

# Upravljanje kvalitetom i smanjenje troškova u pomorstvu

---

**Musladin, Jakov**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Dubrovnik / Sveučilište u Dubrovniku**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:155:078184>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-03**



**SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU**  
UNIVERSITY OF DUBROVNIK

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Dubrovnik](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU  
POMORSKI ODJEL  
DIPLOMSKI STUDIJ „POMORSTVO“

**JAKOV MUSLADIN**

**UPRAVLJANJE KVALITETOM I SMANJENJE  
TROŠKOVA U POMORSTVU**

**DIPLOMSKI RAD**

Dubrovnik, 2020.

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU  
POMORSKI ODJEL  
DIPLOMSKI STUDIJ „POMORSTVO“

**UPRAVLJANJE KVALITETOM I SMANJENJE  
TROŠKOVA U POMORSTVU**

**DIPLOMSKI RAD**

Mentor:

**doc.dr.sc. Jadran Šundrica**

Pristupnik:

**Jakov Musladin**

Dubrovnik, rujan 2020.

Republika Hrvatska  
**SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU**  
**POMORSKI ODJEL**  
**Diplomski sveučilišni studij „Pomorstvo“**

Ur. broj: Dubrovnik, 1. rujna 2020.

Kolegij: UPRAVLJANJE KVALITETOM SIGURNOŠĆU I OKOLIŠEM

Mentor: doc. dr. sc. JADRAN ŠUNDRICA

### **ZADATAK DIPLOMSKOG RADA**

Pristupnik: **JAKOV MUSLADIN**

**Zadatak: Poboljšavanje kvalitete i smanjenje troškova u pomorstvu**

Zadatak treba sadržavati:

1. Uvod
2. Kvaliteta - temeljni pojmovi
3. Procjenjivanje troškova kvalitete
4. Poboljšavanje kvalitete i smanjenje troškova
5. Suvremene metode poboljšavanje kvalitete
6. Primjere primjene normi o upravljanju i smanjenju troškova u pomorstvu
7. Raspravu
8. Zaključke

Osnovna literatura:

1. *Juran's quality control handbook 1988. Juran, Joseph M.; editor-in-chief; Gryna, Frank M. associate editor. – 4<sup>th</sup> ed. Mc Graw-Hill. New York.*
2. *Juran, Joseph M.; Gryna, Frank M. 1999. Planiranje i analiza kvalitete - Od razvoja proizvoda do upotrebe. MATE. Zagreb.*

Zadatak uručen pristupniku: 1. rujna 2020.

Rok za predaju diplomskog rada: 30. rujna 2020.

Mentor:

Pročelnik Pomorskog odjela

doc. dr. sc. Jadran Šundrica

doc. dr. sc. Žarko Koboević

## ZAHVALA

Želim se osobito zahvaliti svom mentoru *doc.dr.sc. Jadranu Šundrici* na maksimalnoj pomoći tijekom izrade diplomskog rada, podršci te strpljenju.

Također se zahvaljujem svojoj obitelji i prijateljima na velikoj ukazanoj podršci i razumijevanju.

U Dubrovniku, rujan 2020. godine

Jakov Musladin

## **SAŽETAK**

Ovaj rad prikazuje analizu upravljanja kvalitete i smanjenje troškova u pomorstvu.

Svrha ovog istraživanja je uvidjeti što je kvaliteta, na koji se način sustav kvalitete implementira u pojedine djelatnosti, koji su određeni standardi, kako se mogu kontrolirati te utvrditi u kojoj su mjeri.

Objašnjen je utjecaj troškova, potrebno je izračunati troškove svih aktivnosti vezanih uz kvalitetu. Cilj je povećati zadovoljstvo kupca i samim time, povećati profit. Dio rada uvodi u pojam kvalitete i opisuje povijest nastanka pojma kvalitete a samim time i povijesni razvoj upravljanja kvalitetom.

Također su i navedene metode upravljanja kvalitetom. Svaki proizvod ili usluga treba zadovoljiti određene standarde kvalitete kako bi mogla imati vrijednost kojom će konkurirati na tržištu. Kako bismo zadržali starog i pridobili novog kupca to je ostvarivo jedino uz kvalitetan proizvod/uslugu te ujedno tako tvrtka može opstati i dalje postati konkurentna.

**Ključne riječi: kvaliteta, upravljanje, zadovoljstvo, vrijednost**

## **ABSTRACT**

This paper presents an analysis of quality management and cost reduction in shipping. The purpose of this research is to see what quality is, how the quality system is implemented in individual activities, what are the certain standards, how they can be controlled and determine to what extent.

The impact of costs is explained, it is necessary to calculate the costs of all activities related to quality. The goal is to increase customer satisfaction and thus, increase profits. Part of the paper introduces the concept of quality and describes the history of the concept of quality and thus the historical development of quality management.

Quality management methods are also listed. Every product or service needs to meet certain quality standards in order to have value to compete in the market. In order to keep the old and gain a new customer, this is achievable only with a quality product / service, and at the same time the company can survive and become competitive.

**Keywords: quality, management, satisfaction, value**

## SADRŽAJ

<b>ZAHVALA</b> .....	<b>4</b>
<b>SAŽETAK</b> .....	<b>5</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>6</b>
<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1. Predmet rada.....	2
1.2. Cilj rada.....	2
1.3. Radna hipoteza.....	2
1.4. Metodologija istraživanja .....	3
1.5. Struktura rada.....	3
<b>2. PROMJENJIVI UVJETI POSLOVANJA U KVALITETI</b> .....	<b>4</b>
2.1. Kvaliteta – razvoj kroz povijest.....	4
2.2. Promjenjivi uvjeti poslovanja u kvaliteti .....	5
2.3. Definicije kvalitete.....	6
2.4. Kvaliteta i njezina funkcija .....	9
<b>3. PROCJENA KVALITETE</b> .....	<b>14</b>
3.1. Procjena.....	14
3.2. Troškovi kvalitete .....	14
3.3. Kategorije troškova za kvalitetu .....	15
Troškovi zbog unutarnje manjkavosti .....	15
Troškovi zbog vanjskih propusta .....	15
Troškovi za ocjenjivanje.....	16
Troškovi preventive .....	16
3.4. Razlog vrednovanja troškova kvalitete.....	17
3.5. Uspoređivanje ukupnog iznosa s poslovnim mjerama.....	18
Neskriveni troškovi kvalitete .....	18
Skriveni troškovi kvalitete .....	19
3.6. Analiziranje troškova kvalitete .....	20
3.7. Ekonomski modeli kvalitete sukladnosti .....	22
Područje projekata za poboljšanja .....	24
Područje visokih troškova ocjenjivanja .....	24
Neutralno područje .....	24
Bitne odrednice za sva područja .....	25
3.8. Iznimne okolnosti troškova .....	25



3.9.	Položaj tvrtke na tržištu.....	26
	Primjeri studije sa terena .....	27
3.10.	Kultura kvalitete .....	28
3.11.	Procjene stvarnih aktivnosti za kvalitetu.....	30
<b>4.</b>	<b>POBOLJŠAVANJE KVALITETE I SMANJENJE TROŠKOVA.....</b>	<b>32</b>
4.1.	Povremeni i trajni problemi kvalitete.....	32
4.2.	Pristup projekt po projekt .....	33
4.3.	Primjer jednog projekta.....	34
	4.3.1. Potvrda potrebe i misije projekta.....	34
	4.3.2. Dijagnosticiranje uzroka .....	35
	4.3.3. Omogućavanje popravljanja i dokaz njegove djelotvornosti .....	37
	4.3.4. Smanjenje opiranja promjeni .....	37
	4.3.5. Uvođenje kontrole u cilju zadržavanja postignutog.....	38
4.4.	Dokazivanje potreba.....	38
	4.4.1. Nekoliko jezika menadžmenta .....	39
	4.4.2. Primjena Bellwertherova projekta .....	40
4.5.	Ustanovljavanje projekta (Osnivanje projekta).....	40
	4.5.1. Predlaganje projekta .....	40
	4.5.2. Pareto načelo.....	41
	4.5.3. Ustanovljavanje prioriteta za projekt.....	44
	4.5.4. Izbor prvih projekata .....	45
	4.5.5. Definiranje (ili navođenje)problema i misije .....	45
4.6.	Organiziranje projektne skupine (tima).....	46
	4.6.1. Voditelj projektne skupine .....	46
	4.6.2. Tajnik projekta.....	47
	4.6.3. Članovi projektne skupine .....	47
	4.6.4. Konzultant .....	47
	4.6.5. Odnos projektne skupine i krugova kvalitete.....	47
4.7.	Iskustva s pristupom„projekt po projekt“ .....	48
4.8.	Redoslijed djelovanja za pojedinačni projekt.....	49
4.9.	Verificiranje potrebe i misije projekta.....	49
4.10.	Dijagnosticiranje uzroka nedostatka proizvoda .....	49
	4.10.1. Opis simptoma.....	53
	4.10.2. Kvantificiranje simptoma.....	53

4.10.3.	Formuliranje spoznaja .....	54
	<b>Stvaranje spoznaje</b> .....	54
	<b>Prikazivanje spoznaje</b> .....	55
	<b>Izbor spoznaje za ispitivanje</b> .....	56
4.10.4.	Ispitivanja spoznaja o problemima koje može voditi menadžment.....	56
	<b>Raščlanjivanje proizvoda i procesa na operacije</b> .....	56
	<b>Dijagram toka</b> .....	57
	<b>Analiza sposobnosti procesa</b> .....	57
	<b>Analiza od toka do toka</b> .....	57
	<b>Analiza od vremena do vremena</b> .....	57
	<b>Analiza varijacije komad – dio</b> .....	58
	<b>Analiza koncentracije nedostataka</b> .....	59
	<b>Traženje povezanosti</b> .....	60
	<b>Ispitivanje spoznaja prikupljanjem novih podataka</b> .....	61
	<b>Ispitivanja spoznaja putem pokusa</b> .....	62
	Primjena pokusa tijekom proizvodnje.....	64
	Simuliranje pokusa.....	66
4.10.5.	Ispitivanja spoznaja o problemima koje mogu kontrolirati zaposlenici .....	67
	<b>Nehotične (nenamjerne) pogreške</b> .....	71
	<b>Tehničke pogreške</b> .....	72
	<b>Spretnost</b> .....	72
	<b>Sažetak tehničkih pogrešaka</b> .....	72
	<b>Svjesne pogreške</b> .....	73
	Svjesne pogreške menadžmenta.....	73
	Svjesne pogreške radnika .....	74
	Popravci svjesnih pogrešaka.....	74
4.11.	Omogućavanje popravljanja i dokazivanje njegove djelotvornosti.....	74
	4.11.1. Izbor alternativa .....	75
	4.11.2. Rijetki ali kritični nedostatci .....	75
	4.11.3. Dokazivanje djelotvornosti popravljanja .....	75
4.12.	Ispitivanje problema opiranja promjeni .....	76
	4.12.1. Pravila za uvođenje promjene .....	77
4.13.	Kontrola zadržavanja stečenog .....	78
<b>5.</b>	<b>DEFINIRANJE METODA I ALATA ZA UPRAVLJANJA KVALITETOM.....</b>	<b>79</b>

5.1.	Sistematizacija metoda i alata za upravljanje kvalitetom .....	79
5.2.	PDCA krug (Demingov krug) .....	81
5.3.	Metoda Six Sigma .....	84
5.3.1.	Statistička podloga .....	85
5.3.2.	Ključne uloge u provođenju metode Six Sigma .....	86
5.4.	Temeljne odrednice DMAIC modela .....	88
5.5.	Metodologija 5s.....	89
5.6.	Potpuno upravljanje kvalitetom total quality management (tqm) .....	89
5.7.	Juranova teorija.....	91
<b>6.</b>	<b>PRIMJERI PRIMJENE NORMI O UPRAVLJANJU .....</b>	<b>93</b>
6.1.	Načela normizacije .....	93
6.2.	Pregled sadašnjeg stanja ISO i IMO normi o upravljanju .....	94
6.2.1.	ISO norme o upravljanju.....	94
6.2.1.1	Načela za upravljanje kvalitetom ISO 9001 .....	94
6.2.2.	IMO ISM CODE I STCW .....	95
6.2.3.	Upravljanje sigurnošću: Zašto je kvaliteta važna među brodarskim organizacijama....	97
6.3.	Od inspekcije do broskog SUS-a (QMS-a).....	97
6.3.1.	Prvi nivo – Inspekcija .....	98
6.3.2.	Drugi nivo - Kontrola kvalitete.....	98
6.3.3.	Treći nivo - Osiguranje kvalitete .....	98
6.3.4.	Četvrti nivo –potpuno upravljanje kvalitetom (ukupna kvaliteta) .....	98
6.3.5.	Peti nivo - QMS brodskih tvrtki .....	99
6.4.	Primjeri primjene normi o upravljanju na kopnu i u pomorstvu.....	99
6.4.1.	Primjeri primjene na kopnu.....	99
6.4.1.1	Plovput.....	100
6.4.1.2	Implementacija ISO 9001:2015 u tvrtci Atlas d.o.o.....	101
6.4.2.	Dvije norme (ISO 9001 i ISO 14001) .....	102
6.4.2.1	Lučka uprava Dubrovnik.....	102
6.4.2.1.1	Uvođenje sustava upravljanja kvalitetom prema normi ISO 9001:2009 .....	103
6.4.2.1.2	Uvođenje sustava upravljanja kvalitetom i okolišem prema normama ISO 9001 i ISO 14001	103
6.4.2.1.3	Sigurnosna zaštita luke.....	104
6.4.2.2	TUP Dubrovnik.....	105
6.4.3.	Tri i više normi .....	105

6.4.3.1	Brodosplit .....	105
6.5.	Primjeri primjene u pomorstvu .....	109
6.5.1.	Implementacija ISM KODEKSA (SEP pa ISM CODE) .....	109
6.5.2.	Implementacija ISM KODEKSA i norme ISO 9001.....	109
6.5.3.	Više od dvije norme (HSQE).....	110
6.6.	Primjer integriranog sustava upravljanja u pomorstvu MOMS (HSQE+) .....	111
6.7.	Sastavnice integriranog sustava upravljanja .....	113
<b>7.</b>	<b>DISKUSIJA .....</b>	<b>114</b>
<b>8.</b>	<b>ZAKLJUČAK .....</b>	<b>117</b>
	<b>LITERATURA .....</b>	<b>118</b>
	<b>POPIS SLIKA.....</b>	<b>119</b>
	<b>POPIS TABLICA.....</b>	<b>121</b>

## 1. UVOD

U današnje vrijeme tržište je okupirano raznim zahtjevima koji su potrebni u utvrđivanju želja i potreba kupaca. Poduzeća u cijelom svijetu nastoje da unaprijede svoje poslovne rezultate, a kako bi to postigli za upravljanje kvalitetom odabiru model koji je za njih najbolji odabir. Sustav upravljanja kvalitetom može se primijeniti na nekoliko različitih modela, odnosno pristupa.

Kvaliteta proizvoda ili usluge odnosi se na svojstvo te vrijednost kojem proizvod ili usluga ispunjava očekivanja kupaca. Stupanj zadovoljstva kupca izravno utječe na to kako se određuje kvaliteta proizvoda ili usluge.

Cilj svakog poduzeća je povećati zadovoljstvo kupca i samim time, povećati profit. U tom slučaju kvaliteta ima značenje dobiti. Međutim, povećanje ili poboljšanje kvalitete dovodi do porasta troškova. Kvaliteta također objašnjava odsustvo propusta i grešaka koji zahtijevaju ponavljanje određene aktivnosti. To obično znači gubitak tržišnog udjela ili potrošača, nezadovoljstvo te gubitak ugleda.

Da bi se stvorile prilike i ubrzao razvoj za nedovoljno razvijene zemlje, tj poduzeća tih zemalja, potrebno je uporno prikupljati iskustva upravljanja poslovnim procesima, te još upornije klasificirati prikupljeno iskustvo. Potrebna je spremnost ulaganja velikih napora kojima se ubrzava proces učenja i upravljanja tehnologijom, organizacijom, marketingom, financijama i obrazovanjem, odnosno svi ti pojmovi zapravo odgovaraju menadžmentu raspoloživih resursa.

