интегралном контролисању, тј. контролисању свих фаза производње. Дакле, од уласка елмената 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.

Када се говори о квалитету производа, пре свега се мисли на квалитет производа у процесу производње, занемарујући тренутно чињеницу да ли готов индустријски производ представља производно добро (средства за рад, материјал или компоненте других производа) или потрошно добро (трајно или нетрајно).

Према Европској организацији за квалитет (Рапајић, 2003), квалитет производа представља скуп особина којима се остварује квалитет услуге, са циљем да се постигне већи квалитет рада и квалитет живота човека. У том смислу, битно је сагледати место и улогу појединих параметара квалитета производа преко којих се може утицати на стварање квалитета у процесу производње, као и на начин употребе квалитета у процесу експлоатације.

У вези са тим, намеће се потреба сагледавања интегралног квалитета производа. Дефинисање квалитета производа, може да важи за комплетан производ, као и за његове делове, подсклопове и склопове, па ако постоји жеља да се утиче на квалитет производа, потребно је да се изврши класификацију свих карактеристика квалитета, класификацију свих елемената, класификацију подсклопова и класификацију склопова, у две групе (Рапајић, 2003):

- Оне који директно утичу на квалитет

- Оне који утичу на квалитет заједно са другим елементима или са подсклоповима и склоповима.

На овај начин, може да се утиче на трошкове који настају у вези са квалитетом производа, јер ће моћи да се утиче на смањење, на пример неусаглашеног производа и дораде, тиме што ће се уочити које карактеристике елемената, односно склопова или подсклопова, утичу на функционалне особине индустријских производа, на њихов век трајања, одржавање, екологију, итд.

Полазећи од управљања квалитетом производа, може се дефинисати управљање квалитетом производа кроз цео ток снабдевања. Управљање квалитетом производа у процесу индустријске производње (у процесу стварања употребног квалитета) може се дефинисати као збир активности које се предузимају од идеје, до момента када је за производ утврђен употребни квалитет (Рапајић, 2003).

Управљање квалитетом производа у фази употребе може се дефинисати као збир активности које се предузимају од утврђивања употребног квалитета, преко задовољења потреба корисника, до изласка производа из фазе употребе. Постоји такође и управљање квалитетом производа у фази пост употребе, и то је, практично, збир активности које се предузимају од тренутка када престаје употреба индустријског производа, до његове рециклаже, депоновања или уништавања његових саставних делова, ради постизања еколошке безбедности, а све активности припадају целокупној мрежи снабдевања.

Контрола производње прати и сагледава процес производње у свим његовим деловима (у припреми, технологији, завршној производњи и експлоатацији) и треба да сигнализира корективна решења за отклањање евентуалних грешака. Ако се производња одвија нормално и уколико даје уједначен и адекватан квалитет, онда нема потребе да се контролише сваки производ, већ се контролишу само производи који су изабрани на сличан начин. Међутим, ако се ради о производима за које је потребно да буду у складу са прописима сигурности, и ако њихова функционалност може да утиче на рад осталих индустријских постројења, онда треба у потпуности контролисати квалитет тих производа.

Када се производ шаље у следећи део који такође припада мрежи снабдевања, онда особље подпроцеса контроле треба, на документима који га прате, да назначи захтевани квалитет тог дела производње. Основни проблем који се јавља при контроли производње у индустрији, јесте проблем хетерогености производа, јер чак и ако се ради о хомогеној производњи, често постоје неке разлике у обележјима између појединих јединица производње.

Контрола производње у мрежи снабдевања, такође, обухвата послове контроле да ли сузавршени производи адекватно сортирани и очишћени, као и да неусаглашени производи, исто тако, буду сортирани и очишћени. Стање квалитета мора бити регистровано на пратећим документима, листама учинка, или на самим производима. Све ово важи за оне елементе производа који се објективно контролишу. Ако ипак, постоји потреба да се неки елементи производа субјективно процењују (површина, изглед, боја) и

ако у томе постоје тешкоће, онда се може тражити мишљење стручњака који треба да процене вредности квалитативних карактеристика производа.

Са друге стране, уколико постоји објективна потреба за евентуалним одступањем производа од очекиваног квалитета, онда о томе треба да се сагласе менаџери процеса конструисања, менаџери процеса технологије, менаџери производње и менаџери квалитета. При томе, треба водити рачуна како ће та измена утицати на коначну употребну вредност производа и шта ће то значити у односу на очекивани квалитет. У том смислу, треба захтевати испитивање узорака, како би се утврдиле све појединости у вези са евентуалним одступањем.

С обзиром да је већ одавно уочено да се стопостотни квалитет не може остварити ни када су сви услови производње строго утврђени и контролисани, да би се спречила неодговарајућа производња, неопходно је стално мерити и процењивати квалитет производа.

У мрежама снабдевања, контрола квалитета производа, представља један од његових пословних процеса. Управљање квалитетом производа је засновано на контроли кључних параметара свих пословних процеса мреже снабдевања (од настајања идеје, до момента када производ излази из процеса употребе, односно потрошње). Одређивање ових кључних перформанси је засновано на систему интегралне контроле квалитета.

Практично, менаџери контроле квалитета утврђују факторе који негативно утичу на: пројектовање квалитета, постизање оствареног квалитета, одређивање потребног квалитета, утврђивање употребног квалитета, праћење промена употребног квалитета у односу на време и давање информација ствараоцима квалитета да својим новим решењима делују на смањење или елиминисање негативног утицаја тих фактора, и све то у току снабдевања.

Према томе, контрола квалитета производа представља збир свих активности које се предузимају у циљу контролисања пројектованог, оствареног, потребног и употребног квалитета (Lambert, 1998). Контрола квалитета у мрежама снабдевања може бити потпуна и делимична. Избор између ових алтернатива зависи од многих техничких фактора, с једне стране, а затим и од трошкова спровођења контроле, с друге стране.

Код већег броја индустријских производа постоји потреба да се сваки појединачни производ контролише. Код великог броја многих индустријских производа овај захтев се не поставља императивно. У овом другом случају, избор између потпуне и делимичне контроле, зависиће искључиво од процене менаџмент тима. Делимична контрола се најчешће заснива на узорковању, за које се сматра да могу успешно репрезентовати дату масу производа (Lambert, 1998).

У индустријским предузећима где је производња дисконтинуирана, контрола квалитета у току снабдевања може да се обавља путем контроле "налога", док се у континуираној производњи контролише ток производње (Рапајић, 2003).

Међутим, важно је истаћи, да предмет контроле квалитета у индустријским предузећима, могу и морају бити сви поступци који на било који начин утичу на квалитет производа. Разлике између класичне и интегралне контроле квалитета састоје се у томе, што интегрална контрола укључује комплексни квалитет једног производа, то јест поред техничких, још и његове истраживачко-развојне и економске особине. Суштина интегралне контроле квалитета је, управо у томе, да свако обележје производа, које може да утиче на његов пласман, доприноси квалитету производа (Рапајић, 2003). Зато се производи могу пратити и анализирати у свим деловима процеса у коме се стварају у току снабдевања, као и у амбијенту у коме се они реализују, од анализе тржишта, преко развоја (конструкције и припреме производње), производње, до услуге коју тај производ пружа купцу и послепродајних услуга које се везују за конкретни производ, као што је сервис производа у експлоатацији.

Према томе, контрола квалитета у мрежама снабдевања представља систем за интегрисање свих активности, у циљу остваривања квалитета у свим фазама пословног процеса у индустрији, који би задовољио корисника конкретног индустријског производа. У складу са тим, контрола квалитета, у настајању датог производа, у сваком учеснику треба да развије осећај одговорности за квалитет, и она треба да је распоређена на све учеснике у мрежи снабдевања. Мерење појединачне ефикасности постаје задатак система управљања квалитетом. Потпроцес за контролу квалитета мора да сарађује са свим пословним процесима и њиховим потпроцесима које су укључене у фазе снабдевања пре, за време, и после производње, и да буде витално повезана са функцијама провере и напора над обезбеђењем квалитета. То је оно по чему се њена функција данас, разликује од оне раније, која се базирала само на непосредној техничкој контроли квалитета.

4. Опис метода за унапређење процеса контроле квалитета

Методе, алати и технике представљају научни приступ квалитету. Они су скуп знања о прикупљању, тачности и поузданости, анализи, синтези, приказивању и контроли података у циљу задовољења жеља, потреба, и захтева корисника производа и услуга. Као такве представљају основу за примену научних метода обезбеђења и унапређења квалитета, примене нових технологија и унапређење бизниса.

У литературе могу да се нађу различите класификације метода које се користе за контролу квалитета производа и пословних процеса у мрежама снабдевања. Једна од могућих подела је приказана у (Јлазић, 2006):

- Седам основних алата квалитета
- Допунски алати и технике квалитета
- Методе и технике квалитета
- Напредни алати и технике унапређења квалитета

Захтеви успешне примене метода, техника и алата за управљање квалитетом су:

- Потпуна преданост и потпора менаџмента
- Учинковита и добро темпирана едукација
- Истинска потреба за кориштењем неког алата или методе
- Дефинисани циљеви употребе
- Околина спремна за сарадњу

4.1. Седам основних алата квалитета

Седам основних алата квалитета представљају статистичке методе контроле квалитета. Ове методе су (Јлазић, 2006):

- Формулари за прикупљање података
- Стратификација података
- Дијаграми расподеле фреквенције
- Дијаграм расипања
- Парето дијаграм
- Ишикава дијаграм
- Контролне карте

Седам основних алата се користе за:

- Праћење достигнутог нивоа квалитета производа
- Прелазак са инспекције на превенцију квалитета и
- Системско и систематско:
 - Унапређење нивоа квалитета производа и

- Планирање производње са нултом грешком

Ових седам алата се примењују у производњи, процесу пројектовања производа, процесу контроле, превенцији неусаглашености, анализи проблема квалитета, одређивању ризика, детекцији узрока проблема, утврђивању природних граница расипања карактеристика производа и процеса, прогнозирању поузданости производа и процеса, сервисирању, верификацији и мерењу и оцењивању карактеристика квалитета (Лазих, 2006).

Основни кораци у примени су:

- Избор проблема
- Избор метода
- Прикупљање података
- Издавање података
- Примена методе
- Приказ и анализа резултата
- Предлагање корективних мера
- Спровођење корективних мера.

4.1.1. Формулари за прикупљање података

Извори података о карактеристикама производа и процеса налазе се у свим фазама процеса рада, при чему се разликују три основне групе:

- Подаци о испоручиоцу – подаци о оцењивању испоручилаца и из процеса пријемног контролисања
- Подаци из процеса рада – подаци о проверама квалитета у процесу рада
- Подаци од потрошача – подаци о захтеваним карактеристикама производа/услуге, рекламацијама, реакције потрошача и слично.

За прикупљање података најчешће се користе:

- Статистички извештаји и
- Картони праћења квалитета,

и то за:

- Нумеричка обележја и
- Атрибутивна обележја квалитета.