Primjenom jednog od sustava upravljanja kvalitetom u pojedinom poduzeću daje mogućnost da se u kraćem vremenu stekne iskustvo od vlastitog stjecanja iskustva, sama transparentnost procesa poslovanja, zbog svjesnog prihvaćanja iskustava poduzeća iz razvijenog svijeta.

Proces uvođenja sustava upravljanja kvalitetom jest svojevrsni poslovni cilj, koji se prije svega treba shvatiti kao metoda koja omogućuje rast proizvodnosti, zbog učinkovitijeg korištenja raspoloživih izvora u jedinici vremena, što se odražava na rast učinka po zaposlenom i/ili kapitalu.

### 1.1. Predmet rada

Predmet rada je analiza implementiranosti sustava kvalitete i smanjenje troškova u pomorskim djelatnostima. Pomorske djelatnosti imaju svoje značajke te se mogu vrednovati prema određenim obilježjima. Pri tome se postavljaju pitanja što je kvaliteta, kako se vrednuje, koji su sustavi kvalitete, odgovornost, kakve standarde moraju ispunjavati.

### 1.2. Cilj rada

Cilj rada će biti prikazati da:

- se sustavom upravljanja kvalitetom postiže unutrašnja poboljšanja: nadzor procesa i troškova poslovanja, međusobno uređene odnose unutar organizacije i povećanje efikasnosti i produktivnosti.
- planiranje kvalitete mora prepoznati cijeli spektar kupaca s različitim potrebama.
- opstanak i financijski uspjeh poduzeća na zahtjevnom i dinamičnom tržištu i podizanje razine konkurentnosti ovisi o uvođenju sustava upravljanja kvalitetom i smanjenja troškova.

### 1.3. Radna hipoteza

Sukladno bitnim odrednicama problema, predmeta i objekta istraživanja postavljena je osnovna radna hipoteza rada: „sustav upravljanje kvalitetom utječe na smanjenje troškova u poduzeću“.

Pomoćne hipoteze:

**P.H.1:** Certificirani sustav upravljanja kvalitetom ISO 9001 doprinosi pozitivno poslovnom rezultatu organizacije na dulji rok.

**P.H.2:** Potrebno je uspostaviti novi pristup, koji bi unaprijedio upravljanje, omogućio bolje poslovanje u budućnosti, te sa manjim ulaganjem troškova za kvalitetu omogućio velike dobiti za poduzeća.

## 1.4. Metodologija istraživanja

Metode istraživanja:

1. **Metoda teorijske analize** metoda koja se temelji na detaljnom raščlanjivanju i objašnjavanju sustava, odnosno cjelina koje se analiziraju.
2. **Metoda dokazivanja** metoda koja se temelji na dokazivanju istinitosti određenih tvrdnji (hipoteza) na temelju istinitosti drugih stavova ili teza za koje se zna da su istiniti ili barem vjerojatno istiniti

## 1.5. Struktura rada

Ovaj diplomski rad se, uz popis literature, zaključak i sažetak sastoji od osam glavnih tematskih cjelina.

U prvom uvodnom dijelu rada navedeni su problemi, predmeti i objekt istraživanja, postavljena je radna hipoteza i pomoćne hipoteze te su obrazloženi svrha i cilj istraživanja.

U drugom poglavlju detaljno se pojašnjavaju temeljni pojmovi kvalitete, razvoj kvalitete kroz povijest, njezine definicije te utjecaj troškova i planova na kvalitetu.

U trećem poglavlju definirana je važnost procjene kvalitete, troškovi kvalitete. Unutar poglavlja detaljno su obrazložene kategorije troškova za kvalitetu - troškovi za ocjenjivanje, troškovi preventive, troškovi zbog vanjskih propusta te troškovi zbog unutarnje manjkavosti.

U sklopu četvrtog poglavlja pojašnjeno je poboljšanje kvalitete i smanjenje troškova. Proces za poboljšanje kvalitete rješava trajne probleme kvalitete.

U petom poglavlju navedene su tradicionalne i suvremene metode (alati) za poboljšavanje kvalitete te usporedba metoda TQM i SixSigma.

U šestom dijelu poglavlja pod objašnjena je implementacija standarda kvalitete ISO 9001 u pomorskim djelatnostima i analiza upravljanja kvalitete pomorskih djelatnosti.

U sedmom poglavlju provedena je rasprava i ukazano na potencijalna područja za daljnja istraživanja i te su u osmom poglavlju navedeni zaključci ovog rada.

## 2. PROMJENJIVI UVJETI POSLOVANJA U KVALITETI

### 2.1. Kvaliteta – razvoj kroz povijest

Stari pristupi kontroli su bili manjkavi, čime se nametnula potreba za novim pristupom. Osim što je u današnjici kvaliteta poprimila sve veći značaj, kvalitetu su uzimali u obzir i naši preci. Metode, obilježja i ispitivanja poznati su mnogo stoljeća prije kršćanstva. Uslijedilo je 20. stoljeće, te se kvaliteta već tada počela ozbiljnije razvijati dugotrajnim nizom novih aktivnosti i ideja koje zvuče zbunjujuće kao što su neke od njih kontrola kvalitete, planiranje kvalitete, stalno poboljšanje kvalitete, sprječavanje nedostataka, statistička kontrola procesa, inženjering pouzdanosti, analiza troškova kvalitete, nula nedostataka, ukupna kontrola kvalitete, ovjera dobavljača, krugovi kvalitete, pregled kvalitete, osiguravanje kvalitete, razvijanje funkcije kvalitete, itd.<sup>1</sup>

Da bi se opisala kvaliteta najbolje je opisati u razdoblju nakon Drugog svjetskoga rata kada su se razvila dva glavna smjera kvalitete. Jedan od njih su razvili Japanci zbog loše trgovine prije drugog svjetskog rata. Tada se smatralo u svijetu da su njihovi proizvodi loše kvalitete, zbog toga je bilo neophodno provesti značajne promjene s ciljem poboljšanja kvalitete i povećanja prodaje njihovih proizvoda na međunarodnom tržištu.

Mjere koje su poduzeli Japanci su sljedeće:

- Osobno preuzimanje dužnosti vođenja promjena od strane viših direktora
- Obrazovanje svih razina i funkcija u disciplinama kvalitete
- Na neprekidnoj osnovi su se poduzeli projekti ubrzanim tempom s ciljem poboljšanja kvalitete.

Uspjeh koji su ostvarili Japanci poduzetim mjerama je postao legendom.

Drugim smjerom se stavio naglasak na kvalitetu u javnom mišljenju. Neki od smjerova kojima se približilo u shvaćanju tog naglaska: dokazi zakonske odgovornosti za

---

<sup>1</sup>Juran, J.M., F.M. Gryna, Planiranje i analiza kvalitete, Third edition, Mate, Zagreb, 1999., str. 1.



proizvod, skrb za okoliš, neke od velikih i izbjegnutih katastrofa, pritisci organizacijapotrošača, svjesnost o važnoj ulozi kvalitete u trgovanju, oružju i nekim drugim oblastima u međunarodnoj konkurenciji.

Navedeni smjerovi u kombinaciji s drugima dovode do rezultata (u mnogim tvrtkama) promjenom brojnih uvjeta poslovanja koji su u uskoj vezi sa parametrom kvalitete.

## 2.2. Promjenjivi uvjeti poslovanja u kvaliteti

Navedeni smjerovi doveli su do saznanja organizacije da im kvaliteta postane glavni prioritet.

Kvaliteta kao glavni prioritet se razvija kroz određeni broj promjenjivih uvjeta poslovanja:

1. *Konkurencija.* U prošlosti je za bolju kvalitetu bilo potrebno platiti veću cijenu, dok u današnjici kupac može dobiti bolju kvalitetu uz istodobno nisku cijenu. Tako da nije dovoljno imati imidž dobre kvalitete. Ukoliko su unutarnji troškovi da bi se postigao taj imidž (sortiranje kontrolom, prerade, škartovi) visoki, slijedi da će tvrtke izgubiti prodaju zbog viših cijena koje su potrebne da bi se pokrio taj trošak loše kvalitete.
2. *Kupac koji se mijenja.* Pojedine tvrtke se susreću sa novim tržištom, gdje se mijenjaju zahtjevi kupca, a što možemo vidjeti u sljedećem primjeru: proizvođač malih poljoprivrednih traktora za individualne farmere, se namjerava baviti proizvodnjom blokova motora za velikog proizvođača. Kupac pogonskog motora ne određuje samo prioritet koji je zasnovan na količini, već je mnogo zahtjevniji što se tiče „sustava kvalitete“.
3. *Proizvodnja koja se mijenja.* Troškovi unutarnje kvalitete se mogu smanjiti ukoliko je neki proizvođač koji je prodavao manje količine i skupu opremu, prešao u proizvodnju većih količina, te jeftinijih cijena.
4. *Složenost proizvoda.* Sustavi postaju složeniji, te stoga zahtjevi pouzdanosti sastavnih dijelova za dobavljača su postali oštriji.
5. *Očekivanja kupaca postaju viša.* Takva očekivanja proizlaze iz konkurentnosti te imaju mnoge oblike. Primjer za to je manje variranje oko ciljne vrijednosti po nekoj značajki jednog

proizvoda, čak i ako cijeli proizvod zadovoljava granice specifikacije. Drugi oblik višeg očekivanja je dokazana kvaliteta servisa prije i nakon prodaje.

Tijekom prošlih godina uvjeti poslovanja su bili takvi da se oslanjalo na jednostavnije pristupe kvaliteti, npr. tijekom kontrole proizvoda i kontrole kvalitete, te su se interni troškovi loše kvalitete uključivali u prodajnu cijenu. Takav je pristup vrijedio za mnoge tvrtke u prijašnjim uvjetima. Nameće se pitanje: „Da li je takav pristup prihvatljiv u današnjim uvjetima“? Naravno da nije. Današnji uvjeti poslovanja se stalno mijenjaju i zahtijevaju nove pristupe ukoliko tvrtke žele preživjeti na konkurentnom svjetskom tržištu.

### 2.3. Definicije kvalitete

Da bi se najbolje objasnila definicija kvalitete, prvo na koga se odnosi kvaliteta je kupac, pa pomoću njega definiramo kvalitetu jer direktno na njega utječe proizvod ili sam proces. U rječniku možemo pronaći mnogo definicija za pojam kvalitete. Kratka definicija koja je široko prihvaćena bi bila da je „kvaliteta zadovoljstvo kupca“. Ona se može iskazati i kao prikladnost za upotrebu „*fitnes for use*“.

Postoje dvije vrste kupaca, a to su:

1. Unutarnji kupac – unutarnji kupac se ne odnosi na samo druge odjele koji raspolažu istim djelovima već i na ostale odjele koji su u neposrednoj vezi npr. odjel nabave koji prima inženjering specifikacije za neke od kupovina.
2. Vanjski kupac – vanjski kupac se ne odnosi samo na konačne korisnike, već i na posredne proizvođače i trgovce.

Proizvod se definira kao izlaz iz bilo kojeg procesa. Javljuju se tri kategorije proizvoda: roba (npr. neki predmeti ili vozila), softver (npr. različiti računalni programi, izvještaji i upute) i usluge (npr. agencije, trgovine, radionice). Kroz daljnu obradu riječ proizvod se odnosi na sve od navedenih kategorija. Zadovoljstvo kupca se postiže kroz dva obilježja, a to su svojstva proizvoda i oslobođenost od nepotpunosti. Glavne kategorije ovih obilježja za proizvodnu i uslužnu industriju prikazani su u tablici 2.1.

Tablica 2.1. Svojstva proizvoda i oslobođenost od nepotpunosti (kvalitet) za proizvodnu i uslužnu industriju

Svojstva proizvoda i oslobođenost od nepotpunosti	
Proizvodna djelatnost	Uslužna djelatnost
Svojstva proizvoda	
Ispunjavanje funkcije	Točnost
Pouzdanost	Pravodobnost
Trajnost	Potpunost
Lakoća uporebe	Prijateljski odnos i uljudnost
Upotrebljivost	Predviđanje potreba kupca
Estetika	Znanje poslužitelja
Raspoloživost opcija i mogućnost proširenja	Estetika
Ugled	Ugled
Oslobođenost od nepotpunosti	
Proizvod bez nedostataka i pogrešaka kod isporuke, tijekom uporabe i tijekom posluživanja	Usluga bez pogrešaka tijekom prvih i budućih uslužnih transakcija
Prodaja, izdavanje računa, te drugi poslovni postupci bez pogreške	Prodaja, izdavanje računa, te drugi poslovni postupci bez pogreške

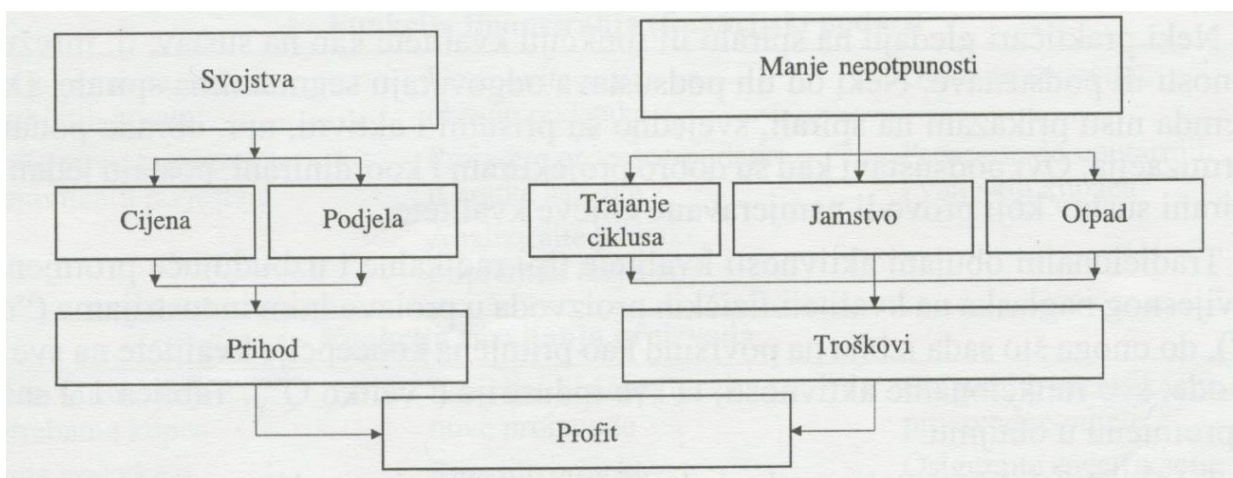
Izvor: Juran, J.M., F.M. Gryna, Planiranje i analiza kvalitete, Third edition, Mate, Zagreb, 1999., str. 4.

Ukoliko proizvod ima bolja svojstva, bolji je i prihod od prodaje. Ukoliko je proizvod kvalitetan, to se propisuje svojstvima proizvoda. Poboľšanje svojstva proizvoda, samim time i kvalitete, uobičajeno vodi do viših troškova. Znatian dio troškova se odnosi na oslobođenost

od nepotpunosti (proizvod bez nedostataka) jer tu se poduzimaju radnje kao što su; smanjenje škarta, izmjene, žalbe itd. Nepotpunosti se označavaju u različitim jedinicama kao što su: pogreške, nedostaci, propusti, proizvodi izvan specifikacija.

Ukoliko bi se postiglo da je kvaliteta proizvoda bez nedostataka potrebna je usklađenost kvalitete. Ako smo postigli da je proizvod usklađen na višoj razini, to automatski znači manje pritužbi, te ujedno i najvažnije zadovoljstvo kupca.

Odnos svojstva proizvoda i manjih nepotpunosti, vodi krajnjem cilju – profitu, prikazan je na slici 2.1.



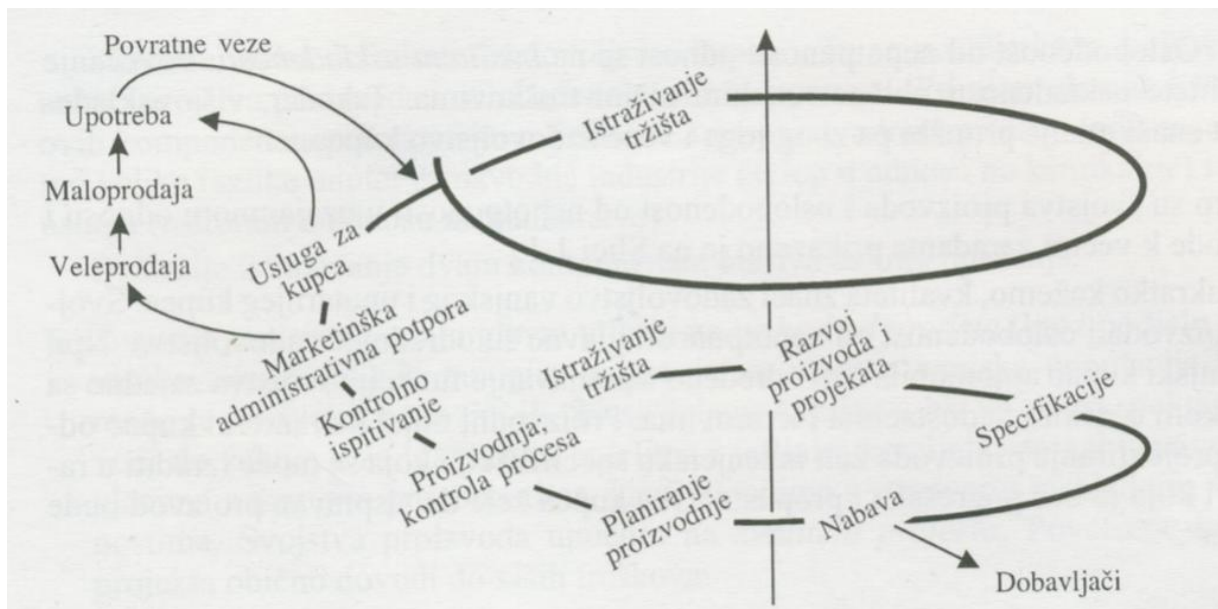
Slika 2.1. Odnos svojstva proizvoda i oslobođenost od nepotpunosti, te ciljani profit (izvor: Juran, J.M., F.M. Gryna, Planiranje i analiza kvalitete, Third edition, Mate, Zagreb, 1999.)

Iz prikaza na slici 2.1. može se ustvrditi sam odnos između svojstva proizvoda i manje nepotpunosti, ukoliko su bolja svojstva, bolji je i sam prihod, tj. Na kraju profit. Te ukoliko proizvod ima manje nepotpunosti, dolazi do troškova, što se reflektira na krajnji manji profit.

Kvalitetu najbolje opisuje zadovoljstvo unutarnjeg i vanjskog kupca. Najbolji primjer za objasniti navedene pojmove je sljedeći slučaj: vanjski kupac koji kupuje automobil želi određena svojstva i zapisnik o nedostacima i kvarovima. Osim vanjskog kupca, proizvodni odjel kao interni kupac želi tvorničku specifikaciju (garanciju) kojom se potvrđuje da je automobil bez pogrešaka i propusta. Može se zaključiti da oba kupca žele potpuno ispravan proizvod.

## 2.4. Kvaliteta i njezina funkcija

Kako bismo postigli visoku razinu kvalitete, zahtijeva se ispunjenje funkcije prepoznatljivih aktivnosti, koje uključuju: provođenje studija o potrebama kupaca i zahtjevima za kvalitetom, kritički osvrti na projekte, kontrola proizvodnje i analiziranje žalbi. U velikim organizacijama, specifični poslovi koji se odnose na kvalitetu mogu postati vremenski jako zahtjevni, te se javlja potreba za osnivanjem odjela koji su specijalizirani za njihov rad. Korporacije osnivaju posebne odjele čije su dužnosti: projektirati proizvod, proizvodnja, kontroliranje i mjerenje proizvoda. Njihova uloga je veoma važna za lansiranje novog ili izmijenjenog proizvoda. Te funkcije slijede jedan relativno nepromjenjivi redoslijed događaja koji se može prikazati kao spirala napredovanja u kvaliteti prikazana na slici 2.2.



Slika 2.2. Spirala napredovanja u kvaliteti

(izvor: Juran, J.M., F.M. Gryna, Planiranje i analiza kvalitete, Third edition, Mate, Zagreb, 1999., str.6.)

Iz slike 2.2. se može ustvrditi velik broj različitih aktivnosti kako bi se dosegla kvaliteta pomoću mnogih aktivnosti i zadataka koje je potrebno provesti, osim navedenih procesa, još je potrebno obuhvatiti mnoge administrativne poslove i aktivnosti koje se neposredno javljaju, a neke od njih su: ljudski resursi, financije, skladištenje i obrada podataka.

Sve aktivnosti je potrebno izvršiti kako bi se došlo do kvalitete, točnije prikladnosti nekog proizvoda za korištenje. Nužno je imati jedan naziv kako bi se imenovale sve aktivnosti nekog proizvoda, koje su usmjerene na kvalitetu, bez obzira gdje se one obavljaju, a idealan bi bio naziv pojam funkcija kvalitete. Ukoliko je spirala dobro projektirana i kordinirana, postaje jedan složeni unificirani sustav koji vrlo vješto obavlja planirane ciljeve kvalitete.

Kroz povijest većina aktivnosti su bile osnovane na temelju tradicije i usmjerene samo na kvalitetu fizičkog proizvoda (malo q). Takvo načelo u sadašnjosti se itekako promijenilo te smo svjedoci mnogim promjenama i zahtjevima u industriji proizvodnje.

Dakle kvaliteta se više ne odnosi na jedno područje, već njen opseg seže na cijelu proizvodnju, sve funkcijske aktivnosti i sve industrije (veliko Q). U tablici 2.2. je prikazan prošireni opseg, odnosno možemo ustvrditi da se prije kvaliteta odnosila na samo određene proizvode, tj. robu (mali q), te da je sada njena uloga proširena na više aktivnosti koje čine i usluge (veliko Q).

Tablica 2.2. Usporedba kvalitete fizičkog proizvoda (malo q) i više aktivnosti koje čine proizvodi i usluge (veliko Q).

<b>Predmet</b>	<b>Sadržaj q</b>	<b>Sadržaj Q</b>
Proizvodi	Proizvedena roba	Svi proizvodi, robe i usluge
Proces	Proizvodni procesi	Svi procesi
Djelatnosti	Proizvodnja	Sve industrijske i uslužne

Izvor: Juran, J.M., F.M. Gryna, Planiranje i analiza kvalitete, Third edition, Mate, Zagreb, 1999., str.7.

Detaljnija usporedba elemenata kvalitete organizacija starijeg pristupa kvaliteti q i organizacija suvremenijeg pristupa kvaliteti Q je prikazana u tablici 2.3.

Tablica 2.3. Usporedba elemenata kvalitete organizacija starijeg pristupa kvaliteti q (malo q) i organizacija suvremenijeg pristupa kvaliteti Q (veliko Q)

<b>Elementi kvalitete</b>	<b>Organizacija q</b>	<b>Organizacija Q</b>
Definicija kvalitete je	orjntiranost proizvodu	orjntiranost klijentu (kupcu)
Prioriteti kvalitete su	manje važni od troškova, rasporeda i obima	katalizator spajanja drugih jednako važnih prioriteta
Planiranje posla je	kratkoročno	uravnoteženo kratkoročno i dugoročno
Naglasak vezan za kvvalitetu je na	otkrivanju grešaka	sprječavanju grešaka
Troškovi su	povećani kad je kvaliteta naglašena	smanjeni kad je kvaliteta povećana
Smatra se da su greške posljedica:	posebnih razloga (ljudi čine greške)	zajedničkih uzroka (neefikasnosti sustava i vještina rukovođenja)
Potrebno vrijeme	za kvalitetno obavljanje poslova je dulje	znatno skraćeno procesima poboljšavanja
Odgovornost za kvalitetu pripada	kontrolorima kvalitete i specijalistima za osiguravanje kvalitete	svakome
Organizacijska kultura usmjerena je na	upiranje prstom, okrivljavanje i kažnjavanje	neprestano poboljšavanje, inovacije i ostavljanju mogućnosti pogrešaka
Organizacijska struktura je	statična, vertikalana i birokratska	promjenjiiva, vodoravna i integrirana
Probleme rješavaju	autoriteti s vrha organizacije	timovi, svi djelatnici

Izvor: Juran, J.M., F.M. Gryna, Planiranje i analiza kvalitete, Third edition, Mate, Zagreb, 1999., str.7.

Tablica 2.4. Primjeri trostruke uloge kupac/korisnik, proizvođač i dobavljač

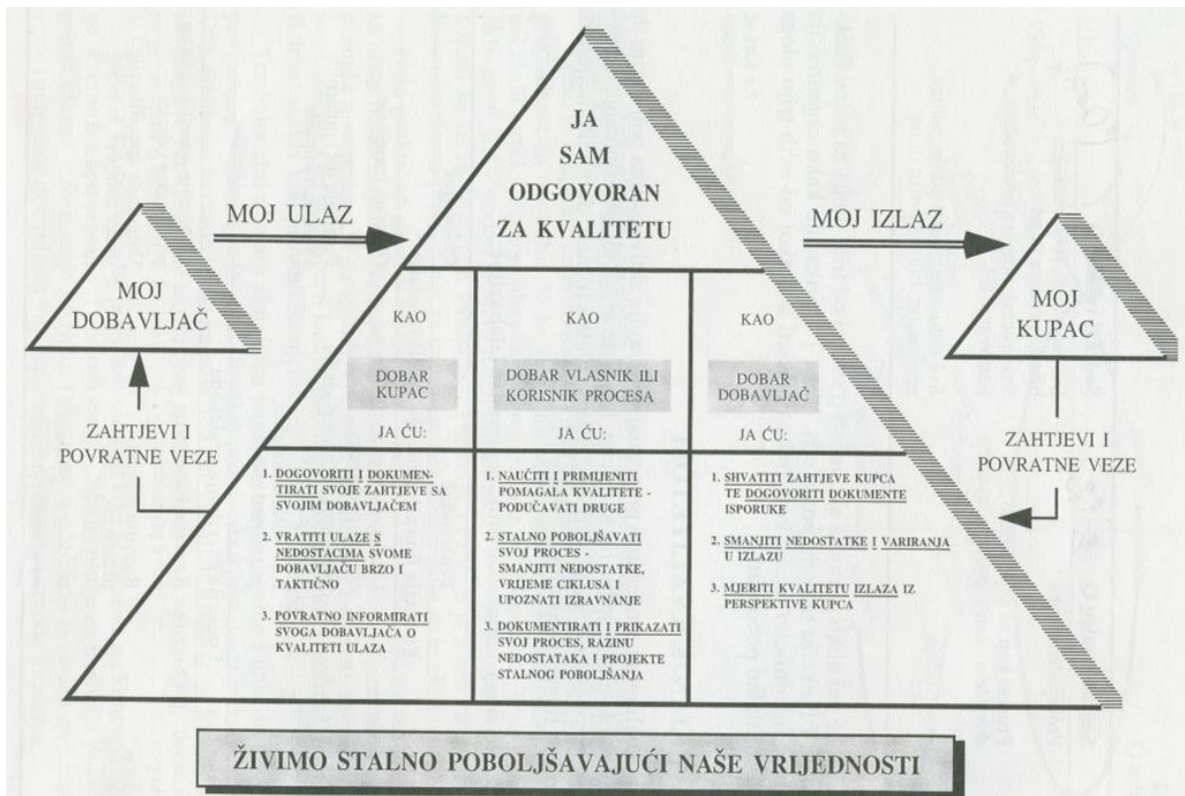
<b>Kupac / Korisnik</b>	<b>Proizvođač</b>	<b>Dobavljač</b>
<b>Funkcija financiranja (financijski podatci)</b>		
<p>Primate osnovne podatke iz različitih izvora</p> <p>Primate povratne veze iz objavljenih izvještaja</p>	<p>Ustanovite sustav za obradu podataka</p> <p>Preradite procesne podatke u kratke sažetke</p> <p>Analizirajte podatke, pripremite izvještaje</p>	<p>Objavite izvještaje</p> <p>Prenesite do unutarnjih i vanjskih kupaca</p>
<b>Funkcija razvijanja proizvoda</b>		
<p>Primate informacije o potrebama kupaca</p>	<p>Kreirajte koncepcije za nove proizvode</p> <p>Razvijte projekt proizvoda</p> <p>Planirajte i provodite ispitivanje prototipa</p>	<p>Osigurajte specifikacije za proizvodne odjele</p> <p>Osigurajte specifikacije i druge zahtjeve za odjel nabave u praksi</p>

izvor: Juran, J.M., F.M. Gryna, Planiranje i analiza kvalitete, Third edition, Mate, Zagreb, 1999., str.7.

Tablica 2.4. je veoma važna zbog načina upravljanja sa problemima. Javljanju se problemi u obliku povremenih koji izazivaju veću pozornost i trajni u u obliku škarta. Na



povremene probleme se djeluje procesom kontrole kvalitete. Trajni problemi koji se javljaju zahtijevaju drugačije djelovanje pomoću planiranja kvalitete.



Slika 2.3. Prikazuje ključne korake koje je potrebno obavljati kako bismo zadržali i poboljšali kvalitetu

(izvor: Juran, J.M.;Gryna, F.M. Planiranje i analiza kvalitete, Third edition, Mate, Zagreb, 1999., str.8.)

### 3. PROCJENA KVALITETE

#### 3.1. Procjena

Formalnom procjenom kvalitete tvrtka doprinosi razumijevanju zadatka kvalitete i određenih područja koji zahtijevaju da im se posveti pažnja, te se procjenom uspostavlja strategija, u narodu rečeno „sa obje noge pri tlu“. Formalna procjena se odnosi na kritički pregled kojim se dolazi do saznanja vezanog za stanje kvalitete u poslovanju tvrtke. Sastoji se od četiri elementa:

- Troškovi za lošu kvalitetu
- Položaja tvrtke na tržištu
- Organizacija i njena kultura kvalitete
- Sustav funkcioniranja kvalitete u tvrtki

Ovisno o okolnostima moguće je nadodati još neke druge elemente. Uglavnom imamo godišnje ili polugodišnje formalne procjene kvalitete.

#### 3.2. Troškovi kvalitete

Kada bi svi procesi koje tvrtka provodi uvijek bili idealno izvršeni, bez manjkavosti, trošak loše kvalitete ne bi postojao. Naravno, trošak loše kvalitete nemoguće je u potpunosti eliminirati, ali ga je moguće značajno minimizirati te na taj način tuutjecati na sveukupnu učinkovitost tvrtke. Troškovi kvalitete dio su strukture ukupnih troškova.

Mnoge organizacije prate troškove kako bi se obavile razne funkcije kao što su neke od njih: razvoj proizvoda, marketing, osoblje, proizvodnja itd. Osim spomenutih, bilo je i drugih troškova vezanih uz kvalitetu, koji su podijeljeni među raznim računima, osobito pod „općim troškovima“.

U razdoblju do 1950. godine troškovi kvalitete nisu se uzimali u obzir, osim aktivnosti kontrola i ispitivanja.

Nakon 1950. godine neposredno se javlja definicija troškovi kvalitete. Ljudi su pripisivali razne izraze značenju te riječi. Neki od njih su stavljali u isti koš troškove kvalitete s

troškovima koji su se odnosili da bi se postigla kvaliteta, dok su neki tu riječ tumačili kao još dodatne troškove koji su uzrokovani lošom kvalitetom. Važno je naglasiti ovu vrstu troškova jer ona ima veoma važnu ulogu da bi se smanjili troškovi.

### 3.3. Kategorije troškova za kvalitetu

Uobičajeno organizacije dijele troškove za kvalitetu u četiri skupine . Izvor koji sadrži detalje ovih skupina je Američko društvo za upravljanje kvalitetom (ASQC).

#### *Troškovi zbog unutarnje manjkavosti*

Odnosi se na troškove ukoliko proizvod ima nedostatke (pogreške ili nesukladnosti) te isti su pronađeni prije dostavljanja proizvoda kupcu. Spadaju u vrstu troškova kojih ne bi bilo da proizvod nije sastojao nedostatke. Primjeri nekih od njih su:

- *Oštećenosti*: troškovi proizvoda koji se ne mogu popraviti
- *Izmjene*: troškovi izmjene proizvoda s nedostatkom kako bi se uskladili sa specifikacijama
- *Analize propusta*: troškovi koji su prouzročeni zbog utvrđivanja uzroka manjka proizvoda
- *Sortiranje kontrolama*: troškovi zbog pronalaska jedinica s nedostacima koje sadrže neprihvatljive razine nedostataka
- *Ponovnoispitivanje i kontrole*: troškovi zbog ponovnog ispitivanja i kontrole proizvoda koji su već prošli izmjene
- *Gubici u procesu*: troškovi zbog nepažnje kao što je npr. ukoliko smo prepunili nivo neke tekućine u proizvodu, a javlja se zbog varijabilnosti opreme za punjenje
- *Niža cijena*: Troškovi zbog umanjenja normalne cijene zbog manjka kvalitete proizvoda.