Статистички извештаји - статистички лист се користе за прикупљање, обраду и анализу нумеричких и атрибутивних података при појединачној статистичкој оцени као што су способности машине/радног места, квалитета неке испоруке, неусаглашености, итд.

Прикупљање података се изводи коришћењем рабоша, који је саставни део формулара. Рабош обезбеђује лако евидентирање и утврђивање фреквенције појављивања неке вредности контролисане или мерене величине.

Картон праћења квалитета - контролни картон се примењује за прикупљање нумеричких и/или атрибутивних података потребних за статистичку оцену:

- Способности претходног процеса (нулте серије),
- Способности текућег процеса,
- Квалитета материјала и производа...

методама контролних карата, у дужем временском периоду (Лазих, 2006).

4.1.2. Стратификација података

Подаци се могу класификовати према различитим условима, узроцима или локацијама у којима се појављују. На пример, према типу грешака, сировинама, дану, смени, времену, групи, особи, машини, процесу, методу рада, временским условима, мерном инструменту, алату, средству и слично. Општи подаци нису корисни и зато се, у ову сврху, информације обично прикупљају коришћењем унапред припремљених формулара тако да се могу разложити у што је могуће више логичких целина, категорија, група.

Принципи стратификације:

- Одвојено (посебно) прикупљати податке за различите услове, узроке, локације, серије и сл., односно: материјале, производе, машине, радна места, смене, линије, процесе итд.
- Успоставити потпун систем идентификације дела и производа од пријемног магацина до магацина финалних производа.
- Успоставити потпун систем обезбеђења следљивости производа (Лазих, 2006).

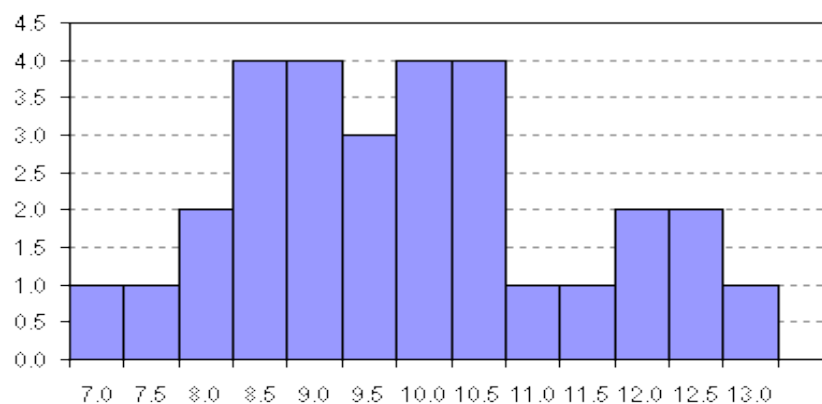
Сви узроци дефекта су разврстани по категоријама, а то су у овом случају машина, радник и опрема. Са графика стратификације јасно може да се види да навећи утицај на појаву дефекта имају радници, затим иде опрема и на трећем месту машине.

4.1.3. Дијаграми расподеле фреквенције

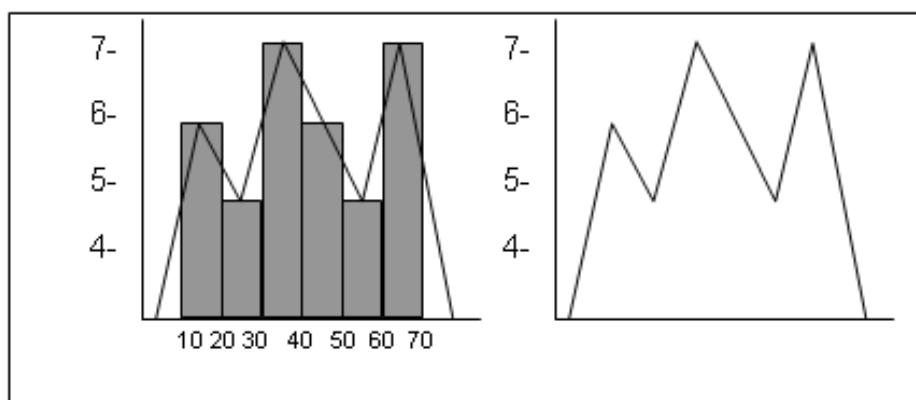
Хистограми су графикони који приказују статистичке податке површинама геометријских слика. Има их више врста. Најчешће и најуспешније се примењују у виду стубића, квадрата и круга.

Графичко приказивање података се остварује коришћењем:

- Хистограма расподеле
- Полигона расподеле
- Дијаграма са ступцима
- Линијског дијаграма
- Кружног дијаграма...

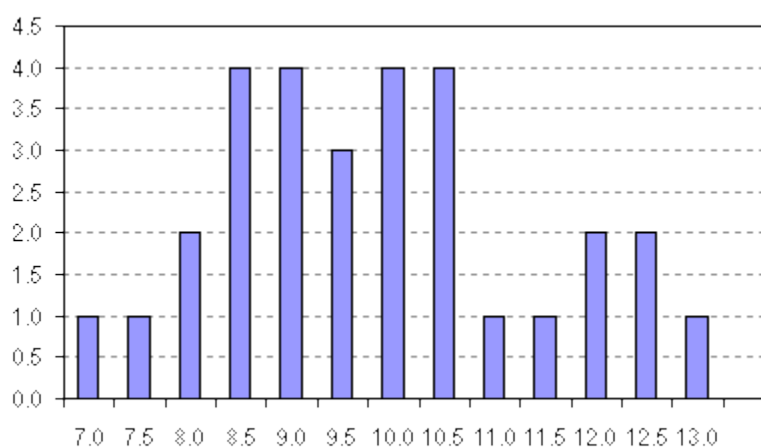


Слика 4.1. Хистограм расподеле



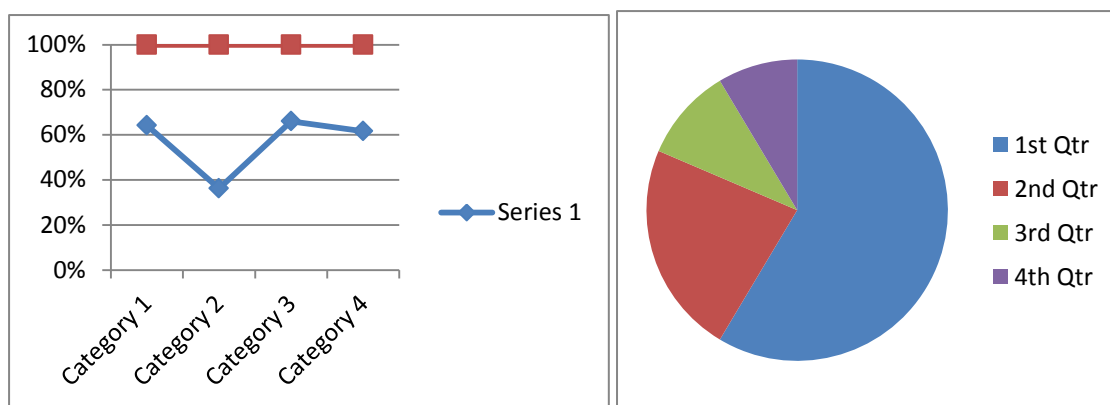
Слика 4.2. Полигон расподеле

Дијаграм са ступцима се примењује за поређење података различитих ентитета.



Слика 4.6. Дијаграм са ступцима

Линијски дијаграм обезбеђује визуелни приказ промене посматраног ентитета са временом, а кружни дијаграм обезбеђује визуелни приказ процента учешћа одређене врсте податка у укупној маси података.



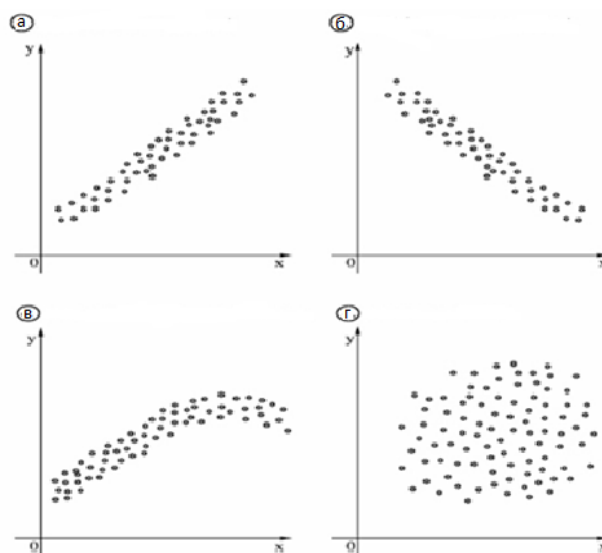
Слика 4.3. Линијски и кружни дијаграм

4.1.4. Дијаграми расипања (корелациони дијаграми)

Дијаграми расипања представљају графички приказ резултата регресионе и корелационе анализе података. Користи се када је потребно проверити претпоставку о међусобној повезаности два скупа података. Показују шта се догађа са једном променљивом при промени друге (Јлазић, 2006).

Овим дијаграмима се дефинише:

- Регресија - зависност две променљиве
- Корелација - међузависност или веза две променљиве



Слика 4.4. Облици дијаграма расипања: а) линеарна позитивна корелација, б) линеарна негативна корелација, в) нелинеарна корелација, г) нема корелације

4.1.5. Парето или АБЦ дијаграми

Парето или АБЦ дијаграм је графичка метода за анализу појава у којим се врши рангирање величина/појава или грешака и њихових узрока у опадајућем редоследу. Подручје примене алата је веома широко. Може се применити у свим организационим целинама где је могуће идентификовати проблем и на основу добијених резултата анализе предузимати корективне активности за њихово отклањање (Rogers, Tibben-Lembke, 2005).

Парето дијаграм се примењује (Барац и остали 2013):

- У управљању организацијом за анализу величина основних показатеља пословања или утврђивање критичних подручја;
- У производном сектору за анализу неусаглашености које се јављају у процесу производње;
- У продајном сектору за анализу учесталости рекламација по производима и трошковима рекламација;
- У набавном сектору за класификацију добављача према важности материјала, који утичу на квалитет производа, према укупном финансијском учешћу набављених материјала у укупној вредности набавке, према броју рекламираних испорука у циљу избора и оцењивања статуса добављача;
- У маркетингу за анализу захтева купаца и анализу тржишних кретања;
- У развојном сектору за анализу трендова у развоју производа, технологија и слично;
- У сектору квалитета за анализу појава неусклађености производа/услуга са захтевима корисника, узрока неусклађености и ефеката унапређења, односно овај алат је веома ефикасан за стално (континуирано) побољшање процеса.

Крајем XIX века италијански економиста Вилфредо Парето (1848- 1923) приликом анализе одређених проблема уочио је да постоји:

- Већи број мање значајних узрока и
- Мањи број значајних узрока посматраног проблема.