#### *Troškovi zbog vanjskih propusta*

Takvi troškovi se odnose na nedostatke koji su se ustanovili nakon isporuke proizvoda kupcu. Također ovi troškovi ne bi postojali da sam proizvod nije sastojao u sebi nikakve nedostatke.

Neki od njih su:

- *Troškovi jamstva*: odnosi se na troškove prilikom zamjene ili popravaka proizvoda u jamčenom roku
- *Nagodbe*: odnosi se na troškove za istraživanje i nagodbe prema optužbama koje su opravdane te koje se mogu pripisati nedostacima na proizvodu
- *Vraćeni proizvod*: odnosi se na troškove dostave za prijem i ponovno slanje zbog zamjene proizvoda koji je imao nedostatak
- *Odštete*: odnosi se na troškove povlastica koje se daju za pravo kupcu zato što je proizvod iz nekog razloga izvan normi, te ga je kupac prihvatio takvog kakav jest, ili u slučaju da je proizvod sukladan, međutim ne zadovoljava specifikacije za upotrebu.

#### *Troškovi za ocjenjivanje*

Takav oblik troškova se javlja zbog potrebe da se odredi stupanj sukladnosti sa zahtjevima kvalitete: Neki od njih su:

- *Ulazne kontrole i ispitivanja*: troškovi koji se javljaju prilikom kupnje, neovisno radilo se o kontroli kvalitete prilikom prijema, u samom proizvodnom odjelu ili prilikom nadziranja
- *Kontrole i ispitivanja u procesu*: troškovi prilikom uspoređivanja sukladnosti sa zahtjevima u procesu
- *Završne kontrole i ispitivanja*: troškovi mjerenja sukladnosti sa prihvatljivostima proizvoda
- *Pregledi kvalitete*: troškovi pregleda proizvoda u procesu ili gotovih proizvoda
- *Održavanje kalibracije opreme*: troškovi održavanja mjernih instrumenata i opreme u ispravnom stanju.

#### *Troškovi preventive*

Troškovi koji se javljaju prilikom održavanja troškova propusta i ocjenivanja u vezi sa specifikacijama koji se minimiziraju. Neki od njih su:

- *Planiranje kvalitete*: veliki broj aktivnosti koje zajedno čine potpuni plan kvalitete, te mnoge posebne planove, te priprema radnji za prijenos planova svim zainteresiranim stranama
- *Ponovna ispitivanja novog proizvoda*: inženjering pouzdanosti i druge aktivnosti povezane sa kvalitetom prilikom lansiranja novih projekata
- *Kontrole procesa*: oblik troškova za kontrolu i ispitivanja u procesu da bi se odredio status procesa (važna smjernica i mnogo bolja solucija za kvalitetu od prihvaćanja proizvoda)
- *Nezavisna provjera kvalitete*: troškovi za obavljanje aktivnosti prilikom određivanja kvalitete
- *Kvaliteta dostavljača*: može se odrediti prije nego se izabere dostavljač, slijedom njegovih aktivnosti kada je odabran, te provođenje zajedničkih planova uz njegovu suradnju
- *Obučavanje*: oblik troškova koji se odnosi na pripremu i provođenje programa obučavanja za kvalitetu.

Ukratko rečeno, cijena za troškove loše kvalitete obuhvaća unutarnje i vanjske troškove zbog nedostataka ili propusta proizvoda.

#### 3.4. Razlog vrednovanja troškova kvalitete

Neki od razloga zbog kojeg se vrši procjena troškova kvalitete:

1. Prilikom kvantifikacije veličine problema kvalitete što se izražava novčano dolazi do poboljšanja komunikacije između srednjih i viših voditelja. Neke tvrtke su naglasile potrebu za poboljšanjima komunikacije uz pitanja kvalitete, te je postalo glavnim motivom za izradu studija koji se tiču troškova kvalitete. Glavni razlog je što neki voditelji naglašavaju da ne planiraju trošiti vrijeme za popravljavanje nedostataka što povećava troškove u novčanim jedinicama, te su uvidjeli da je kvaliteta itekako važna i znali su koji su problemi kočili njen razvoj. Prilikom izradbe studije, voditelji su se iznenadili zbog obujma troškova koji su u mnogobrojnim industrijama prelazili više od 20 % prodaje. Osim toga, uvidjelo se na još jedan problem, kad se malo dublje

istraživalo sa već poznatim problemima, ustanovljava se da oni nisu jedini, te se javlja još niz troškova za kvalitetu.

2. Mogu se prepoznati prilike za smanjenje troškova. Troškovi koji se odnose na lošu kvalitetu ne postoje kao homogena masa. Već oni su pojedinačnii različiti po veličini. Njihovim prepoznavanjem i vrednovanjemmože se ustanoviti uzrok.Najvažnije je kod vrednovanja troškova loše kvalitete prepoznavanje nekoliko vitalnih segmenata od kojih koje ćemo odrediti najuticajnijim primjenom Pareto-vog načela, jedne od metoda korištenih kao alata za poboljšavanje kvalitete, prikazanog u poglavlju 5.
3. Treći razlog ujedno najvažniji je da se prepoznaju prilike kako bi se smanjilo nezadovoljstvo kupca i opasnosti prilikom prodaje proizvoda. Troškovi koji se nameću su zbog propusta u proizvodnji nakon prodaje. Takve troškove nadoknađuje djelomice proizvođač u obliku jamstva, reklamacija, itd. Neovisno o tome tko nadoknađuje troškove, takvi nedostaci povećavaju troškove kupca zbog daljnjeg rješavanja problema sa lošim proizvodom.Potrebno je provesti analizu troškova od strane proizvođača, kao i dodatnim istraživanjem tržišta koja se tiču troškova loše kvalitete od strane nezadovoljnih kupaca. Takvom analizom je moguće utvrditi vitalna područja visokih troškova i moguće je prepoznati problem.

### 3.5. Uspoređivanje ukupnog iznosa s poslovnim mjerama

#### *Neskriveni troškovi kvalitete*

Najveći utjecaj na viši menadžment imaju sljedeći odnosi:

- Troškovi kvalitete kao postotak prodaje
- Troškovi kvalitete u usporedbi s profitom
- Troškovi kvalitete po jednoj emitiranoj običnoj dionici
- Troškovi kvalitete kao postotak prodane robe
- Troškovi kvalitete kao postotak ukupnih troškova proizvodnje
- Utjecaj troškova kvalitete na prag rentabilnosti<sup>2</sup>

Novac je takoreći univerzalni jezik višeg menadžmenta, postoji dodatan način da se značaj tih troškova prenese do voditelja.

---

<sup>2</sup>Juran, J.M., F.M. Gryna, *Planiranje i analiza kvalitete, Third edition, Mate, Zagreb, 1999., str.20.*

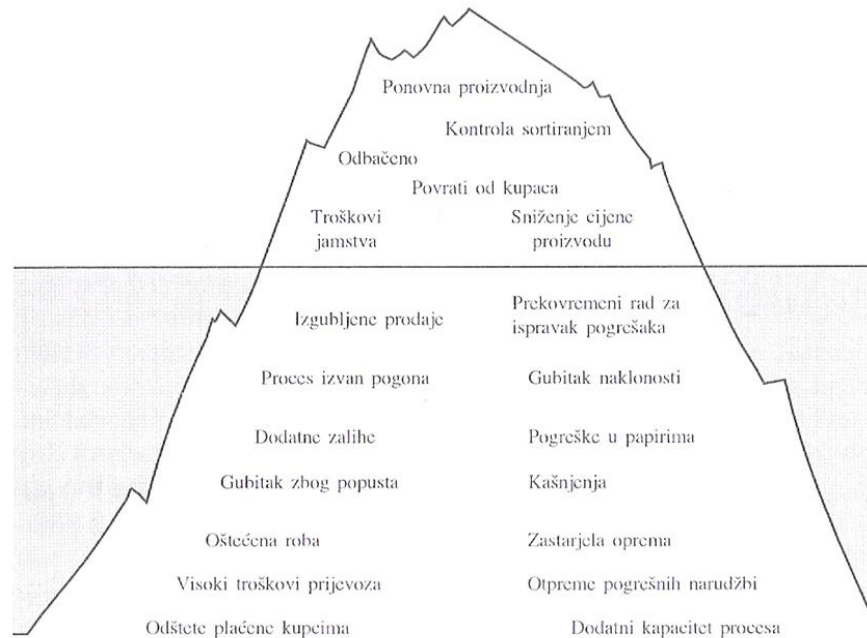
Uobičajeno se u tvrtki govori na dva jezika. Na dnu je jezik stvari i događaja, kao što je npr. raspoloživost prostora, planovi za proizvodnju u određenim količinama. Na vrhu se govori jezikom novca: prodaja, zarada, pristojbe, ulaganja. Iz tog razloga srednji voditelji i tehnički stručnjaci moraju razumjeti obje strane.

### *Skriveni troškovi kvalitete*

Osim svih navedenih troškova, javljaju se još i skriveni troškovi čiji je sastav sljedeći:

1. Mogućnost potencijalnog gubitka prodaje zbog raznih otkazivanja narudžbi koje nisu zadovoljile svoju funkciju, takav postotak se iskazuje u novčanim valutama prodaje
2. Troškovi koji se nameću zbog redizajniranja kvalitete
3. Troškovi promjene načina procesa proizvodnje zbog nezadovoljavanja zahtjeva kvalitete
4. Troškovi promjene softvera za unaprjeđenje kvalitete
5. Troškovi koji su sastavni dio normi jer iskustvo je pokazalo da je određena razina nedostataka neizbježna i potrebno je uključiti tolerancije u norme. U takvom primjeru upozorenje odzvanja nakon što se premaši vrijednost norme. Dakle svakako se troškovi loše kvalitete pojavljuju iako se proizvodi unutar normi. Te takvi troškovi stvaraju prilike za poboljšanje
6. Dodatni troškovi popravaka zbog nedostataka. U njih su uključeni troškovi za zalihe, za prostor i prekovremeni rad
7. Ukoliko nije podnešeno izvješće za škart. Razlog zbog kojeg se to nije napravilo može biti zbog bojažljivosti ili ukoliko je unesen u knjigu, ali nije se označio kao škart
8. Troškovi za dodatne procese za prihvatljivost proizvoda. Npr. ukoliko smo označili proizvod na njegovoj ambalaži kao lomljiv, izmjerili njegovu težinu i označili je na vanjskoj strani paketa. Međutim zbog dodatne zaštite od loma pojavila se dodatna težina, te stoga je premašena težina. Takav propust je potrebno ispraviti za daljnje označavanje težine proizvoda.

Na slici 3.1. su prikazani troškovi loše kvalitete na gornjem dijelu vidljivi kao vrh ledenog brijega i skriveni troškovi dio ledenog brijega koji se nalazi ispod površine i puno je veći.



Slika 3.1. Ledeni brijeg kao ilustracija vidljivih i skrivenih troškova loše kvalitete

### 3.6. Analiziranje troškova kvalitete

Moguće je napraviti zgodnu usporedbu između odnosa glavnih kategorija troškova kvalitete. U većini tvrtka troškovi za ocjenjivanje bili su predviđeni proračunom i raspravljalo se o njima dugo. Ali, studijom za troškove kvalitete se pokazalo da su troškovi propusta prije bili malo naglašavani zbog toga što nekoliko puta prelaze troškove ocjenjivanja. Ta je činjenica iznenadila voditelje i natjerala ih da ponovno uzmu u obzir njihovu važnost.

Osim toga mnogi voditelji ukoliko otkriju, da je suma troškova preventive veoma mala nasuprot ukupnoj sumi troškova, njihova je instiktivna reakcija da pažljivije promotre mogućnost preventivnih nastojanja.



**Tablica 3.1 Troškovi kvalitete po plovilu (proizvodnoj liniji)**

	<b>Brod</b>	<b>Brodica</b>	<b>Brza brodica</b>
Preventiva, \$	6,000	1,500	2,000
Ocjenjivanje, \$	35,000	12,000	8,000
Unutarnji propusti, \$	115,000	50,000	65,000
Vanjski propusti, \$	125,000	14,000	14,000
Sveukupno	281,000	75,870	78,680
Isporuke	7500,000	1600,000	900,000
Omjer-troškovi kvalitete po isporukama, %	3.74	4.74	8,74
Broj plovila (strojeva)	60	12	10
Ukupni troškovi kvalitete po plovilu (stroju) \$	4,680	6,323	7,868

Može se zaključiti kako su troškovi koji se odnose na propuste veoma veliki i da njihov zbroj iznosi preko 80 %. Od ukupnih troškova, te da su troškovi preventive iznimno mali. Ukoliko smo usvojili dosada rečeno nije teško zaključiti da bi se voditelji trebali fokusirati na povećanje troškova preventive, čime bi se dovelo do smanjenja troškova propusta i svih ostalih troškova.

Iznavedenog primjera može se zaključiti:

- Povećanje strojeva, znači i smanjenje troškova za kvalitetu, konkretno primjer broda
- Smanjenjem broja strojeva, povećavaju se troškovi kvalitete po isporukama (brza brodica), kao i po pojedinom stroju ( brodica, brza brodica).

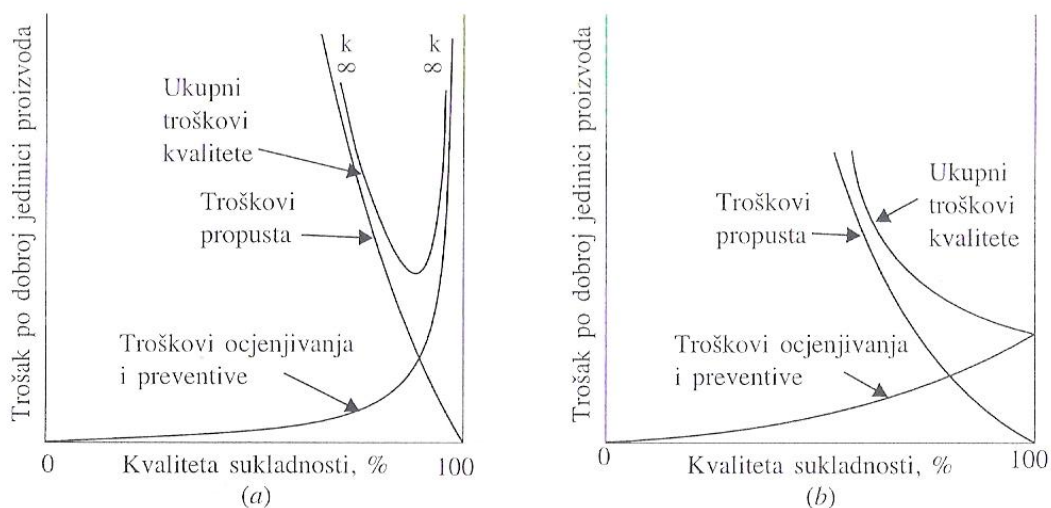
### 3.7. Ekonomski modeli kvalitete sukladnosti

Daljnijom studijom se može objasniti raspodjela troškova za kvalitetu pomoću glavnih kategorija, te prikazom modela na slici 3.2. *a* i *b*. Na svakom modelu su iskazane tri krivulje:

Prva krivulja označava troškove propusta. Oni mogu biti jednaki nuli ukoliko je proizvod 100% ispravan, a rastu u beskonačnom smjeru kako se povećavaju nedostaci.

Druga krivulja označava troškove ocjenjivanja i preventive. Ukoliko proizvod ima mnogo nedostataka, njihova se vrijednost smanjuje, a ukoliko nema nedostataka, ili ima jako malo nedostataka onda se povećavaju.

Zbroj navedenih dviju krivulja dovodi nas do treće krivulje krivulje ukupnih troškova kvalitete po ispravnoj jedinici proizvoda. Međutim, možemo razlikovati dva modela prikazana na slici 3.2. *a* i *b*.