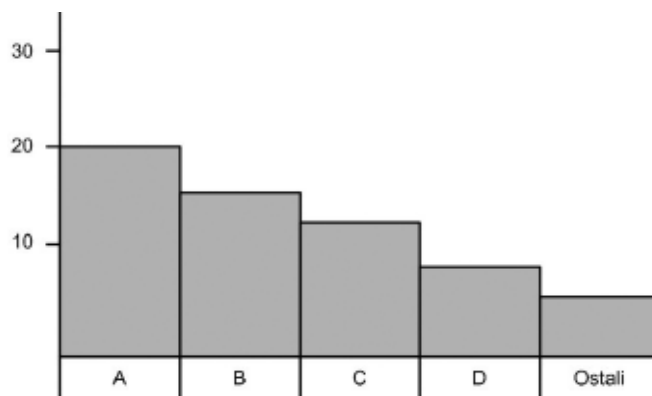
Из тога је произашло „правило 80/20“ и хипотеза „мањина чини већину“ на којој се заснива овај алат (Тадић, 2009).

Парето дијаграм је графички алат уз помоћ се врши:

- Рангирање и класификовање појава (узрока, утицаја) према важности, значајности и учесталости,
- Брзо уочавање најзначајнијих проблема (значајна мањина),
- Утврђивање критичних подручја.

Парето дијаграм је једноставна графичка техника за рангирање података по њиховој заступљености у процесу. Заснован је на Паретовом принципу који каже да само неколико елемената процеса има одлучујући утицај на одвијање процеса. Овај принцип

је општи и важи за све пословне активности: производња, одржавање, транспорт, контрола, складиштење, кадрови, финансије...



Слика 4.5. Парето дијаграм

Парето дијаграм се састоји од низа ступаца чија висина представља фреквенцију учинка проблема. Ступци се приказују у опадајућем редоследу, по висини, с лева на десно. То значи да су категорије представљене ступцима на левој страни, релативно много значајније од оних на десној страни. Овај алат је објективан, прецизан и прегледан.

Парето дијаграм се још назива и АБЦ дијаграм зато што омогућава издвајање (Christopher, 1998):

- Групе веома утицајних својстава и карактеристика – подручје А
- Групе утицајних својстава и карактеристика – • подручје Б
- Групе мање утицајних својстава и карактеристика – подручје Ц

Границе између група А, Б и Ц нису строго одређене, тако да се могу померати унутар дефинисаног интервала, ако за то има разлога. Повлачење граница на дијаграму врши се тако да:

- Група А обухвата 70-80% кумулативног износа,
- Група Б, придружена групи А, обухвата 90-95% кумулативног износа, а
- Група Ц обухвата преостали дио кумулативног износа, а то је 5-10%.

Поступак Парето анализе се одвија на следећи начин (Тадић, 2009):

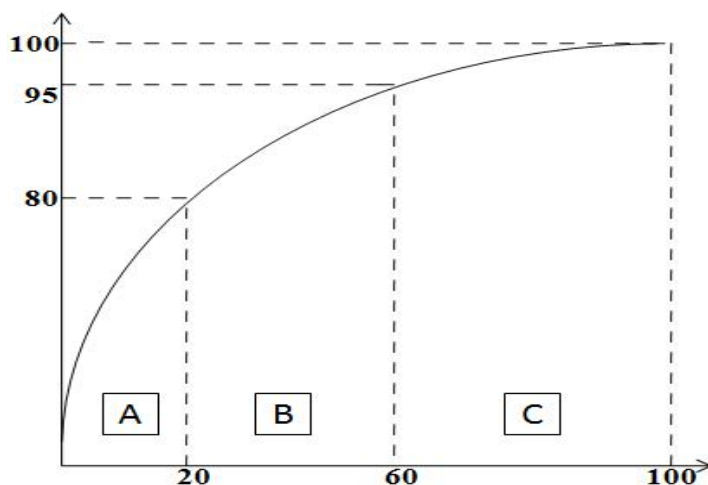
- Прави се листа свих грешака/појава која ће се истраживати у одређеном временском периоду, прати се учесталост тих грешака/појава,
- Прави се парето анализа грешака/појава на основу учесталости, да би се установило које се грешке/појаве најчешће појављују,
- Уколико је то могуће, у дужем временском периоду прате се и трошкови настали услед тих грешака/појава,
- Прави се парето анализа грешака по насталим трошковима да би се уочиле грешке које су изазвале највеће трошкове,

- За грешке које се најчешће појављују тражи се узрок и предлажу корективне мере за њихово отклањање,
- За грешке које су изазвале највеће трошкове, предлажу се корективне активности за њихово смањивање или потпуно откалањање,
- Пошто су одређене грешке које се најчешће појављују и изазивају највеће трошкове, те одређене потенцијалне корективне активности, утврђује се приоритет корективних активности.

У примени су два облика приказивања Парето дијаграма и то појединачни и кумулативни. Карактеристика појединачног облика, је да су елементи поређани опадајући. Први елемент је увек онај чији је утицај најзначајнији, а редом се тај утицај смањује.

Кумулативна дистрибуциона линија је додатна димензија Парето анализе и она показује кумулативну дистрибуцију догађаја у процентима (укупан проценат догађаја је 100%).

Кумулативни облик Парето дијаграма се прави тако што се на вредност, изражену процентима, додаје вредност другог елемента.



Слика 4.6. Парето дијаграм са кумулативном кривом

4.1.6. Ишикава дијаграм

Сврха овог алата је систематично истраживање свих могућих узрока који су могле довести до одређених последица (ефеката проблема или грешака).

Дијаграм узрок-последица или рибља кост један је од многих алата за менаџмент квалитета чија је основа рибља кост која је крајње једноставна и практична. Дијаграм узрок-последица се користи као тимски алат за провокацију и изношење што више идеја могућих узрока које могу довести до последица које се истражују (Барац и остали 2013).

Основне карактеристике алата су:

- Јасан визуелни приказ могућих узрока појаве која је предмет посматрања и последице њиховог дејства.
- Обезбеђује се могућност анализе међусобног односа појединих утицаја - узрока, њиховог значаја за посматрану последицу и места у укупној структури могућих узрока - један узрок се може јавити на више места у дијаграму (у више различитих група узорака)
- Везе узрока и последице - међусобне везе узрока су, у општем случају, квалитативног и хипотетичког карактера и служе као подлога за ефикасније решавање проблема неком другом, одговарајућом методом.

4.1.7. Контролне карте

Контролна карта је образац за графичко приказивање вредности које се добијају испитивањем непрекидног низа узорака и које се након уписивања на контролну карту упоређују са контролним границама и ако је потребно са границама упозорења, све са сврхом управљања квалитетом. Контролне карте представљају технику за посматрање процеса, могу послужити за оцену параметара производног процеса и тиме дати могућност да се одреди способност процеса.

Генерални модел контролне карте (Тадих и остали, 2014):

Нека је $\bar{C}$ неки параметар из узорка који се везује за одређену карактеристику квалитета, чија је очекивана вредност једнака неком броју и има и стандардну девијацију σ . Централна линија ($\bar{C}$) представља просечну вредност датог параметра карактеристике квалитета која одговара стању "под контролом", када су присутни само случајни извори варијабилитета у процесу. Доња и горња контролна граница ($\bar{C} - 3\sigma$ и $\bar{C} + 3\sigma$) одређују се тако да ако је процес у стању "под контролом" све тачке за тај параметар из узорака налазе се између контролних граница:

Ако се тачка тог параметра из неког узорка на контролној карти нађе ван контролних граница сматра се да је процес изван контроле и мора се подузети корективна акција да се открију и елиминишу узроци таквог стања.

Избор контролне карте зависи од карактеристика процеса. Тип Stewhartових контролних карти (Chen, Paulraj, 2004) најоправданије је користити за процесе код којих подаци варирају око фиксиране средине по стабилном или предвидивом ритму (стационарно понашање и некорелирани подаци), јер тада дају најбоље резултате. Stewhartове контролне карте имају дугу историју примене у индустрији, и постоји више разлога за њихово коришћење (Chen, Paulraj, 2004):

- Оне су потврђена техника за повећање продуктивности (редукују отпад и потребу за дорадом што повећава продуктивност, снижава трошкове и повећава производне капацитете).
- Ефикасне су у превенцији неусаглашеног производа јер помажу да се процес одржи "под контролом", што је конзистентно са филозофијом: уради како треба из првог покушаја.

- Заштита су од непотребних усаглашавања процеса јер одвајају пренешене и случајне узроке варирања, што је конзистентно филозофији: ако није поломљено, не поправљај.
- Обезбеђују дијагностичке информације.
- Анализа која обухвата графичко праћење података у редоследу производње врло једноставно открива трендове по времену који би иначе били прикривене са осталим груписањима података.
- Обезбеђују информације о способности процеса односно о вредности важних параметара процеса и о њиховој стабилности у времену.
- Процес у стању статистичке контроле одвија се са мање варијабилности него процес који има неуобичајене (посебне) узроке варијабилитета. Мања варијабилност је важан део конкурентских предности.

Кораци које треба следити при увођењу Stewhart-ових контролних карти (Chen, Paulraj, 2004):

- Избор карактеристике квалитета коју треба пратити прва је ставка коју треба пажљиво анализирати. Код тог избора важно је пратити следеће:
 - Дати предност карактеристикама које се тренутно јављају са највише недостатата.
 - Одредити услове у процесу који доприносе крајњој формулацији праћене карактеристике.
 - Одабрати методе мерења које ће дати базу са потребном врстом података за праву дијагнозу проблема. Подаци о атрибутивним карактеристикама пружају сажету информацију (нпр % неисправних производа), па их треба допунити подацима о нумеричким карактеристикама да се дијагностицирају узроци.
 - Одредити прву тачку у производном процесу у којој је могуће извршити испитивање и добити информацију о преносивим узроцима. На тај начин карта може послужити као активан уређај који рано упозори на могућност настанка надостатата.
- Избор врсте контролне карте зависно од врсте карактеристике квалитета која се прати. Ако постоји нумеричка карактеристика квалитета, добијена мерењем могу се користити Stewhart-ове контролне карте за праћење нумеричких величина. Пожељно их је користити у следећим ситуацијама:
 - Уводи се нови процес или се нови производ производи са постојећим процесом
 - Процес је у оптицају неко време, али су стално присутни проблеми и немогуће је држати га у границама толеранције. Дакле, процес је проблематичан и контролне карте требају дати дијагностичке информације
 - Ако су процедуре тестирања јако скупе или постоји деструктивно тестирање које уништава производ
 - Да би се редуквала потреба за контролом готових производа
 - Већ су коришћене карте за атрибутивне карактеристике и нису дале резултат
 - Спецификације су јако згуснуте или су пожељне њихове измене
 - Оператер мора одлучивати када треба прилагодити процес
 - Стално се треба демонстрирати стабилност и способност процеса.

- Ако постоји атрибутивна (квалитативна) карактеристика квалитета, добијена пребројавањем могу се користити Stewhart-ове контролне карте за праћење атрибутивних величина. Пожељно их је користити у следећим ситуацијама:
 - Неопходно је редуковати "испаде" процеса из стања контроле
 - Контрола оператора је пренешени (контролисани) узрок варијабилитета
 - Квалитет производа се изражава у облику појављивања лоших производа
 - Не могу се обезбедити нумерички подаци и није могуће конструисати нумеричке карте
- Одлучивање о централној линији коју треба употребити и основи за рачунање контролних граница. Централна линија може бити просек прошлих података или може бити жељени просек (нека стандардна вредност). Границе се обично постављају на три стандардна одступања.
- Избор рационалне подгрупе. Свака тачка на контролној карти представља узорак који се састоји од неколико обсервација. Са циљем контроле процеса, подгрупе треба одабрати тако да унутар групе постоји што виша сличност, а између група различитост.
- Обезбеђење средстава за прикупљање података. Инструменти за индикацију морају бити тако конструисани да дају брза и поуздана читања, а идеално је да могу записати оно што показују. Мерења се морају поједноставити и одржавати без грешке. Радни услови су важан фактор.
- Израчунавање контролних граница и креирање посебних упутстава за тумачење резултата.

Контролне карте служе за свакодневно праћење параметара процеса и за сигнализацију када процес пређеутврђене границе.

Контролне карте се користе у следећим случајевима:

- Дијагноза: оцењивање стабилности процеса.
- Контрола: одредити када је процес потребно кориговати или када га је потребно напустити.
- Потврда: потврдити да ли је дошло до побољшања процеса.

Свака контролна карта је графички представљена као дијаграм. На хоризонталној оси нанесен је редослед мерења параметара процеса по времену, а на вертикалној оси даје се скала јединице мере чије варирање се проучава.

Постоји више врста контролних карата. Сваку контролну карту карактерише централна тенденција и контролне границе. Када се варирање процеса одвија у оквиру контролних граница - што се потврђује положајем тачке унутарних граница за сваки појединични узорак који се проверава - онда се за процес каже да је стабилан или да је под контролом. У супротном, процес није стабилан, па и кад вредност за само једну међу десетинама узорака пада изван контролних граница.

4.2. Методе и технике квалитета

Најчешће методе и технике квалитета су:

- Рока - Yoke
- Нулта грешка

4.2.1. Poka yoke

Рока уоке је још једна метода за онемогућавање грешака у производњи. Рока на јапанском језику, у слободнијем преводу, значи грешка а уоке значи спречавање. Ове две речи у слободном преводу би значиле заштита од грешака.

Рока уоке су уређаји који не дозвољавају да дође до грешке од стране радника. Радници не воле досадне једноставне послове који се свode на понављање одређене операције, али они морају да се ураде. Тада се користе Рока уоке уређаји како не би дозволили да се управо на таквим процесима догоди грешка (Lambert, 1998).

Постоје много сложенији Рока уоке уређаји који се користе у току процеса реализације сложених активности, као на пример: роботизоване сонде за провере квалитета вара или сензори за проверу дубине бушења рупе, али сви уређаји су засновани на истом принципу: отклонити могућност грешке на производу и омогућити апсолутни квалитет.

Алат квалитета Рока уоке развио се као део Тоуота индустрије 1960-тих година за индустријске процесе дизајниране за спречавање људских грешака. Рока уоке је јапански сленг који се најчешће преводи као "избегавање грешке".

Концепт баријера – препрека је шири појам од избегавања грешке. То није само приступ смањењу ненамерне грешке, уместо тога, он обухвата широк спектар приступа. Неки приступи избегавања грешке укључују "инспекције заштите" које просто издвајају дефекте из количине прихватљивих производа и задржавају их да не наставе у даљи ток процеса.

Други приступи користе податке излаза из процеса да предложе најбоље управљање процесом. Веома ефикасан приступ подразумева проверу процеса пре акције у циљу обезбеђивања свих неопходних услова за висок квалитет. У сваком од ових приступа, две функције су обавезне:

- Дефект или његов узрок мора бити откривен, и
- Корективне акције морају бити предузете.

Најчешће, корективна мера је да обавести запосленог да процес није у реду. Један од најефикаснијих начина остваривања овога је заустављање процеса. Избегавање грешке често подразумева застој процеса и обезбеђење алата и метода за њихово дизајнирање.

Постоји алтернативна типологија којом је подељено избегавање грешке у следеће категорије: превенција грешке, откривање грешке, спречавање утицаја грешке и избегавање грешке у радном окружењу. Превенција грешке је најјачи облик избегавања грешке. Она чува од појаве грешака. Откривање грешке само упозорава раднике на

чињеницу да је грешка учињена. Такви сигнали су веома корисни, јер, често грешке које су брзо откривене и исправљене заправо не дају повода за дефекте.

Спречавање утицаја грешака значи да се ублажавају резултати грешке. Превенција грешке у радној средини подразумева смањење журбе, конфузије и двосмисленост тамо где се ради.

Рока уоке подразумева заустављање процеса. Рока уокезауставља процес, како би се вратио процес на своје користе параметре, или отклони узроке дефеката.

Грешке и дефекти, које оне проузрокују, су скупеза организацију. Уколико процес, у коме има активности које не додају вредност, генерише грешку, постаје неопходно поновити процес и све његове компоненте које не додају вредност. Постоји и активност која не додаје вредност, која је директно повезана са дефектом или грешком и њиховим исправљање.

У погледу техничке израде, постоје три типа уређаја Рока уоке система и то:

- Контактни тип – овде се користи облик предмета, а Рока уоке реагује на „контакт – не контакт”
- Контактни број – контролише да ли се извршава, или не, дати број покрета
- Процесни поступак – Рока уоке контролише да ли се извршава, или не, дати број процесних поступака.

4.2.2. Нулта грешка

Применом концепта нулте грешке испуњава се важан услов и захтев савременог тржишта - висок квалитет. Често се овај систем контроле зове и нулта контрола квалитета.

Нулта контрола квалитета је, у ствари, један идеални производни систем који је искључио производњу шкарта. Да би се у производњи постигла нулта грешка, треба да се користе одређене методе које су специјално развијене за нулту контролу квалитета. Најпознатији метод за нулту грешку је метод Рока уоке.

Овај метод спречава појаву грешака у производњи. Он мора бити израђен у два типа:

- Тип граничника – стоп: када се активира Рока уоке машина или се линија заустави
- Тип сигнала: када се активира Рока уоке извршилац добија звучни или светлосни сигнал

Први тип прекида процес и спречава производњу са грешкама, и у случају да је радник непажљив. Овај начин деловања поседује снажнији корекциони ефект у односу на други тип, који дозвољава продужетак производње са грешком – ако извршилац не реагује.

Систем контроле Рока уокеслужи за откривање и отклањање грешака у процесу производње. Ради се, углавном, о две врсте грешака:

- Повремене грешке – то је онда када се добије извршилац са грешкама, а затим поново потпуно исправна производња (нпр. грешка у материјалу која се касније изгуби)

- Континуалне грешке – грешка се појави и сви произведени делови имају ту грешку (нпр. дође до пуцања алата за ковање)

Контрола квалитета производа је један од процеса који, по новој производној филозофији, треба елиминисати, односно, минимизирати. Због тога се у оквиру система нове производне филозофије и створио овај концепт.

Да би се у производњи постигао овај ефекат, треба да се користе одређене методе које су специјално развијене за „нулту контролу квалитета”, или такозвану „тоталну контролу”.

Систем контроле нулте грешке служи за откривање и отклањање грешака у процесу производње. Ради се о две врсте грешака:

- Повремене грешке – то је онда када се добије извештај број производа са грешкама, а затим поново потпуно исправна производња
- Континуалне грешке – грешка се појави и сви произведени делови имају ту грешку

4.3. Напредни алати и технике унапређења квалитета

Поред основних метода и техника за унапређење квалитета, данас се користе и многе друге методе и технике које припадају групи напредних алата и техника унапређења квалитета. Најчешће су то (Лазих, 2006):

- Бенчмаркинг
- Способност процеса
- 7 корака унапређења квалитета

4.3.1. Бенчмаркинг (*Benchmarking*)

Бенчмаркинг представља нови концепт стратегијског управљања, који се примењује у циљу унапређења пословања. Бенчмаркинг се може описати као процес непрекидног мерења, унутрашњег и спољашњег упоређивања, у односу на установљене лидере у најбољој пракси, како би се стекло знање и створили услови за побољшање перформанси пословних процеса разматраног предузећа. Бенчмаркинг представља процес учења из посматрања и анализирања позитивног искуства других, да би се та искуства уз неопходне промене применила у сопственом пословању.

Бенчмарк објекат је цела компанија, или неки њен подсистем или процес на које се примењује бенчмаркинг истраживање. Менаџмент компаније доноси одлуку о обиму и нивоу реализације промена (поједини пословни процеси или функције, један од подсистема компаније или промене на нивоу целе компаније), односно дефинише бенчмарк објекат.

Бенчмарк је изабрани лидер, најбоља пракса са којом се компанија пореди. Дobar избор бенчмарка је предуслов за успех бенчмаркинг истраживања. Искуства многих страних успешних компанија указују да за бенчмарк треба бирати најбољу компанију, лидера у области, да би се остварили очекивани циљеви. Када се за бенчмарк изабере просечна

компанија, на крају истраживања и сопствена компанија ће бити само једна од просечних.

У најопштијем смислу, бенчмаркинг се може поделити на:

- Интерни
- Екстерни

Интерни бенчмаркинг подразумева поређење организационих целина у оквиру једне компаније, а екстерни бенчмаркинг је поређење између компанија.

Основне фазе бенчмаркинг процеса су:

- Планирање
- Прикупљање информација
- Анализа
- Примена



Слика 4.1. Процеси бенчмаркинга

4.3.2. Способност процеса

Анализа способности процеса или опреме се изводи са циљем оцене усаглашености параметара процеса или опреме са захтевима дефинисаним цртежима, спецификацијама, у процесу производње или у пробној производњи, пре и на почетку серијске производње. Анализа обезбеђује и идентификовање карактеристика процеса потребних за пројектовање мера и примену метода и техника унапређења квалитета (Simchi-Levi, Kaminsky, 2003).

Кроз анализу и оцenu способности процеса формира се одговор на питање: да ли су процес, радник - оператор, машина, алат и прибор у стању да обезбеде захтевани ниво квалитета производа.

Мерења и праћења перформанси процеса су основни алат менаџмента за вредновање процеса и налажење могућности за побољшања „корак по корак“, стална побољшавања или пројекте преломних промена, у складу са визијом и стратешким циљевима компаније.

За оцену способности процеса и опреме користесе три методе (Simchi-Levi, Kaminsky, 2003):

- Метод дијаграма расипања
- Метод контролних карата
- Метод индекса - показатеља способности процеса.

Дијаграм расипања формиран статистичком обрадом прикупљених података, пружа јасну слику способности процеса.