Slika 3.2 Modeli za održavanje optimalnih troškova ocjenjivanja i preventive:

(a) Tradicionalni procesi i (b) Moderni procesi (izvor: Juran,; J.M. Gryna, F.M.1999. Planiranje i analiza kvalitete. Third edition. Mate. Zagreb. str.25.

Model na slici 3.2. *a* predstavlja uvjete koji su itekako prevladavali tijekom većeg dijela prošlog stoljeća. Ocjenjivanje i preventiva se sastojala od puno ocjenjivanja i vrlo malo preventive. Osim toga većinu ocjenjivanja vrše ljudska bića koja su po svojoj prirodi nesavršena, nasuprot strojevima. Takva sposobnost djelomično umanjuje postizanje savršenstva kvalitete proizvoda i troškova. Takav način je prikazan lijevo na slici 3.2. *a* može se zaključiti kako se približava boljoj kvaliteti, ujedno i troškovi odstupaju mnogo više.

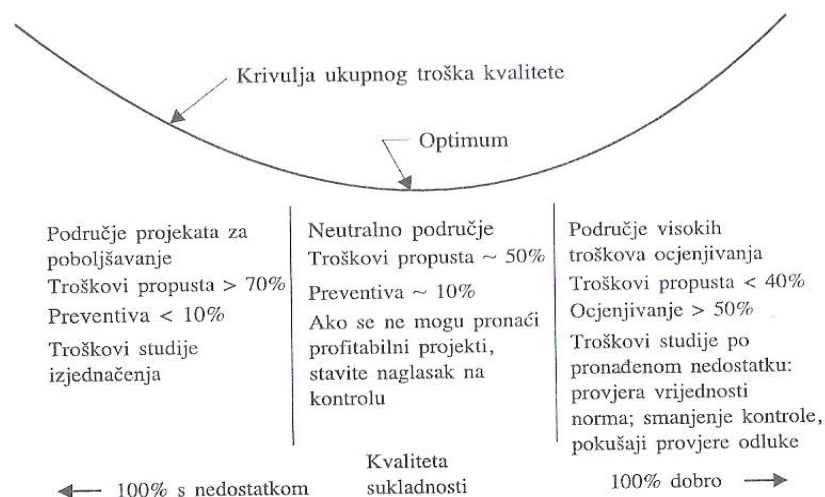
Desni model prikazan na slici 3.2. *b* se odnosi na uvjete koji su prevladavali u kasnijim godinama prošlog stoljeća. Sami prioriteti su se promijenili te slijedom toga više se pažnje usmjeravalo na troškove prevencije, te su se primjenom nove tehnologije počinjju smanjivati propusti materijala i proizvoda, te dolazi do manjih troškova kvalitete. U takvom prikazu bitni čimbenici koji se doprinjeli boljoj kvaliteti su:

- Robotika i drugi tipovi automatizacije umanjili su ljudske pogreške tijekom proizvodnje
- Automatizacijom kontrole i ispitivanja umanjili su ljudsku pogrešku tijekom ocjenjivanja (takvi procesi ne gube pozornost i ne umaraju su).

Promatrajući ova dva faktora poboljšanja, dovode nas do mogućnosti postizanja savršenstva u konačnim troškovima.

Također bitno za reći je da savršenstvo može biti pojam na duge staze, ali ne i na kratke staze ili za svaki događaj. Kao što se vidi na slici 3.2. *a* krivulja ukupnih troškova je dostigla svoj minimum na razini koja ne zadovoljava kriterij savršenstva.

Na slici 3.3. je prikazana krivulja s detaljnim prikazom ukupnih troškova. Taj model krivulje dijeli ukupne troškove sa slike 3.2*a*, u tri područja, te se tvrtka može svrstati u jedno od njih ovisno kakvi su joj omjeri troškova kvalitete.



Slika 3.3 Krivulja s detaljnim prikazom ukupnih troškova sa slike 3.2 *a*, (izvor: Juran, J.M.; Gryna, F.M. 1999. *Planiranje i analiza kvalitete. Third edition. Mate. Zagreb, str.26.*)

### *Područje projekata za poboljšanja*

Područje se odnosi se na lijevi dio slike 3.3.

Obilježja se razlikuju u tome što troškovi propusta čine više od 70 posto ukupnih troškova, dok su troškovi preventive manji od 10 posto ukupnih troškova. U takvom slučaju imamo priliku smanjiti ukupne troškove poboljšanjem kvalitete sukladnosti. Potrebno je prepoznavati potrebu osmišljavanja posebnih projekata za poboljšavanje kvalitete sukladnosti i njihove proedbe čime se postiže smanjenje troškova loše kvalitete, posebno troškova propusta.

### *Područje visokih troškova ocjenjivanja*

Područje se odnosi na desni dio slike 3.3

Obično se radi o slučajevima u kojima su troškovi ocjenjivanja prešli troškove propusta. U tom slučaju postoji mogućnost smanjiti troškove. To se može napraviti na sljedeće načine:

- Ne smijemo ići daleko sa ocjenjivanjem, jer time riskiramo da takvi troškovi prijeđu prodajnu cijenu, te time tvrtka iako je dobro poslovala, može zbog suvišnih troškova kvalitete prestati sa radom
- Mogu se ispitati norme jesu li one doista stvarne u usporedbi sa odnosom prikladnosti za upotrebu
- Sagledati mogućnost umanjenja broja kontrola pomoću uzorkovanja koje je utemeljeno na dobrom poznavanju procesa i tipova proizvodnje.
- Vidjeti je li moguće izbjeći dvosdruke kontrole pregledom donesenih odluka.

### *Neutralno područje*

Odnosi se na sredinu slike 3.3

U tom području troškovi propusta uobičajeno iznose polovicu troškova kvalitete, dok troškovi preventive iznose oko 10% troškova kvalitete. U tom području optimalnost je postignuta pomoću projekata za poboljšanje kvalitete koji su se pokazali isplativim i koje stalno treba nadzirati. Stalno poboljšanje je uvijek za poželjeti, međutim isplativi projekt vodi k drugom projektu koji vrlo često nije optimalan.

### *Bitne odrednice za sva područja*

Važno je istaknuti nekoliko bitnih odrednica iz slika 3.2 i 3.3:

- Prikazani modeli su samo pojmovi i označavaju važnost postizanja optimalne vrijednosti kvalitete i njene usklađenosti za mnoge industrije. U praksi vrlo često nemamo raspoložive podatke da bismo izradili prikazane krivulje
- Poboljšanjem kvalitete vodi ka smanjenju ukupnih troškova. Takav pristup je suprotan vjerovanju da „veća“ kvaliteta ujedno povećava i troškove, što nije istina
- Korak k smanjenju troškova i postizanju optimalnih troškova postiže se projektima za poboljšanje ili smanjenjem visokih troškova ocjenjivanja
- Za one tvrtke koje nisu dublje shvatile troškove kvalitete, prvi korak će im biti poboljšanje kvalitete pomoći projekata za poboljšanje
- Skriveni troškovi nisu ubrojani u prije istaknutim slikama. Da su prikazani, rezultat bi bio pomicanje optimuma prema 100% . Iz tog razloga je potrebno težiti ka stalnim poboljšanjima.

### 3.8. Iznimne okolnosti troškova

Modeli koji su prikazani na slikama 3.2 i 3.3 vrijede za skoro cijelu industriju, ali postoje određene okolnosti kada troškovi eskaliraju kako bi se postigla bolja kvaliteta, u idućim primjerima prikazane su iznimke:

- 1) U industrijama koje proizvode robu koja može biti kritična za ljudsku sigurnost. Neke od njih su proizvodnja nuklearne energije ili farmaceutskih proizvoda. Takve su proizvodne industrije pod velikim društvenim pritiscima zbog postignuća savršenstva, neovisno o troškovima koje potražuje.
- 2) Industrije sa visokom automatizacijom: moguće je postići male razine nedostataka u proizvodima pomoću planiranja, te se tako osigurava da procesi zadovoljavaju specifikacije proizvoda. Te osim što se otklanjaju nedostaci, ovaj način je ekonomski isplativ.

- 3) Tvrtke koje se bave prodajom bogatim kupcima. Takvi kupci vrlo često plaćaju za proizvode ogromne cifre sve iz razloga što žele savršen proizvod, nebitno koliko koštala izrada istoga. Neki od primjera kojim možemo potvrditi tvrdnju je prodaja skupih luksuznih brodova za razonodu.
- 4) Postoje tvrtke koje posvećuju pažnju i žele optimizirati troškove kupaca. Prijašnji modeli na slici 3.2. a i b se odnose sa stajališta proizvođača. Ukoliko se troškovi kupaca zbog kupnje proizvoda sa nedostatkom dodaju starom modelu , optimalna točka se podiže na veći nivo, odnosno teži savršenstvu. Isti se rezultat može postići ukoliko prihod od loše prodaje za proizvođača uključimo u troškove propusta.

Nabrojani uvjeti nas inspiriraju da težimo daljnjem napretku i poboljšanjima kvalitete. Također dodatnom prodajom proizvoda koji imaju karakteristike savršenosti izravnavaju se dodatni troškovi koji su nužni za postizanje tog savršenstva. Ovakav pristup svakodnevno zaživljava, svakodnevno se trudimo poboljšati procese, i na kraju krajeva kako bi se postiglo nešto što još nije tržište vidjelo i što ima bolje funkcije nego prijašnji proizvodi.

### 3.9. Položaj tvrtke na tržištu

Procjena troškova loše kvalitete veoma je bitna, ali ne i dovoljna. Potrebno je uzeti u obzir kvalitetu tvrtke u usporedbi sa konkurencijom na tržištu. Ova tvrdnja je itekako bitna za povećanje prihoda od prodaje. Veoma slično kao procjenom troškova loše kvalitete, procjenom tržišta možemo saznati položaj naše tvrtke u odnosu na konkurenciju i mogu se prepoznati prilike i opasnosti.

Pristupi kojima istražujemo tržište se moraju temeljiti na studijama o istraživanju tržišta. Studija istraživanja tržišta prilikom planiranja se ne odnosi samo na pojedince u tvrtki, već i na cjelokupni sastav te tvrtke u koje ubrajamo: članove marketinga, odjela za razvoj proizvoda, odjela za kvalitetu, proizvodnju, te nekih drugih područja ukoliko se to smatra potrebnim. Prije nego što se započne sa studijom potrebno je da odgovorimo na neka od pitanja koja su izuzetno bitna, kao što su neki od njih:

- Relativna važnost promjene kvalitete proizvoda, te kako to korisnik vidi
- Usporedba našeg proizvoda sa konkurencijskim proizvodima, te kako to objašnjavaju korisnici.

Takvi odgovori moraju biti doneseni od strane kupaca, jer mišljenja koja imaju osoblja tvrtke ne mogu i ne bi smjeli zamijeniti glas kupca, bez obzira koliko su zasnovani na iskustvu.

### *Primjeri studije sa terena*

U sljedećem primjeru studije sa terena može se detaljnije objasniti prijašnje tumačenje i shvatiti njegovu važnost. Slijedi primjer:

Identificiralo se šest osobina proizvoda, te su kupci imali zadatak da svrstaju tvrtku u jednu od ponuđenih izraza: izvrsna, konkurentna te lošija po konkurentnosti za pojedinu osobinu. Za tvrtku rezultati su bili neočekivani i iznenađujući. Neka obilježja kao što je kvar s opremom su očekivani, međutim studijom se došlo do uzroka tijekom projektiranja i tijekom proizvodnje. Te je ustanovljeno da je dokumentiranje i usluga popravaka na terenu jako slaba, to je bilo za tvrtku poražavajuće. Stoga je bilo neophodno da se poduzmu temeljite mjere. Razvio se pristup kvaliteti koji je prvotno krenuo od početnog projekta te se dalje nastavio razvijati kroz cijelu spiralu aktivnosti koje utječu na prikladnost za upotrebu. Takvim pristupom se ustanovilo da je potpuna suprotnost koju je tvrtka planirala provesti, a odnosi se na kontrolu kvalitete. Za obaviti studiju, potrebno je dugo vremensko razdoblje koje nekada može iznositi po par mjeseci.

Također u idućem primjeru može se prikazati studija s terena: osim što je spomenuta proizvodna djelatnost, moguće je provesti studiju tržišta koja se odnosi na usluge, te mnoge organizacije provode isto i imaju iskustva, konkretno u idućem primjeru: banka provodi istraživanje u određenim periodima kao dio sustava kvalitete. Takvim istraživanjem ona ispituje neke od atributa bankovnih usluga, te postavlja pitanja potrošačima o relativnoj važnosti svojstva proizvoda i kako je on zadovoljan. Pomoću ove studije su se ustanovili posebna svojstva koja će zadovoljiti kupca, relativna važnost takvih svojstava se kvantificirala i odredile su se ocjene za sve osobine.

Da bi se postigla potpuna slika položaja tvrtke na tržištu, ne temelji se samo na studiji već je potreban još širi pristup aktivnosti.

Za istraživanje tržišta konstantno se prikupljaju informacije na 11. načina, koji uključuju analiziranje trendova prodaje i pritužbi, te skupine orijentiranih kupaca.

### 3.10. Kultura kvalitete

Iza svake sjajne tvrtke stoji dobra kultura kvalitete - kada svaki sudionik, od najvišeg menadžmenta do radnika u organizaciji, neprimjetno ulaže poboljšanja u svoje svakodnevne aktivnosti.

Bez kulture kvalitete, organizacija može funkcionirati neučinkovito ili čak propasti. Loša kultura donosi kaos i kontradikcije; zbunjenost unutar uloga; neuspjeh u komunikaciji. Koordinacija će izostati, a donošenje odluka je sporo. Zaposlenici će biti frustrirani i osjećati se sukobljeni. A sve to dovodi do lošeg iskustva s kupcima.

U daljnjem tekstu koji nam je opisao Richard Green, generalni direktor i osnivač Kingsford Consultancy Services, iznosi svoje mišljenje o tome koja su njegova vjerovanja vezana za bitne građevne elemente kulture kvalite.

#### 1) Moraju postojati sustavi i strukture

Za kulturu kvalitete od ključne važnosti je postojanje potrebnih sustava i struktura za podršku poboljšanju kvalitete. U procesima se trebaju postaviti jasni kriteriji izvedbe koji su usredotočeni na kupca. To znači:

- Imati jaku upravljačku strukturu za pokretanje kvalitetnih inicijativa i osiguravanje odgovornosti organizacije za postizanje svojih ciljeva
- Prepoznavanje i uklanjanje potencijalnih izvora pogreške
- Osiguravanje da se podatci analiziraju i izvještavaju učinkovito i djelotvorno, i
- Korištenje operativnih podataka za odlučivanje i poboljšanja.

#### 2) Vođe moraju biti zagovornici kvalitete

Posvećenost vođa pokretačka je sila kulture kvalitete. Vođe moraju biti jasno vidljivi, angažirani i nepokolebljivi u svojoj podršci poboljšanju kvalitete. To znači:



- Proaktivno pružanje svih resursa potrebnih za održavanje kulture kvalitete
- Držeći osoblje odgovornim za sudjelovanje u poboljšanju kvalitete
- Jasno izražavajući viziju i vrijednosti tvrtke, i
- Planiranje poboljšanja kvalitete nastaviti iako napuste organizaciju.

Sustav nagrađivanja mora prepoznati napore za poboljšanje kvalitete. Ovi poticaji mogu favorizirati novčane nagrade ili nagrade temeljene na priznanjima, ovisno o okolnostima.

### 3) Zaposlenici su ovlašteni

Rukovodstvo mora osnažiti osoblje da ugradi poboljšanje kvalitete u svoj svakodnevni rad. To znači podržati promjene i izazovne tradicije.

- Zaposlenici se moraju osjećati ovlaštenim za uvođenjem poboljšanja kvalitete koje se odnosi na njihove uloge
- Vođe moraju osigurati da svi zaposlenici posjeduju potrebne vještine da bi ispunili svoje uloge vezane za aspekte kvalitete
- Treba postojati otvorena i iskrena komunikacija na svim razinama
- Zaposlenici bi trebali biti u mogućnosti procijeniti vlastiti učinak.

### 4) Izgradnja funkcioniranja organizacije usmjerenog na kupca

Organizacija treba djelovati na način usmjeren na kupca. To znači:

- Potrebe i vrijednosti kupaca središnji su dio procesa odlučivanja i svakodnevnog poslovanja
- Zaposlenici organizaciju doživljavaju kao orijentiranost na kupca
- Organizacija se izvana gleda kao da je usredotočena na kupca, jer ne samo da ispunjava očekivanja kupaca, već ih redovno i premašuje.