Метод контролних карата доводи до две оцене стања процеса:

- Процес под статистичком контролом или
- Процес изван статистичке контроле.

Показатељи способности су погодан бездимензионални систем показатеља способности процеса. Зато су области примене показатеља значајне, као на пример (Simchi-Levi, Kaminsky, 2003):

- Превенција појаве неусаглашеног производа
- Непрекидно унапређење и усавршавање
- Утврђивање приоритета унапређења и усавршавања
- Анализа и оцена расипања и подешености процеса и опреме
- Провера способности производног система.

4.3.3. Метод 7 корака унапређења квалитета

Метод седам корака унапређења квалитета се користи за унапређење квалитета у компанији. За менаџере то је стандардни поступак реаговања - дијагностике управљања. Метод је значајан и важан у стварању навика запослених за решавање проблема и унапређење квалитета. Разлози за дијагностику унапређења квалитета су бројни, а међу њима:

- Раширити праксу унапређења на целу компанију
- Признати достигнућа запослених
- Побољшати навике унапређења посредством осврта и коментара управљања (дијагнозе)
- Стандардизовати решења
- Обезбедити легитимност закључака итд.

Табела1 Метод 7 корака унапређења квалитета (Stocs, Lambert, 2001)

Корак	Циљ	Резултат
Дијагностика		
Избор теме	Утврдити проблем	Јасан елаборат
Прикупљање и анализа података	Утврђивање тежине проблема	Чињенице
Анализа узрока	Идентификовање главног узрока проблема	Главни узрок
Санација		
Планирање и имплементација решења	Имплементација решења	Боље перформансе
Оцена ефекта	Верификација решења	Финансијски ефекти
Стандардизација	Стално решење	Нова стандардна процедура
Рефлексација	Потврђивање изабране теме и одзив на нове проблеме	Презентација достигнућа

5. Унапређење процеса контроле квалитета приликом извођења активности у компанији “Invenio”- “Johnson Control”

Уколико у сваком процесу може да се обезбеди квалитет, контрола није потребна. Веома је важно да ниједна особа нити процес не проузрокују незадовољавајући рад или производе.

Међутим, човек прави грешке, и потребни су инструменти за откривање грешака да би се покриле грешке пре него што производ пређе у следећи процес или до купца.

Чак иако су запослени у компанији способни да произведе производе без грешке, не могу се осигурати производи и услуге у случају добављача материјала, произвођача делова, тј. да ли ће подуговарачи испоручити добар материјал и делове, да ли ће их транспортне компаније оштетити, и да ли ће продајна места купцима пружити лошу услугу. Зато је неопходно успоставити тотални систем осигурања од развоја нових производа до продаје и услуге након продаје, укључујући добављаче, продајна места и мреже одржавања.

Уколико производ са грешком дође до купца, њих треба одмах заменити производом без грешке да се не би изгубило поверење купаца. Уколико се јави производ са грешком или се деси нека незгода, одмах их треба поправити. Тако произвођачи треба да успоставе сервисне мреже широм земље или широм света где ће бити на располагању купцима.

Уколико се производи са грешком настану, или стигну до купца, прво треба предузети контрамере да никад више не дође до неусаглашених производа, односно да они не стигну до купца.

Да би се утврдио прави узрок грешке да био се спречиле даље појаве, потребно је мерити и пратити датум производње, број серије, произвођача и процес, укључујући машине и оператере, материјал, итд.

Да би се успоставио систем праћења, неопходна је евиденција и праћење података, као и сарадња са кооперантима, добављачима делова и материјала. Такође је неопходно да серије буду што мање. Могуће је повећати поузданост компаније код купаца брзим и прецизним одговором и контрамерама за спречавање доласка робе са грешком до крајњих купаца, и понављања робе са грешком, уколико је само једном дошло до жалбе купца.

Развој и планирање нових производа почиње неколико година пре него што ће се они продавати. Након основног планирања новог производа, одлучује се о дизајну и стилу, детаљном дизајну и саставним деловима аутомобила, као и конкретном садржају кроз

имплементацију теста особина, функције и поузданости користећи експерименталне производе. У складу са пројектованим процесом, почиње се са оперативним уређењем производње. Гради се фабрика, набављају се и уређују опрема и машине за производњу. Са друге стране, наставља се са поручивањем и набавком делова аутомобила, а након провере њиховог пријема, подпроцес за осигурање квалитета потврђује завршетак организације масовне производње, и да ли је ниво квалитета производа одговарајући за пласман на тржиште. Ово се назива пробна масовна производња. Од планирања производа до почетка продаје постоје многе тачке провере за потврђивање квалитета.

Потребно је бар годину дана до 30 месеци да се прођу ове тачке и да производи изађу на тржиште.

Анализом процеса се решавају узроци проблема, јер ако је процес добар, не долази до проблема. Стандардизација посла или процеса производње не само да умањује број грешака и рекламација, већ помаже и у томе да се нови људи у кратком временском периоду упознају са пословима и да брзо постану јако добри у послу.

Менаџери на вишем нивоу управљања могу лако разумети стање у пословним активностима запослених, и тако их на одговарајући начин упутити и помоћи им приликом појаве проблема. Каже се да је "менаџмент реаговање на промене на одговарајући начин" (Lysons, Gillingham, 2006), јер и најбољи процес брзо застарева у оштрој конкуренцији. Зато се процес увек наново посматра са тачке гледишта купаца, и прилагођава се захтевима за виши ниво менаџмента.

Да би сваки процес постигао добре резултате, свака надлежна особа држи се принципа "не стварати, не прослеђивати и не примати посао који није задовољавајући" (Митровић, 2006):

- Неопходне операције и фактори операција без изузетка треба да буду организовани у складу са процедуром.
- Сваку операцију или јединицу операције треба реализовати једну по једну.
- Свакој операцији или јединици операције треба додати функцију провере квалитета.
- Такође, након сваког завршеног посла или јединице операције треба извршити проверу.
- Потребно је додати функцију повратних информација након процеса, укључујући и повратне информације од купаца.
- Целокупни процес, односно постојање незадовољавајућих делова, треба да се сагледа са тачке гледишта купца.

Полазећи од дефиниције интегралног управљања квалитетом производа, може се дефинисати управљање квалитетом производа у процесу стварања и у процесу употребе, као и у фази пост употребе и у компанији "Invenio".

Управљање квалитетом производа у процесу индустријске производње може се дефинисати као збир активности које се предузимају од идеје, до момента када је за производ утврђен употребни квалитет.

Управљање квалитетом индустријских производа у фази употребе у компанији “Invenio” може се дефинисати као скуп активности које се предузимају од утврђивања употребног квалитета, преко задовољења потреба корисника, до изласка производа из фазе употребе. Управљање квалитетом производа у фази пост употребе, представља, практично, скуп активности које се предузимају од тренутка када престаје употреба индустријског производа, до његове рециклаже, депоновања или уништавања његових саставних делова, ради постизања еколошке безбедности. Дакле, контрола производње прати и сагледава процес производње у свим његовим деловима (у припреми, технологији, завршној производњи и експлоатацији) и треба да сигнализира корективна решења за отклањање евентуалних поремећаја.

Ако се производња реализује према захтевима одговарајућег стандарда и уколико остварује током целог процеса производње уједначен и адекватан квалитет, онда нема потребе да се контролише сваки производ, већ се контролишу само поједини од тих производа. Међутим, ако се ради о производима за које је потребно да буду у складу са прописима сигурности, и ако њихова функционалност може да утиче на рад осталих индустријских постројења, онда треба у потпуности контролисати квалитет тих производа.

Са друге стране, уколико постоји објективна потреба за евентуалним одступањем производа од очекиваног квалитета, онда о томе треба да се сагласе представници конструкционог одељења, одељења технологије и контроле производње.

При томе, треба водити рачуна како ће та измена утицати на коначну употребну вредност производа и шта ће то значити у односу на очекивани квалитет. У том смислу, треба захтевати испитивање узорака, како би се утврдило све појединости у вези са евентуалним одступањем.

С обзиром да је већ одавно уочено да се стопостотни квалитет не може остварити ни када су сви услови производње строго утврђени и контролисани, да би се спречила неодговарајућа производња, неопходно је стално мерити и процењивати квалитет производа, што је основна активност у компанији “Invenio”.

Квалитет производа утврђује се мерним средствима. Међутим, и мерна средства су производ, па је потребно утврдити и његов квалитет, ради установљивања да ли одговара потребном квалитету и ради вредновања података који се добијају помоћу њега у процесу утврђивања квалитета неког производа. Зато се апарати и мерни инструменти у компанији “Invenio” повремено морају контролисати, да због своје дотрајалости не би показивали погрешна мерења.

Контрола производње у компанији “Invenio” је управљање са циљем системске контроле производних ресурса у фабрици и извршавања производних активности на економичан

начин да би се произвели неопходни производи и количина, у складу са одређеним датумом и циљевима, на следећи начин:

- Поштовање временског рока
- Скраћивање временског рока
- Смањење процеса рада
- Унапређење стопе операције
- Смањење трошкова

Операције се у компанији “Invenio” класификују у складу са предметима, сврхом и карактеристикама у студији метода и мерењу рада. У анализи процеса операције се класификују као "Обрада", "Преглед", "Транспорт" и "Привремено складиштење/Складиштење" и свака је представљена ознаком. Анализа процеса подељена је на неколико врста према предмету и сврси.

Проста анализа процеса користи се за упознавање општих информација о процесима кроз представљање "обrade" и "контроле" у процесу производње.

Анализа процеса производа и "Детаљна анализа процеса" детаљно разјашњава целокупан аспект процеса производње од сировина/делова до производа коришћењем свих ознака.

Анализа процеса оператора има за циљ да код оператора нема складиштења, већ да се застоји и транспорт претворе у кретање, а обрада у операцију. Анализа вишеструких активности повећања ефикасности сарадње у операцијама између оператора и машина, или између два оператора.

5.1. Примена контролних карти у компанији “Invenio”

На основу процеса производње седишта контролише се квалитет при чему је у десет посматрања регистровано стање приказано у Табели 2.

Потребно је нагласити да квалитет овог процеса производње дозвољава у просеку 2% лоших.

Табела 2. Резултати контроле квалитета прве смене

Број посматрања	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Прегледана количина (n)	200	200	200	400	400	400	400	400	200	200
Број лоших (m)	8	5	8	9	10	6	11	10	5	5
Пропорција (p)	0.04	0.025	0.04	0.0225	0.025	0.015	0.0275	0.025	0.025	0.025

Бројеви узорак

$n=200$

$n=400$

$$p = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k} = \frac{8 + 5 + \dots + 5}{200 + 200 + \dots + 200} = 0.0256$$

За $n=200$

$$D_{GKG} = \overline{p \pm 3 \frac{p \sqrt{1-p}}{n}} = 0.0256 \pm 0.0335$$

$$GKG = 0.059, DKG = 0$$

За $n=400$

$$D_{GKG} = \overline{p \pm 3 \frac{p \sqrt{1-p}}{n}} = 0.0256 \pm 0.0236$$

$$GKG = 0.049, DKG = 0.002$$

Дозвољен проценат лоших: 2%, односно $p_0 = 0.02$, па су стандардне границе:

$$GKG_{st} = 0.047, DKG_{st} = 0$$

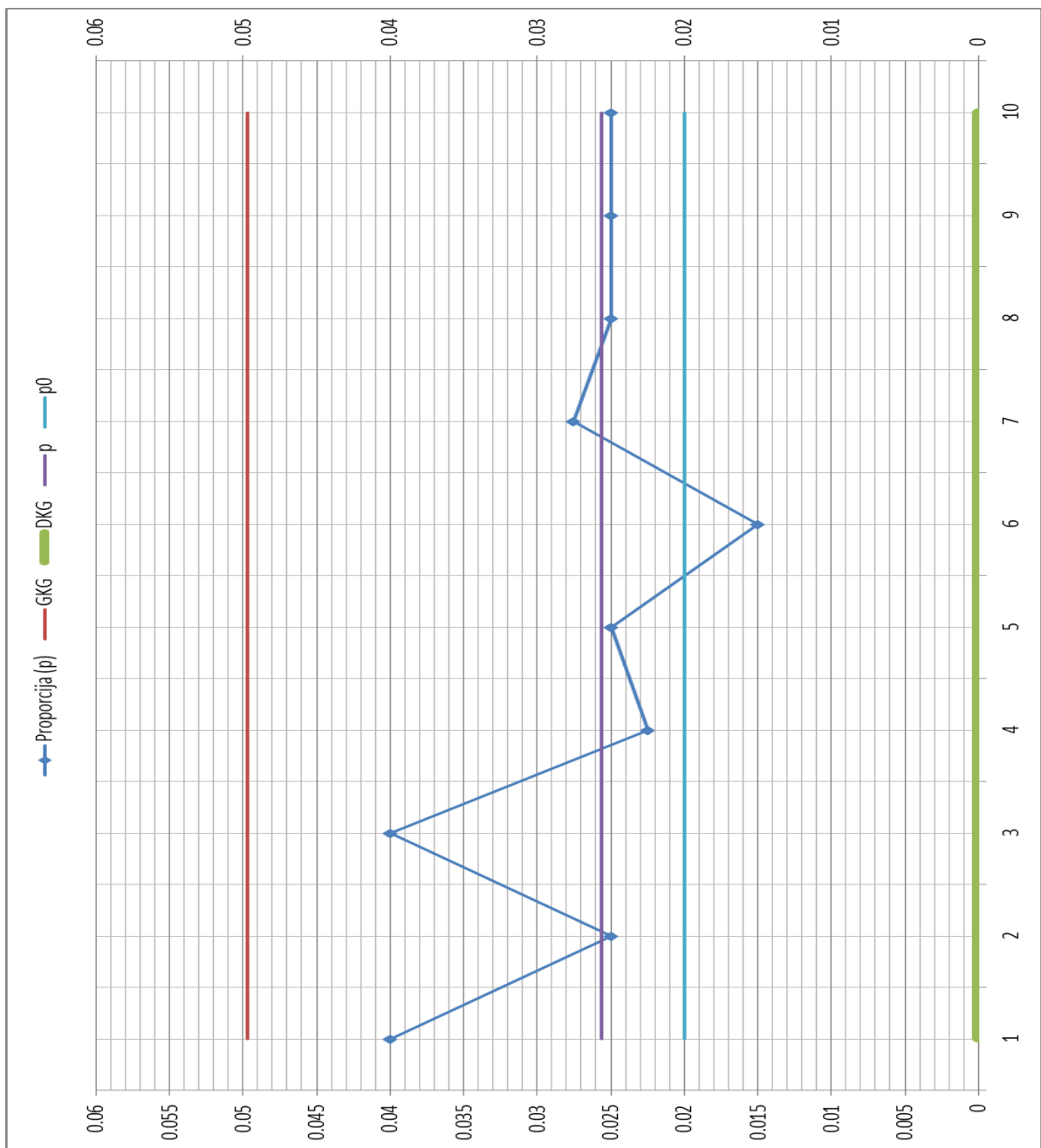


График 1. Контролна карта процеса производње седишта у првој смени

На Графику 1., се може видети у каквом је стању процес. Може се закључити да је процес стабилан. Али се такође може и установити да је оставрено расипање резултата у ширим границама од прописаних.

И на примеру у другим сменама се може запазити одређено одступање.

Табела 3. Резултати контроле квалитета друге смене

Број посматрања	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Прегледана количина (n)	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Број лоших (m)	5	14	2	1	5	3	0	4	0	1
Пропорција (p)	0.02	0.056	0.008	0.004	0.02	0.012	0	0.016	0	0.004

Бројеви узорак
n=200

$$D \quad G \quad KG = \overline{p} \pm 3 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{n}$$

$$GKG = 0.036, DKG = 0$$

За резултате који су приказани на Графику 2., се може рећи да не задовољавају постављене захтеве и да би се морале извршити радикалне промене спровођења програма који би довео до побољшања квалитета.

Контролне карте омогућавају праћење номиналних варијација које указују да је процес под контролом, или је изван контроле. Када је процес под контролом то значи да је варирање квалитета нормално и да је процес производње стабилан. Кад процес није под контролом имамо ненормално варирање квалитета, чија је последица нестабилност процеса производње, као што је случај на Графикону 2.. Варијације у квалитету су присутне у крајњем резултату свих процеса производње и услуга. Са варијацијама у улазу у процес долази до варијација у квалитету производа или услуге.

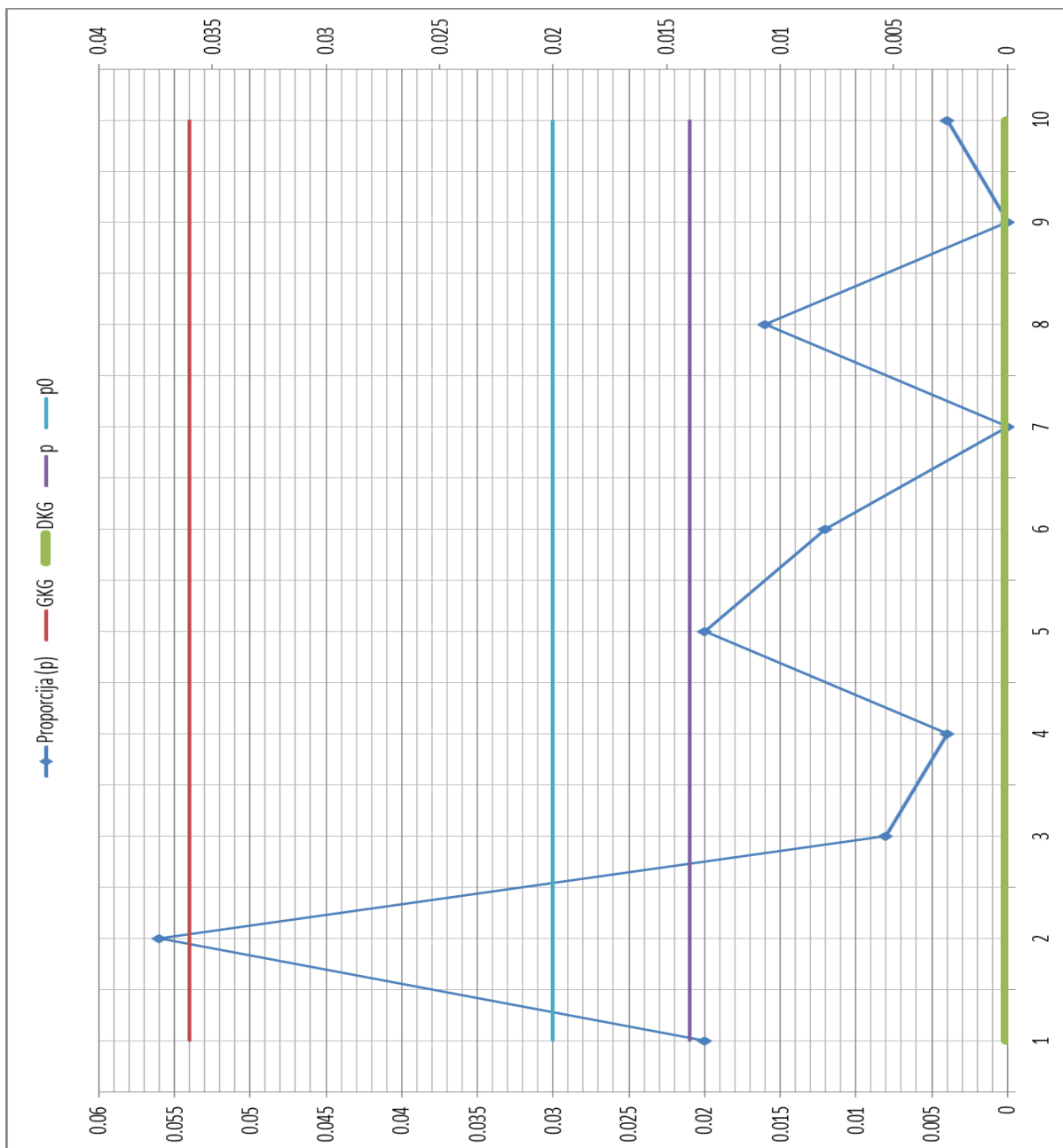


График 2. Контролна карта процеса производње седишта у другој смени

Уколико је процес нестабилан, потребно је наћи узрок проблема нестабилности. Уобичајени узроци варијација су методе, материјали, машине, људи и

средина коју чине процес и улазни елементи које процес захтева. Уобичајени узроци се, према томе, могу приписати дизајну процеса (Min, Mentzer, 2004).

5.2. Примена Парето методе у компанији “Invenio”

За потребе овог рада, посматраће се следећа оштећења:

- Оштећење шава навлаке на леђном делу
- Оштећење шава навлаке на бочним странама
- Оштећење шава навлаке на ивицама седног дела
- Оштећење шава навлаке на седном делу
- Оштећење шава навлаке на бочним странама
- Оштећење шава навлаке на доњој ивици леђног дела
- Оштећење шава навлаке на бочној ивици леђног дела

Утврђено је да се појављује одређен број дорада, па је у одређеном временском периоду посматран и евидентиран број тих дорада, Табела 4.

Табела 4. Евидентирање података

Оштећење	Број дорада	Проценат	Ранг низ
Оштећење шава навлаке на леђном делу	78	21,61%	21,61%
Оштећење шава навлаке на бочним странама	64	17,73%	39,34%
Оштећење шава навлаке на ивицама седног дела	60	16,62%	55,96%
Оштећење шава навлаке на седном делу	54	14,96%	70,91%
Оштећење шава навлаке на бочним странама	38	10,53%	81,44%
Оштећење шава навлаке на доњој ивици леђног дела	36	9,97%	91,41%
Оштећење шава навлаке на бочној ивици леђног дела	31	8,59%	100,00%
Укупно	361	100,00%	

У табели се види производ са рангираним бројем дорада, од највеће до најмање, као и њихов процентуални учинак, и низ потребан за класификацију приликом израде Парето дијаграма који се првобитно односи на учинак броја дорада.