### 5) Neka kolaborativni rad<sup>3</sup> bude norma

Čitav tim treba razumjeti zašto je kvaliteta važna i zajedno raditi na rješavanju problema. To znači:

---

<sup>3</sup>Kolaborativni rad podrazumijeva suradnju koja uključuje zajedničko vodstvo, dijeljenje rizika, su-dizajn, su-odlučivanje, su-autorstvo... dakle podrazumijeva se (1) bliskiji i intenzivniji odnos, (2) ravnopravnost, (3) angažiranost. Izvor: <https://medium.com/dobra-ekonomija/suradnja-ili-partnerstvo-8274d9431d2f>

- Timovi bi se trebali rutinski okupljati kako bi smislili ideju, proveli projekte poboljšanja kvalitete i podijelili naučene lekcije
- Radne skupine i odjeli trebali bi surađivati i
- Projektni timovi zaduženi za poboljšanje kvalitete trebali bi imati jaku kombinaciju sposobnih ljudi.

#### 6) Stalno je poboljšavanje prirodno

Stalno poboljšavanje je svugdje. Organizacija nikada ne bi trebala biti zadovoljna operativnim učinkom; stalno bi se trebala truditi biti bolja. To znači:

- Zaposlenici bi trebali rutinski koristiti alate i metode poboljšanja kvalitete za rješavanje problema kvalitete i poboljšanja kvalitete, i
- Sve bi se trebalo usredotočiti na proces.

### 3.11. Procjene stvarnih aktivnosti za kvalitetu

Svaki se projekt svodi na novac. Da imamo veći proračun, vjerojatno bismo zaposlili više ljudi da brže rade na projektu i isporučuju više proizvoda. Zbog toga nijedan plan projekta nije gotov dok nismo došli do proračuna. Ali bez obzira na to je li projekt velik ili mali, i bez obzira na to koliko resursa i aktivnosti ima u njemu, postupak utvrđivanja donje granice troškova je uvijek isti.

Važno je smisliti detaljne procjene svih troškova projekta. Kad se to sastavi, zbroji se procjena troškova u proračunski plan. Tada je moguće pratiti projekt u skladu s tim proračunom dok traju radovi.

Često kada naiđemo na neki projekt, već se očekuje koliko će on koštati ili koliko vremena će trebati. Kada se napravi procjena u ranom projektu bez znanja mnogo o njoj, ta se procjena naziva grubom procjenom veličine (ili procjenom upoređivanja).

Ova će procjena postajati sve rafiniranija kako vrijeme prolazi, te dok saznajemo više o projektu. Evo nekoliko alata i tehnika za procjenu troškova:

- Utvrđivanje stope troškova resursa: Ljudi koji će raditi na projektu svi rade po određenoj stopi. Svi materijali koji se koriste za izradu projekta (npr. drvo ili ožičenje) naplaćuju se također po stopi. Određivanje troškova resursa znači shvatiti kolika će biti stopa rada i materijala.
- Analiza ponuda dobavljača: Ponekad će trebati suradnja s vanjskim izvođačem kako bi se dovršio projekt. Možda čak ima više ponuda izvođača za posao. Ovaj alat uključuje procjenu onih ponuda i odabir ponude koja će se prihvatiti.
- Analiza rezervi: Treba se izdvojiti nešto novca za prekoračenja troškova. Ako se zna da s projektom postoji rizik da se dogodi nešto skupo, bolje je imati na raspolaganju nešto novca za rješavanje toga. Analiza rezervi podrazumijeva stavljanje nešto novca u slučaju prekoračenja.
- Troškovi kvalitete: Trebati će izračunati troškove svih aktivnosti vezanih uz kvalitetu u ukupnom proračunu. Kako je jeftinije pronaći kvarove ranije u projektu nego kasnije, uvijek postoje troškovi kvalitete povezani sa svime što projekt proizvede. Trošak kvalitete samo je način praćenja troškova tih aktivnosti. To je količina novca koja je potrebna da bi se projekt pravilno izveo.

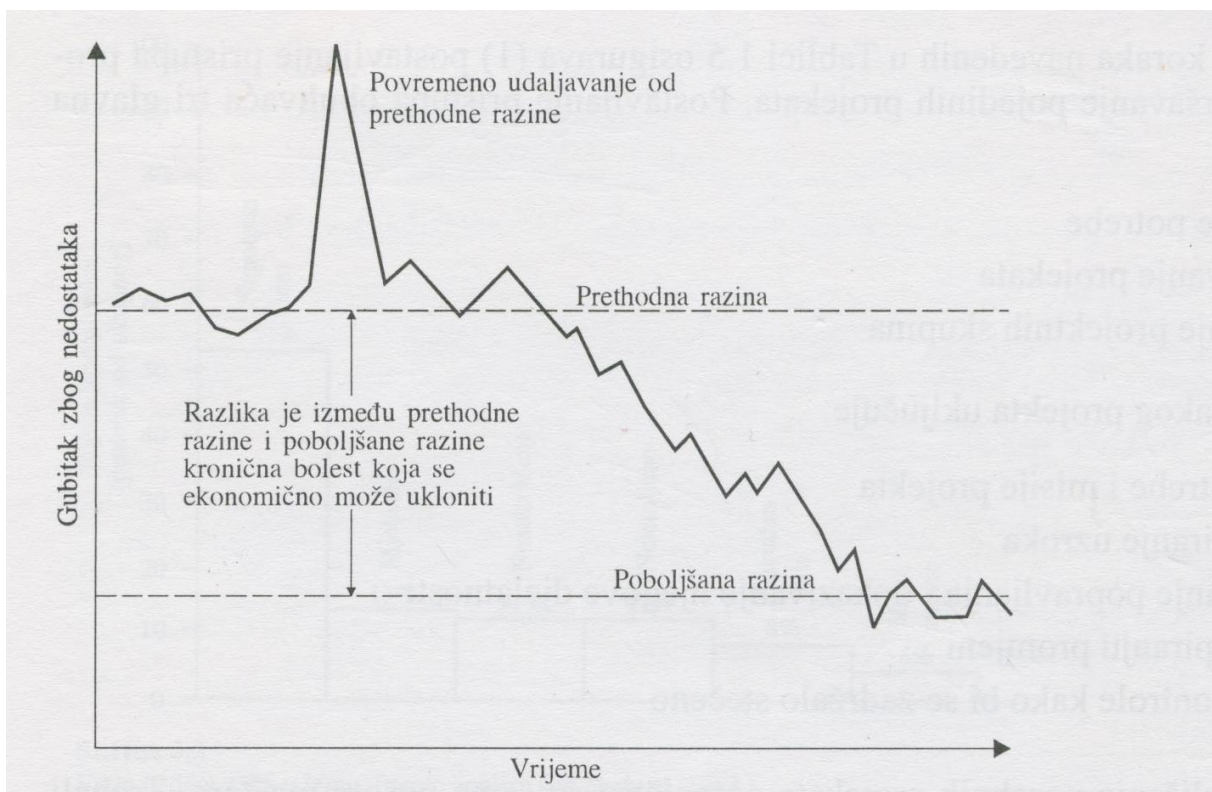
Jednom kada se primjene svi alati u ovom procesu, doći ćemo do procjene koliko će projekt koštati. Važno je čuvati sve svoje podatke o procjenama. Na taj način, znaju se pretpostavke koje su postojale kada se dolazilo s brojevima. Sada smo spremni izgraditi vlastiti proračunski plan.

## 4. POBOLJŠAVANJE KVALITETE I SMANJENJE TROŠKOVA

### 4.1. Povremeni i trajni problemi kvalitete

Od tri sveobuhvatna procesa za upravljanje kvalitetom procesa planiranje, procesa kontrole i procesa poboljšavanja, proces poboljšavanja kvalitete ima dominantnu ulogu u smanjenju ukupnih troškova.

Troškovi nekvalitete javljaju se zbog povremenih i zbog trajnih problema povezanih s kvalitetom. Povremeni problem je iznenadna, nepovoljna promjena postojećeg stabilnog stanja, koja zahtjeva korekciju neophodnu za vraćanje na stabilno stanje. Trajni problem je dugotrajna nepovoljna situacija koja zahtjeva popravljjanje kroz promjenu stabilnog stanja u novo poboljšano stabilno stanje prikazano na slici 4.1.



Slika 4.1. Ovisnost gubitaka zbog nedostataka o vremenu kod povremenih i trajnih problema kvalitete

(izvor: Juran, J.M.;Gryna, F.M. 1999. *Planiranje i analiza kvalitete*. Third edition.Mate. Zagreb, str.41)

„Stalno poboljšavanje“ (Japanci to nazivaju Kaizen) poprimilo je široki smisao, te označava trajne napore kako bi se djelovalo na povremene i trajne probleme, te da bi se oplemenio proces.

Dva su razloga važnosti razlika između povremenih i trajnih problema kvalitete:

1. Pristup u rješavanju navedenih problema nije isti, te su povremeni problemi veoma dramatični (npr. nezadovoljni kupac i njegova reakcija prilikom kupnje oštećenog proizvoda), te zahtijevaju da im se posveti velika pozornost. Trajni problemi su svojstveni na drugi način, zbog toga što se javljaju nakon dužeg perioda (npr. 5% neispravnih žarulja u razdoblju od 5. godina), te ih je teško riješiti i prihvaćaju se kao neizbježni.
2. Pozornost ne bi trebala biti usmjerena samo na rješavanje povremenih problema, jer prijeti opasnost da se zanemare stalni problemi, te se time ne postižu veće uštede koje su ostvarive na trajnim problemima.

Rješavanje trajnih problema kvalitete ostvaruje se prelaskom s prethodne razine na poboljšanu razinu kvalitete prikazanu na slici 4.1. Za ostvarivanje toga može se koristiti pristup projekt po projekt.

#### 4.2. Pristup projekt po projekt

Najučinkovitiji pristup poboljšanju kvalitete je „projekt po projekt.“ Potrebno je postaviti pristup koji se sastoji od sljedećih faza:

- Dokazati potrebu
- Ustanoviti projekt i
- Organizirati projektnu skupinu.

Da bismo proveli pojedini projekt potrebno je:

- Provjeru potrebe i misije projekta
- Dijagnosticiranje uzroka
- Omogućavanje popravljivanja i dokazivanje njegove djelatnosti

- Bavljenje opiranju promjeni
- Uvođenje kontrole kako bismo zadržali stečeno<sup>4</sup>

Rezultat za poboljšanje pojedinog projekta je ograničen samo našom maštom. Potrebno je ispitati sve navike i pretpostavke u vezi sa radnim aktivnostima, te težiti za većim poboljšanjima. To se uobičajeno naziva reprojektiranje rada danas poznato kao reinženjering.

Prije detaljnijeg pojašnjenja potrebnih koraka potrebnih za realizacije pristupa projekt po projekt kratko će se prikazati kako to funkcionira na jednom primjeru. Nakon toga će se proveesti rasprava o koracima u procesu poboljšanja.

### 4.3. Primjer jednog projekta

Problem rješenje kojega je objavio Betker 1983. godine se odnosi na proces lemljenja u proizvodnji tiskanih pločica u GTE korporaciji. Tipična tiskana pločica ima 1700 lemljenih spojeva. Svaka nepotpunost lemljenog spoja može prouzročiti problem u ispitivanju ili u ispunjavanju funkcije i pouzdanosti za kupca. (Osobni primjer je problem koji se javio na osobnom automobilu Citroen Xsara kada je, u garantnom roku, računalo automobila pokazivalo kvar koje serviser usprkos izmjene svih komponenti sustava nije uspio eliminirati signal kvara. Na kraju je prelemio sve izvode računala tako eliminirao signal kvara nastao zbog lošeg zalemljenog spoja.)

U nastavku ćemo pratiti slijed koraka poboljšanja kod projekta oznake XZY.

#### 4.3.1. *Potvrda potrebe i misije projekta*

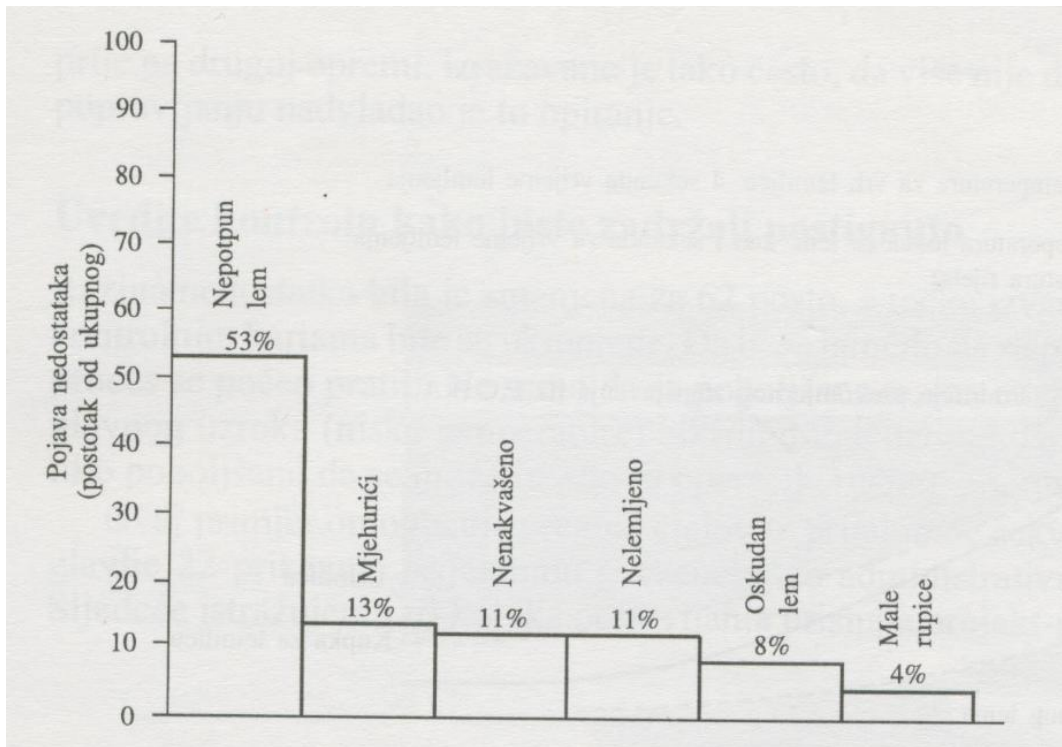
Više od 15 % ispitanih lemljenih spojeva prelazilo je kontrolne granice tkao da je veliki broj lemljenih spojeva zahtijevao popravak dodatnim lemljenjem. Misija projektne skupine bila je smanjenje broja lemljenih spojeva s nedostatkom.

---

<sup>4</sup>Juran J. M., Frank M. Gryna, *Planiranje i analiza kvalitete, Third Edition*, Mate, Zagreb, 1999., str. 41.

#### 4.3.2. Dijagnosticiranje uzroka

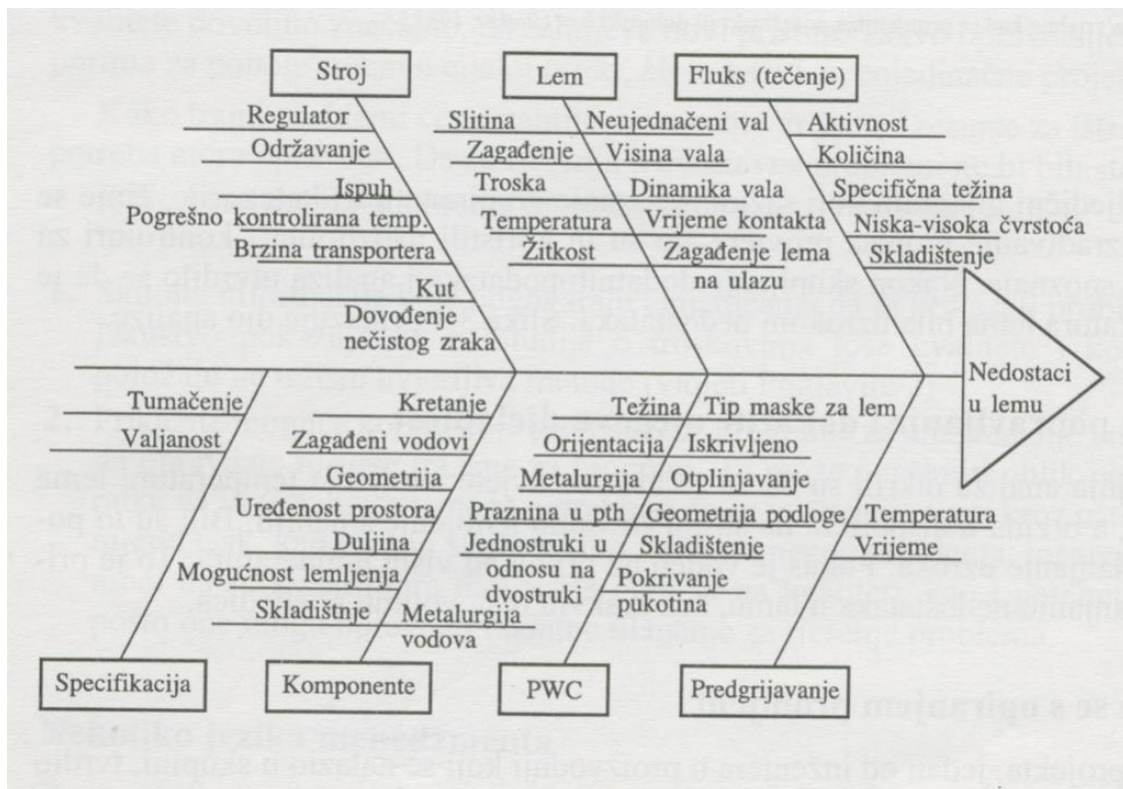
Osnovana je projektna skupina iz više odjela čije se funkcije isprepliću s zadatkom usmjeravanja projekta i dijagnosticiranja uzroka problema. Slika 4.2 prikazuje raspodjelu simptoma po tipu nedostatka lema.



Slika 4.2 Postotak vrste nedostataka lema, Pareto (Betker 1983)

(izvor: Juran, J.M.; Gryna, F.M. 1999. *Planiranje i analiza kvalitete*. Third edition. Mate. Zagreb, str.43)

Analizirani su podaci o nedostacima i pretpostavljene su teorije o njihovim uzrocima. nedostataka. Na slici 4.3 je uzročno-posljedični dijagram koji sažima spoznaje grupirane u tri kategorije.

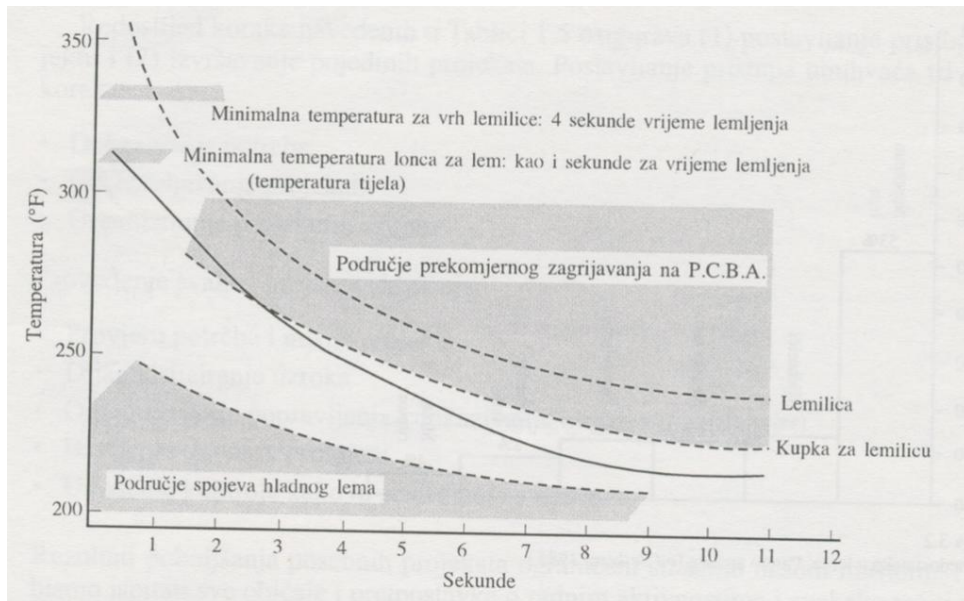


Slika 4.3 Ishishawin dijagram uzrok-posljedica (Betker 1983)

(izvor: Juran, J.M.;Gryna, F.M. 1999. *Planiranje i analiza kvalitete*. Third edition.Mate. Zagreb, str.43)

To je omogućilo izradu popisa provjera za kontrolore i nadzornike kako bi se moglo provesti vrednovanje spoznaja. Nakon skupljanja dodatnih podataka i njihove analize utvrdilo se da je uzrok nedostataka niska temperatura lema. Slika 4.4 prikazuje dio provedene analize.





Slika 4.4 Odnos temperatura vrijeme kad se koristi površinski ili dubinski lem (Betker 1983)

(izvor: Juran, J.M.; Gryna, F.M. 1999. *Planiranje i analiza kvalitete*. Third edition. Mate. Zagreb, str.43)

#### 4.3.3. Omogućavanje popravljanja i dokaz njegove djelotvornosti

Podatci i daljna analiza otkrili su da se za idealne uvjete lemljenja temperatura lema mora podići, a brzina transportera na stroju za valno lemljenje smanjiti. Bili su to popravci za uklanjanje uzroka. Napravljen je pokus lemljenja na višim temperaturama. Ustanovilo se da su uklonjeni nedostaci u lemu bez ikakvih nepovoljnih posljedica.

#### 4.3.4. Smanjenje opiranja promjeni

Od početka projekta, jedan od inženjera u proizvodnji koji je bio član skupine tvrdio je da je uzrok izvan mogućnosti kontrole stroja. Provedena dijagnostika uvjerila ga je u suprotno. Međutim mislio je da bi povišenje temperature uzrokovalo povratni tok kositra ispod maske za lemljenje, što bi dovelo do povećanja potrošnje lema i ljuštenje maske za lemljenje. Ovo mišljenje je bilo zasnovano na pokusu provedenom prije deset godina na drugoj opremi. On je svoje uvjerenje čvrsto branio ali su ga dokazi o popravljaju i njegovoj djelotvornosti nepobitno doveli do smanjenja odnosno odustajanja od opiranja promjeni.

#### 4.3.5. Uvođenje kontrole u cilju zadržavanja postignutog

Razina nedostatka smanjila se za 62 % uz istovremeno eliminiranje točaka izvan kontrole na statističkim kontrolnim kartama. Kako bi se jamčilo održavanje poboljšane razine pristupilo se praćenju procesa: Pri tome se ustanovilo održavanje poboljšane razine kvalitete lemljenog spoja uz otklanjanje potrebe operacije ručnog popravljanja spoja.

Ovaj primjer prikazuje pregled cjelovite prijelomne sekvencije u proizvodnji. Svakako da će nas zanimati prikaz prijelomne sekvencije i u drugim djelatnostima uslužnim, a po mogućnosti i u pomorstvu.

#### 4.4. Dokazivanje potreba

Za dokazivanje potrebe potrebno je uvjeriti odgovarajuću razinu menadžmenta da je pitanje kvalitete od iznimnog značaja i da je nužan novi pristup.

Za rješavanje trajnih problema potrebno je znatno vrijeme kao i resursi za istraživanje, te je takvu potrebu nužno opravdati. Da su barem rješenja jednostavna, ne bi se javljali stalni problemi.

Da bi menadžment odobrio novi pristup kvaliteti potrebno je:

- Skupljati informacije koje odgovaraju činjenicama kako bi se istaknuo problem kvalitete, i
- Prikazati mogućnosti koje donosi korist prilikom novog programa unaprjeđenja kvalitete i upotreba istog, kako bi se opravdali resursi koje program iziskuje. Čak iako postoji suglasnost uvođenju novog programa, još je uvijek poželjno da se kvantificiraju dimenzije gubitka na kvaliteti, te također i potencijalne uštede, jer one mogu opravdati dodatno ulaganje.

#### 4.4.1. Nekoliko jezika menadžmenta

Kako bi se dokazala potreba, potrebno je poznavanje različitih „jezika“ za različite razine menadžmenta tj. kao što je prije spomenuto u prijašnjem poglavlju, niža razina se odnosi na sredstva koje možemo ubrojiti npr. boju za zaštitu broda, potrebno vrijeme za obavljanje bojanja, dok se na višoj razini govori jezikom novca, kao što su ulaganja, projekti idućih brodova, proširivanje tvrtke itd. U Tablici 4.1 navedeni su primjeri korištenja jezika novca vezano za troškove loše kvalitete i primjeri korištenja drugih jezika.

Tablica 4.1 Primjeri korištenja jezika menadžmenta vezani za troškove loše kvalitete

<b>Godišnji troškovi loše kvalitete izraženi u novcu ili postotku</b>
24% prihoda od prodaje
15% troškova proizvodnje
13 centi po dionici čistog prihoda
7,5 milijuna \$ godišnje za škart i doradu u usporedbi sa zaradom os 1,5 milijun godišnje
176 milijuna godišnje
40% operativnih troškova jednog odjela
<b>Drugi jezici</b>
Ekvivalent jednom 100% kapacitetu postrojenju u tvrtki koja
32% tehničkog osoblja angažiran o za pronalaženje i ispravak slabosti projekta
25% proizvodnih kapaciteta određeno za ispravak problema kvalitete
13% poništenih narudžbi
70% zaliha loše razine kvalitete
25% proizvodnog osoblja određenog za ispravak problema kvalitete

Izvor: Juran, J.M.;Gryna, F.M. 1999. *Planiranje i analiza kvalitete*. Third edition.Mate.

Zagreb, str.46)

#### 4.4.2. *Primjena Bellwertherova projekta*

Kako bismo uvjerali menadžere da je odabrani pristup zaista ispravan možemo u slijedećem primjeru navesti povezivanje studija troškova loše kvalitete sunaprjeđenjem kvalitete u istoj tvrtki. Konkretno u tvrtki za proizvodnju radara utvrđen je trošak loše kvalitete koji godišnje iznosi 200 milijuna \$ godišnje. Općepoznati problem bio je škart kod bitne elektroničke komponente (loša kvaliteta zaslona) koji je iznosio oko 9 milijuna \$ godišnje. Glavni tip nedostatka bio je nedostatak X a on je koštao oko 3 milijuna \$ godišnje što je snažan dokaz potrebe za njegovu uklanjanje.

Tvrtka je prihvatila projekt za smanjenje ili otklanjanje pojave nedostatka X. Realizacija projekta je polučila izvanredan uspjeh. Troškovi nedostatka X smanjili su se na 1 milijun \$ čime je ostvareno povećanje godišnje dobiti za 2 milijuna \$. Za otklanjanje nedostatka utrošeno je oko 250.000,00 \$. Vidimo da su uložena sredstva bila opravdana.

Osim toga shvatilo se da ukoliko se takva ulaganja provedu u daljnoj godini na svih 200 milijuna \$ loše kvalitete moglo prepoloviti taj iznos stvarajući na taj način povećanje dobiti za 100 milijuna \$ godišnje.

Iz navedenog možemo utvrditi da je dokazivanje potrebe za svaki projekt veoma važno iz dva razloga: (1) kako bismo pokazali da je sam projekt dovoljno značajan i te kako bismo opravdali utrošeno vrijeme za dijagnozu i (2) da se prikažu potencijalne koristi.

#### 4.5. Ustanovljavanje projekta (Osnivanje projekta)

Točka izjednačavanja se postiže izvođenjem aktivnostislijedom projekt po projekt.Ustanovljavanje projekta (ili osnivanje projekta)sastoji se od predlaganja, podvrgavanja strogom ispitivanju i izboru projekta.

##### 4.5.1. *Predlaganje projekta*

Prijedlozi projekta proizlaze iz nekoliko izvora:

- Analize podataka o troškovima loše kvalitete, položaj kvalitete na tržištu, ili drugi oblici procjenjivanja.

- Analize drugih saznanja iz prakse, npr. ulazni podaci od prodaje, usluga(servis) za kupca i drugog osoblja.
- Procesu postavljanja ciljeva, npr. godišnji proračun , upravljanje po ciljevima
- Svih razina upravljanja i radne snage
- Razvoji proizašli iz utjecaja kvalitete proizvoda na društvo, npr. državni propisi, rast broja tužbi radi odgovornosti za proizvod.

Pareto načelo je pomagalo za analizu podatak pri pokretanju prijedloga za projekt.

#### *4.5.2. Pareto načelo*

Primjenjeno na troškove loše kvalitete, Pareto načelo navodi da je nekoliko čimbenika troškova odgovorno za najveći dio troškova. Tih nekoliko čimbenika treba ustanoviti kako bi se sredstva za poboljšanje kvalitete usmjerila na njih.

U tvornici papira proučavanje troškova koji se odnose na kvalitetu, otkrilo je ukupni iznos od oko 9 milijuna (Tablica 4.2.a.). Kategorija nazvana upropašten iznosila je 5,5 milijuna oko 60 posto troškova kvalitete. Proizvodni asortiman tvornice je obuhvaćao 53 vrste papira. Kada se upropašteni papir rasporedi u razne grupe papira dolazi se do podatka da je šest od svih vrsta papira odgovorno za 4.5 milijuna \$ što je oko 80% od 5,5 milijuna (Tablica 4.2.b.). Da bi se smanjila količina upropaštenog papira potrebno je prvenstveno nešto poduzeti vezano za tih šest vrsti papira. Dakle djelovanjem na 12 posto (6 vrsti od 12) problema rezultira napadom na 80 posto upropaštenog papira.

Tablica 4.2a Pareto analiza po obračunima – gubitci zbog nekvalitete u tvornici papira

Obračunska kategorija	Godišnji gubitak zbog nekvalitete u tisućama \$	Ukupni gubitak zbog nekvalitete,%	
		Kategorija	Kumulativ
Uropašteni papir	5560	61	61
Reklamacija kupca	1120	14	75
Pojedinačna isporuka	780	9	84
Visoki troškovi materijala	670	7	91
Vrijeme izvan pogona	370	4	95
Prekomjerna kontrola	280	3	98
Visoki troškovi ispitivanja	190	2	100
Ukupno	9070		

Tablica 4.2b Pareto analiza po proizvodima – gubitci zbog "upropaštenog " papira u tvornici papira

Vrsta proizvoda	Godišnji gubitak zbog upropaštenog papira u tisućama \$	Gubitak zbog upropaštenog papira %	Gubitak zbog upropaštenog papira kumulativ %
A	1320	24	24
B	960	17	41
C	720	13	54
D	680	12	66
E	470	8	74
F	330	6	80
47 ostalih vrsta	1080	20	100
Ukupno 53 vrste	5560	100	

Tablica 4.2.c Matrica troškova kvalitete

Vrste	Obrezivanje	Vidljivi nedostaci	Šupljine	Poderotina	Poroznost	Svi ostali uzroci	Ukupno
A	270	94	nema	162	430	364	1320
B	120	33	nema	612	58	137	960
C	95	78	380	31	74	62	720
D	82	103	nema	90	297	108	680
E	54	108	nema	246	nema	62	470
F	51	49	39	16	33	142	330
Ukupno	672	465	419	1157	892	875	4480

Iznosi su u tisućama \$

Konačno, korisno je pogledati koje se vrste nedostataka susreću u ovih šest vrsta i koliko iznose odgovarajući pridruženi troškovi za upropašteni papir. Matrica u tablici 4.2c prikazuje rezultate te analize. Brojke troškova u tablici slijede Paretovo načelo. Takve analize su neophodne za predlaganje projekata za smanjenje troškova uklanjanjem nedostataka.

#### 4.5.3. Ustanovljavanje prioriteta za projekt

Većinom srednji menadžment kritički pregledava predloženi projekt, ta daje preporuke višem menadžmentu kako bi ga konačno odobrio.

Kritički pregled varira od analize opsega projekta i potencijalne koristi do formalnog ispitivanja nekoliko faktora da bi se odredili prioriteta. Berry (1988.) tvrtka Colonial Penn Insurance obavlja izbor potencijalnih projekata tražeći odgovore na šest pitanja: Možemo li utjecati? Možemo li analizirati? Jesu li podaci raspoloživi? Jesu li oni mjerljivi? Koja su područja ugrožena? Koja je razina kontrole?