Ови подаци су приказани на Графику 3. Јасно се уочава да је највећи број дорада на шаву навлаке на леђном делу, и то је приказано ступњевима, редом. Црвена линија на графику

означава проценат дорада, па самим тим она креће од броја 21, што и представља проценат дорада на челичним конструкцијама.

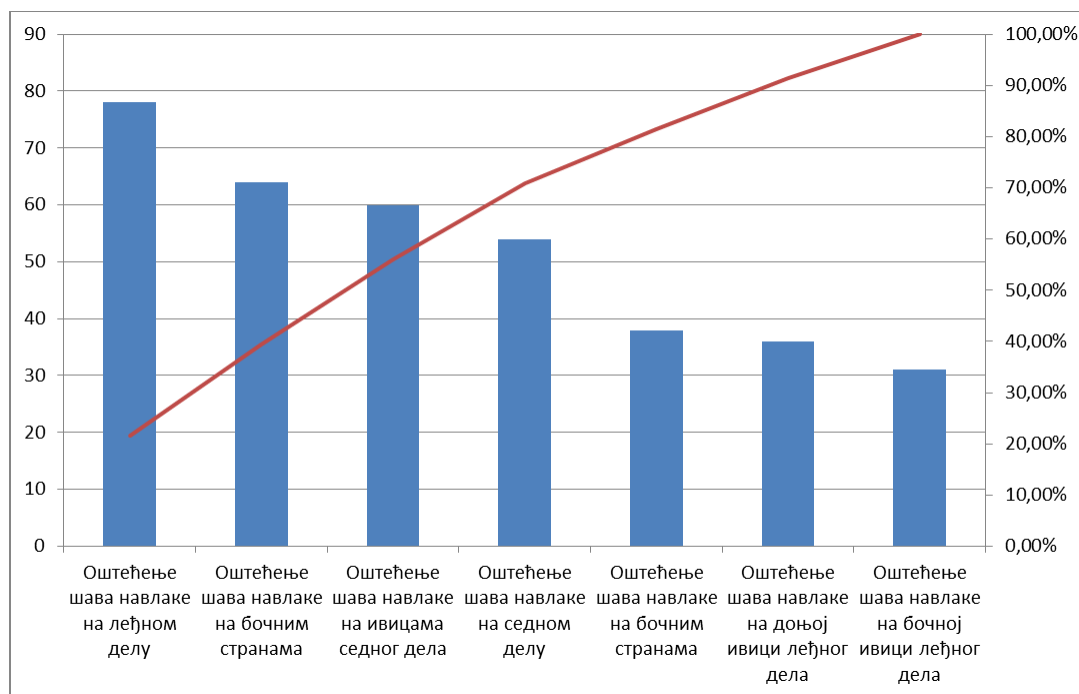


График 3. Парето дијаграм броја дорада са кумулативном кривом

Након овог графика, поставља се питање, да ли су и трошкови дораде шава навлаке на леђном делу исто на првом месту. Зато се поред броја сваке дораде стављају и јединичне цене сваке дораде, као што је приказано у Табели 5.

Табела 5. Евидентирање података са ценом

Оштећење	Број дорада	Просек цене	Укупно	Проценат
Оштећење шава навлаке на леђном делу	78	1.115,73	87.026,94	3,50%
Оштећење шава навлаке на бочним странама	64	789,10	50.502,40	2,03%
Оштећење шава навлаке на ивицама седног дела	60	11.584,23	695.053,80	27,95%
Оштећење шава навлаке на седном делу	54	17.677,27	954.572,58	38,38%
Оштећење шава навлаке на бочним странама	38	8.797,55	334.306,90	13,44%
Оштећење шава навлаке на доњој ивици леђног дела	36	6.433,88	231.619,68	9,31%
Оштећење шава навлаке на	31	4.320,89	133.947,59	5,39%

бочној ивици леђног дела				
Укупно	361	50718,65	2.487.029,89	100,00%

Након овог корака долази до рачунања укупних трошкова. Након што се утврди колики су укупни трошкови за сваку дораду, рачуна се процентуално стање. После израчунатог процентуалног стања, ради се рангирање, као што је приказано у Табели 6.

Табела 6. Рангирање података

Оштећење	Укупно	Проценат	
Оштећење шава навлаке на седном делу	954.572,58	38,38%	38,38%
Оштећење шава навлаке на ивицама седног дела	695.053,80	27,95%	66,33%
Оштећење шава навлаке на бочним странама	334.306,90	13,44%	79,77%
Оштећење шава навлаке на доњој ивици леђног дела	231.619,68	9,31%	89,08%
Оштећење шава навлаке на бочној ивици леђног дела	133.947,59	5,39%	94,47%
Оштећење шава навлаке на леђном делу	87.026,94	3,50%	97,97%
Оштећење шава навлаке на бочним странама	50.502,40	2,03%	100,00%
Укупно	2.487.029,89	100%	

Када се добију сви потребни подаци, приступа се изради Парето дијаграма, График 2. На графику се види да иако је највећи број дорада на шаву навлаке на леђном делу, дораде шава навлаке на седном делу ипак доводи до највећих трошкова, управо због утицаја цена.

Дораде на шаву навлаке на седном делу имају чак скоро 40% удела у трошковима, док је на другом месту дорада шава навлаке на ивицама седног дела. Дорада на шаву навлаке на леђном делу тек су на шестом месту.

Када се повуку хоризонталне линије у правцу 80% и 90%, добијају се групе А и Б, а остатак припада групи Ц.

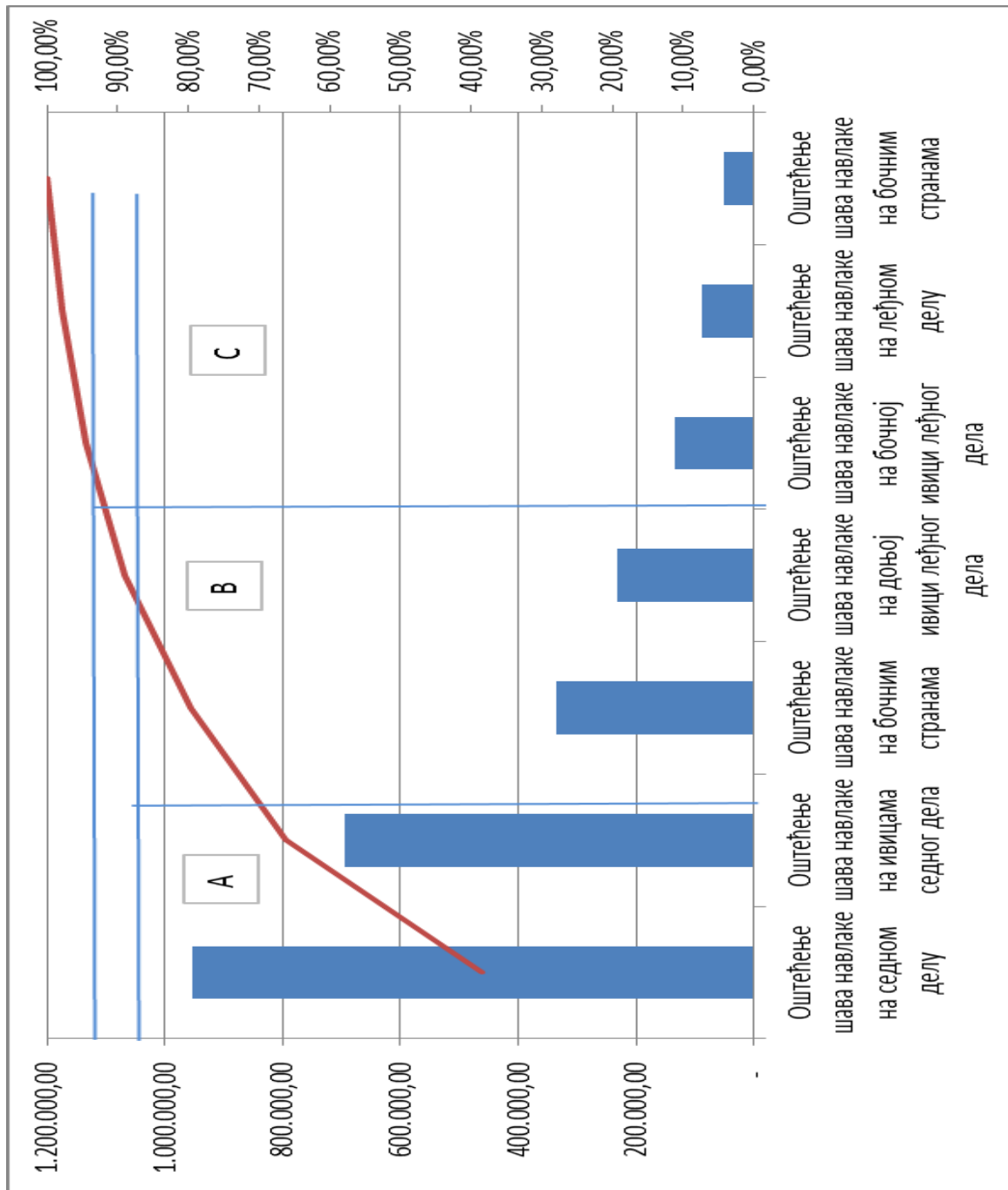


График 4. Парето дијаграм цена дорада са кумулативном кривом

За прву групу, групу А, након Парето дијаграма, се припремају корективне и превентивне мере које ће утицати на то да се највећи губитци смање на што ефикаснији и ефективнији начин.

5.3. Примена хистограма у компанији “Invenio”

Резултати Парето дијаграма се могу приказати и хистограмском расподелом. У Табели 7, су приказана оштећења са вредностима дорада и са вредностима укупне цене дорада.

Табела 6. Табела за израду хистограма

Оштећење	Број дорада	Цене дорада
Оштећење шава навлаке на леђном делу	78	1.115,73
Оштећење шава навлаке на бочним странама	64	789,1
Оштећење шава навлаке на ивицама седног дела	60	11.584,23
Оштећење шава навлаке на седном делу	54	17.677,27
Оштећење шава навлаке на бочним странама	38	8.797,55
Оштећење шава навлаке на доњој ивици леђног дела	36	6.433,88
Оштећење шава навлаке на бочној ивици леђног дела	31	4.320,89

Приликом креирања графика, уносе се обе колоне из табеле. На Графику 5 се могу видети дијаграм са ступцима, који представља цену дораде, и његове вредности су са десне стране, и линијски дијаграм који представља број дорада, са леве стране.

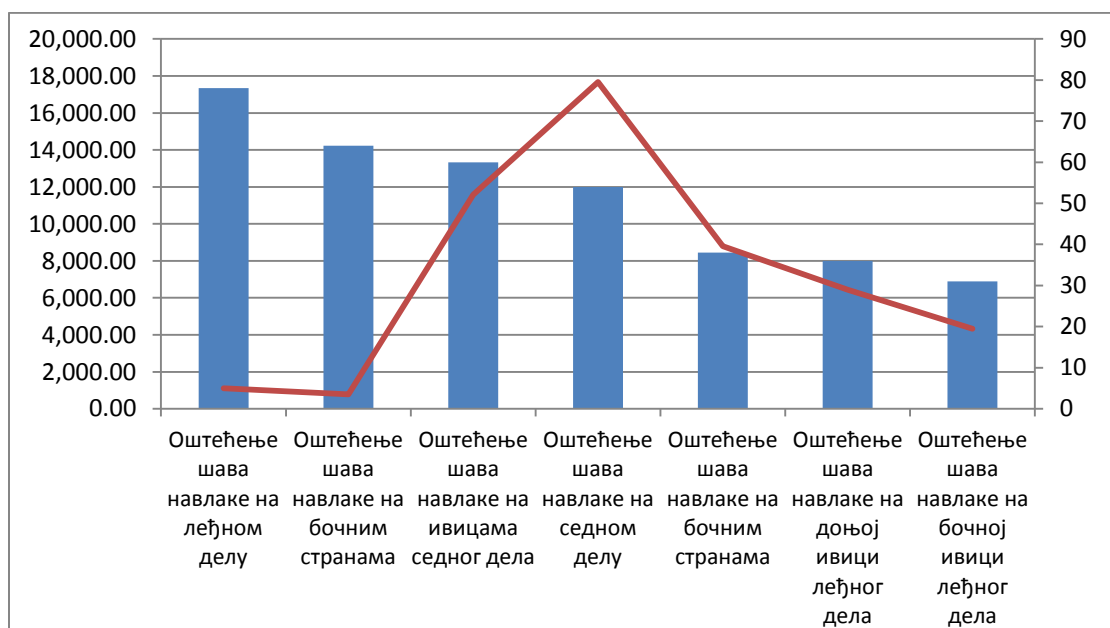


График 5. Хистограм оштећења

5.4. Примена бенчмаркинг методе у компанији „Invenio”

У овом делу рада ће бити приказани екстерни конкуренти и анализа која обухвата упоређивање компаније „Invenio” са њеним директним и најјачим конкурентима на другим тржиштима које се баве истом делатношћу. Упоређују се услуге, процеси, удели на тржишту, степен задовољства купаца и слично.

Компанија „Trigo” нуди услугу подршке у области квалитета и процене усаглашености, а пружа услуге аутомобилској, авионској, железничкој и другим врстама тешке саобраћајне индустрије са више од 5000 запослених широм Европе, Северне Африке, Азије и Јужне Америке, што је прва предност у односу на компанију „Invenio”, која пружа услуге само за аутомобилску индустрију.

Ова компанија пружа свеобухватан опсег услуга корективне и превентивне контроле квалитета и управљања. Овако свестран портфолио омогућава овој компанији да примењује решења у области квалитета која су посебно прилагођена потребама сваког клијента.

Компанија „Trigo” поседује широку глобалну мрежу, што значи да сарађује са најталентованијим људима у региону како би успешно извршила најзахтевније мисије и пројекте.

Такође, има своје корене у аутомобилској индустрији. Ова компанија је развила опсежну матрицу решења из области квалитета, прилагођену потребама водећих произвођача у овом сектору. Компанија „Trigo” има тимове који су активни у више од 200 аутомобилских фабрика у 20 земаља, на 4 континента и нуде превентивне и корективне сервисе управљања квалитетом, посвећене многим произвођачима и добављачима.

Компанија „Trigo” пружа следеће услуге:

- Контрола пре испоруке
- Улазна контрола
- Контрола у току процеса
- Тестирање
- Контрола првог артикла и процес одобравања производње делова
- Управљање конфигурацијом

Из наведене поделе се може закључити да ова компанија пружа не само контролу квалитета финалног производа, већ то ради и у току процеса, као и целокупно управљање конфигурацијом.

Компанија „SGS“ је водећа светска компанија за контролисање, верификацију, испитивање и сертификацију. Главне услуге ове компаније могу се поделити у четири категорије:

- Контролисање: свеобухватан спектар водећих светских услуга на пољу контролисања и верификације, помаже да се контролише квантитет и квалитет;
- Испитивање: глобална мрежа за испитивање, која омогућава да се смањи ризик, испитата квалитет, сигурност и перформансе производа у складу са регулаторним стандардима;
- Сертификација: омогућава да се кроз процес сертификације потврди квалитет производа, процеса, система или услуге, усаглашене са националним или међународним стандардима и прописима или са стандардима које дефинише клијент;
- Верификација: осигурање производа и услуга, и усаглашеност са глобалним стандардима и локалним прописима.

Из наведених услуга се може закључити да поред тога што се ова компанија бави контролом квалитета, такође пружа услуге сертификације и верификације, што представља предност у односу на компанију „Invenio“.

„SGS“-ове услуге за аутомобилску индустрију су управљање целокупним ланцем снабдевања, побољшање квалитета, ефикасност и безбедност и смањење утицаја на животну средину.

Компанија „SGS“ се пре свега истиче по:

- Смањењу трошкова и време реализације испоруке, побољшању квалитета и ефикасности израде. То подразумева ефикасно испитивање, контролисање, верификацију, сертификацију и консултантске услуге у свакој фази – од идејног решења и испитивања материјала и компоненти, па све до добијања одобрења типа за производњу, склапање и продају возила и делова;
- Управљању ланцем снабдевања у свакој фази: може да пружи стручност у свему, од избора и провере погодности добављача, па све до процене учинка партнера у продаји;
- Потврди способности клијента да пружи безбедна и поуздана возила: може да помогне да се испуне све законске обавезе у вези са возилима, уз смањење утицаја на животну средину и рад по државним и међународним прописима и стандардима;
- Побољшању пост-продајног и дистрибутивног пословања клијента: услуге обухватају безбедност логистике и ланца снабдевања, као и провере продаје и сервиса;
- Повећању безбедности и смањењу утицаја друмског саобраћаја на животну средину.

6. Закључак

Процес управљања квалитетом има одговарајуће место и значај, као и подршку менаџмента компаније, с обзиром да резултати овог процеса директно утичу на ниво задовољства купаца а самим тим и на тржишну позицију мреже снабдевања. Процес контроле квалитета условно се може хијерархијски структурисати. На првом нивоу се врши мониторинг и контрола. Добијени резултати представљају улазне податке за други хијерархијски ниво контроле - одређивање и реализација одговарајућих мера унапређења.

Циљ процеса мониторинга, контроле и унапређења квалитета је да открију и у што већој мери елиминишу факторе који утичу на појаву одступања и грешки, то јесте да у потпуности смање разлику између пројектованог и оствареног квалитета.

Утврђивање евентуалних неусаглашености производа постиже се применом одговарајућих мера и техника контроле квалитета. Унапређење процеса може да се постигне применом одговарајућих мера. Најчешће менаџмент иницијативе дефинише менаџмент тим (менаџер контроле, менаџер производње, менаџер квалитета,...). Развијеност и имплементација процедура, алата и метода у систему квалитета важан је критеријум оцене развијености система квалитета. Важан сегмент у систему управљања квалитетом јесте континуирано праћење процеса и производа, с обзиром да оно креира базу за благовремене корективне акције и усаглашавање могућности за унапређење.

Развијене мере контроле квалитета илустроване су на подацима који су добијени у реалним условима пословања компаније Invenio.

Литература

Арсовски, С., Интегрисани системи менаџмента, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2013

Давидовић, Б., Павловић, М., Модел анализе квалитета, побољшања и контроле система ланца снабдевања, Фестивал квалитета, Машински факултет универзитета у Крагујевцу, 2006.

Лазих, М., Алати, методе и технике унапређења квалитета, Машински факултет у Крагујевцу, 2006.

Dobler G., Bart M., Purchasing and Supply Chain Management”, 1996.

Rogers, D. and Tibben-Lembke, R., Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices, Reverse Logistics Executive Council, Pittsburgh, USA, str. 11, 2005.

Барац, Н., Анђелковић Пешић М., Анђелковић А., Анализа односа међу учесницима ланца снабдевања у југоисточној Србији, Економски факултет, Ниш, 2013.

Christopher M., Logistics and Supply Chain Management with equipment, 1998.

Hines T., Supply Chain Strategies: Customer Driven and Customer Focused, 2004.

Christopher, M., Logistics and Supply Chain Management, op.cit. strana 4-5, 2005

Simchi-Levi, D., Kaminsky P. & Simchi-Levi E. Designing & Managing the Supply Chain, op.cit. 1, 2003.

Stocs, J & Lambert D., Strategic Logistics Management, op.cit.strana 57-59, 2001

Mentzer, J. T. et alt., Defining supply chain management, Journal of Business Logistics, Vol.22, No.2, 2001.

Christopher, M., Logistics and supply chain management, 3rd edition, Pearson Education Limited, Edinburgh, UK, str. 5, 2005.

Alvarado, U. Y. & Kotzab, H., Supply chain management: the integration of logistics in marketing. Industrial Marketing Management.30 (2), 183–198, 2001.

Chen, I. J., Paulraj, A., Towards a theoryof supplychain management: the constructs and measurements, Journal of Operations Management 22(2), 119–150, 2004

Min, S. & Mentzer, J. T., Developing and measuring supplychain concepts. Journal of Business Logistics, 25(1), 63–99, 2004.

Tan, K. C., Kannan, V. R., & Handfield, R. B. Supply chain management: supplier performance and firm performance. *International Journal of Purchasing and Materials, Management*, 34(3), 2–9, 1998.

Li, S., Ragu-Nathan, B., Ragu-Nathan, T., & Rao, S. The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. *The International Journal of Management Science*, 34, 107–124, 2006.

Lambert, Douglas M.; Stock, James R.; Ellram, Lisa M., *Fundamentals of Logistics Management*. Published by McGraw-Hill, Boston, MA, 1998.

Рапајић, С., Унапређење менаџмента ланца снабдевања кроз кластере, Чигоја, 2003.

Тадић, Д., Операциона истраживања у управљању производњом, Машински факултет Крагујевац, 2009.

Тадић, Д., Тадић, Б., Милановић, Д., Статистичке методе за управљачке и инжењерске проблеме, Теорија, Принципи, Примена, Машински факултет у Крагујевцу, 2014.

Lysons, K, Gillingham, M., *Purchasing and Supply Chain Management*, 7th Pearson Education Limited, Edinburgh, UK str. 109-112 10, 2006.

Митровић, Ж., Систем интегралне контроле квалитета производа, Београд, стр. 4. и 25, 1996.