Hartman (1983.) opisuje pristup u poduzeću AT&T koje koristi Pareto prioritetni indeks (PPI) za ocjenjivanje svakog projekta.

$$PPI = \frac{\text{Uštede} \times \text{Vjerojatnost uspjeha}}{\text{Troškovi} \times \text{Vrijeme do završetka (godine)}}$$

Tablica 4.3 prikazuje primjenu tog indeksa na pet potencijalnih projekata. Visoke vrijednosti PPI sugeriraju visoki prioritet. Iz tablice se može primjetiti kako je rangiranje utjecalo na projekte A i C kad se promjenio samo kriterij uštede troškova, te kako je obuhvaćanje sva četiri faktora utjecalo na indeks.

Rezultat je kritičnog pregledavanja srednjeg menadžmenta popis predloženih projekata. Uobičajeno jedna je od odgovornosti savjeta za kvalitetu pri višem menadžmentu kritičko pregledavanje predloženih ili stvaranje organizacijskog ustroja za kritično pregledavanje i konačno odobravanje.



Tablica 4.3 Rangiranje primjenom Pareto prioritetnog indeksa (PPI)

Projekt	Uštede tisuće \$	Vjerjatnost tisuće \$	Troškovi	Vrijeme	PPI godine
A	100	0,7	10,0	2,0	5,5
B	50	0,7	2,0	1,0	17,5
C	30	0,8	1,6	0,25	60,0
D	10	0,9	0,5	0,50	36,0
E	1,5	0,6	1,0	0,1	9,0

#### 4.5.4. Izbor prvih projekata

Sam pristup prvom projektu bi trebao biti pobjednički. Uspješnim projektom dokazujemo članovima projektne skupine da proces poboljšanja vodi prema korisnim rezultatima. U idealnom slučaju;

- Projekt bi se trebao baviti trajnim problemom, odnosno onim u kojem se može očekivati rješenje za dugo vrijeme.
- Projekt bi trebao imati mogućnost da bude ostvariv, tj mogućnost ostvarenja u roku od 6. mjeseci.
- Projekt bi trebao biti značajan, te krajnji rezultati trebaju biti dovoljno korisni kako bi zaslužili pozornost i priznanje.
- Rezultati trebaju biti mjerljivi u novcu kao i tehnološkim zahtjevima
- Projekt bi trebao biti podučavajuće iskustvo za proces rješavanja problema.

#### 4.5.5. Definiranje (ili navođenje) problema i misije

Navođenje problema prepoznaje vidljive nepotpunosti u planiranju rezultata. Ono nika ne treba sadržavati uzrok ili rješenje niti ukor (osudu).

Navođenje misije zasniva se na navođenju problema čime se omogućuje usmjerenje projektne skupine. Ako je moguće treba odrediti cilj, ili drugo mjerilo za dovršenje projekta te ciljani datum.

Primjer navođenja problema

Tijekom prošle godine 7% kupcima poslanih računa sadržavalo je pogrešku.

Primjer navođenja cilja

Smanjiti broj pogrešaka u računima na 2 posto ili manje, u roku sljedećih šest mjeseci.

#### 4.6. Organiziranje projektne skupine (tima)

Projektna skupina ili tim za rješavanje problema obično se sastoji od šest do osam osoba iz više odjela. Njihov je zadatak uspješno završiti projekt u okvirima navedenim u misiji projekta.

Skupina se sastaje povremeno, a članovi tima uz obavljanje svojih redovnih funkcijskih odgovornosti dodatno posvećuju dio svog vremena rješavanju problema. Nakon završetka projekta skupina se raspušta.

Projektna skupina se sastoji od voditelja, tajnika i ostalih članova. povremeno, a članovi tima uz obavljanje svojih redovnih funkcijskih odgovornosti dodatno posvećuju dio svog vremena rješavanju problema. Ukoliko se za to ukaže potreba u rad skupine se mogu uključiti stručni savjetnici eksperti za pojedina područja kao što su računovodstvo, računalni programi, metalurgija itd.

##### 4.6.1. *Voditelj projektne skupine*

Voditelj projektne skupine usmjerava tim prema njegovoj odgovornost provođenja projekta. Uspješno upravljanje zahtjeva poznavanje područja kojim se bavi projekt i vještine izbora članova skupine iz nekoliko funkcionalnih područja spremnih za rad u timu. Korisno je da je voditelj skupine iz organizacijske jedinice najviše pogođene problemom.

#### 4.6.2. *Tajnik projekta*

Skupina ili tim za rješavanje problema moraju imati tajnika. On je zadužen za rukovođenje dokumentacijom: program rada, zapisnici sa sastanaka, izvještaji itd. Tajnik mora biti član skupine.

#### 4.6.3. *Članovi projektne skupine*

Članstvo u skupini zahtjeva sve vještine i znanja potrebna za rad na projektu. Za trajne probleme, skupine su obično križno funkcionalan i sastoje se od srednjeg menadžmenta, stručnjaka i ljudi iz operative.

#### 4.6.4. *Konzultant*

Konzultant može biti dopuna formalnom članstvu u timu. Mnoge su tvrtke prihvatile koncepciju korištenja konzultanta kao bi pomogle projektnim skupinama u provođenju njihovog prvog projekta. Konzultant iako nije član skupine može igrati važnu ulogu.

Uloga konzultanta se sastoji od neke ili svih sljedećih funkcija:

- Tumačenje pristupa poboljšanju kvalitete tvrtke i razlika u odnosu na prethodne napore u poboljšanju kvalitete.
- Pružanje pomoći u stvaranju skupine
- Pomoć voditelju projektne skupine u rješavanju problema međuljudskih odnosa između članova skupine.
- Pomaganje skupini u cilju izbjegavanja lošeg izbora projekta.
- Podnošenje izvještaja menadžmentu o napredovanju projekta.
- Ponovno oživljavanje napuštenog projekta.

#### 4.6.5. *Odnos projektne skupine i krugova kvalitete*

Neki vitalni trajni problemi obično zadiru u nekoliko odjela i zahtijevaju višeodjela funkcionalne projektne skupine. Drugi su trajni problemi usredotočeni unutar jednog odjela koje ponekad mogu riješiti pojedinci. Ipak mnogi traže odjelne skupine nazvane kruga kvalitete.

Objekti vrste skupina su bitni ali je potrebno naglasiti u tablici 4.4. prikazane razlike između njih.

Tablica 4.4 Usporedba projektnih skupina i krugova kvalitete

<b>Obilježje</b>	<b>Projektne skupine</b>	<b>Krugovi kvalitete</b>
Opseg projekta	Višedjelni	Unutar jednog odjela
Velicina projekta	Jedan od mnogih korisnika	Jedan od nekoliko korisnika
Članovi su iz	Više odjela	Jednog odjela
Temelj članstva	Nalogom	Dobrovoljno
Sastav članstva	većinom srednji menadžment i stručnjaci	Radno osoblje
Kontinuitet	Skupina se raspušta nakon završetka projekta	Krugovi ostaju netaknuti projekt po projekt

Napori za poboljšanje u cijeloj tvrtki uključuju mnoge skupine i druge pojedinačne aktivnosti. Zahtjeva se uređivanje ustrojstva potrebnog za odabir problema, a onda formiranje, podučavanje, praćenje i omogućavanje vremena te priznanja za te skupine. Odbor za kvalitetu na razini tvrtke ima tu odgovornost.

#### 4.7. Iskustva s pristupom „projekt po projekt“

Iskustva sa primjenom pristupa projekt po projekt nas dovode do ohrabrujućih zaključaka:

- Postignuta su velika smanjenja troškova kao i poboljšanje kvalitete za kupce. Za svaki uloženi dolar u aktivnosti poboljšanja, vrati se između 5 i 10 dolara.
- Ulaganja koja su bila potrebna za poboljšanje su umjerena, a ne intenzivna po kapitalu. Najveća su ulaganja za ljude koji rade na dijagnozi projekta.

- Većinu projekta je moguće okončati u roku od 6. mjeseci
- Ključni trajni problemi u vezi sa kvalitetom obično zadiru u nekoliko odjela i na osnovu toga se osnivaju projektne skupine koje su unakrsno funkcionalne.

Evolucijsku brzinu iz prošlosti su zamijenili konkurentski uvjeti poslovanja današnjice koji zahtijevaju revolucionarnu brzinu poboljšanja.

#### 4.8. Redoslijed djelovanja za pojedinačni projekt

Za svaki posao je važan redoslijed obavljanja pa je tako i za svaki projekt bitan redoslijed djelovanja.

Pojedini projekti se odabiru, navode se problemi i misija te se formira projektna skupina (tim) za svaki projekt. Da bi se ostvarili dobri rezultati i riješio problem projektna skupina treba slijediti preporučeni redoslijed koraka.

#### 4.9. Verificiranje potrebe i misije projekta

Projekt je odabran na temelju njegove važnosti, te je odabrani projekt potrebno potvrditi s vrijednosti izraženoj u novcima. I to iz dviju raznih svrha: jamstvo da je vrijeme koje je potrebno uložiti opravdano, te pomoć u svladavanju opiranja prihvaćanja kao i provođenja popravljajna. Bitno za naglasiti je da se opseg projekta potvrdi nakon što se skupina sastala bar jedan put, te da bi se time uvjerilo da je zadaća koja se povjerila skupini može završiti unutar planiranog roka, na primjer za šest mjeseci. Ako to nije moguće projekt se treba podijeliti u nekoliko posebnih projekata. Produljenje trajanja projekta se smatra propustom ili neuspjehom.

#### 4.10. Dijagnosticiranje uzroka nedostatka proizvoda

Dijagnosticiranje je proces koji proučava simptome, probleme te određuje njihov uzrok. Početak je dijagnosticiranja skupljanje podataka o simptomima, a kraj je dogovor o uzrocima.

Mnogi voditelji zauzimaju stajalište i njihovo je vjerovanje da je većina uzroka problema nastala tijekom proizvodnje, te se posebno pripisuju pogreškama radnika. Takva uvjerenja imaju mišljenje da postupke u proizvodnji mogu kontrolirati radnici, međutim činjenice to rijetko dokazuju, ali uvjerenja i dalje takva ostaju. Kako bi se objasnilo takvo čvrsto vjerovanje potrebno je provesti istraživanja koja nedostatke razdvajaju u široke kategorije odgovornosti. Takva istraživanja uključuju:

1. Istraživanje o korijenu nedostatka u projektu, proizvodnji itd. Studije o određivanju razdiobe uzroka po funkcionalnim područjima dovode do iznenađujućih rezultata.
2. Istraživanje koje će odrediti može li nedostatke primarno kontrolirati menadžment ili radnici. Uglavnom menadžment kontrolira proizvodnju s više od 80 %, dok su radnici prisutni sa preostalih manje od 20 %.

Takvim istraživanjem omogućavamo bitne smjernice za poboljšanja.

Neke od bitnih definicija su:

*Nedostatak* je neispunjenje bilo kojeg zahtjeva namjeravane upotrebe za nedostatak se koriste i drugi nazivi, npr. pogreška, neslaganje nesukladnost.

*Simptom* je vidljivi fenomen proizašao iz nedostatka i koji ga prati. Ponekad se ista riječ koristi i kao opis nedostatka i kao opis simptomana. Otvoreni strujni krug. Češće nedostatak ima nekoliko simptoma.

*Spoznaja* je nedokazana tvrdnjakoja se smatra razlogom za postojanje nedostatke i simptoma. Obično se unaprijed iznosi nekoliko spoznaja za objašnjenje prisutnog promatranog fenomena.

*Uzrok* je dokazani razlog za postojanje nedostatka. Često postoje višestruki uzroci u kojem slučaju oni slijede Paretovo načelo, tj, nekoliko vitalnih uzroka dominira nad svim ostalim.

*Popravak* je promjena koja uspješno uklanja ili neutralizira uzrok nedostatka.

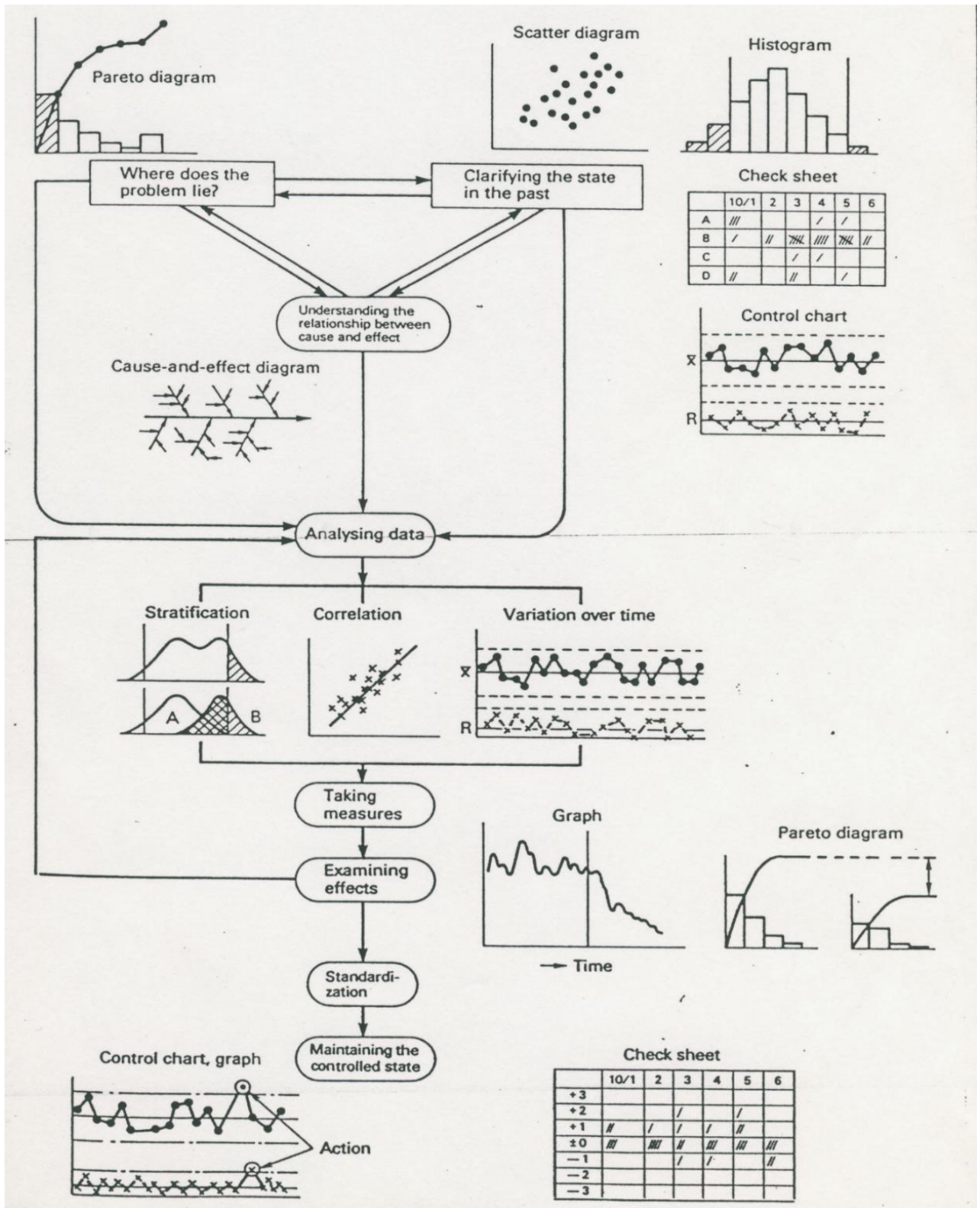
Dva su puta koja su potrebna za poboljšanje kvalitete: Dijagnostički put od simptoma do uzroka, te popravni put od uzroka do popravljivanja. Njihovo razlikovanje je kritično pa će se objasniti primjerom. Tri kontrolora su se susrelas problemom nazubljenog ruba na vijcimaprilikom završne montaže kuhinjskih peći. U želji da što prije riješe problem oni su

propustili dijagnostički postupak. I zaključili da su potrebni bolji vijci. Na sreću u rješavanje problema se uključio sjedan dijagnostičar. On je upozorio na činjenicu da su na jedno kontrolno mjesto dolazili proizvodi s tri montažne linije pa je predložio da se kontrole i podatci razdvoje po montažnim linijama. Analiza podataka je otkrila da su se nazubljeni rubovi pojavljivali samo na trećoj liniji. Daljnja dijagnostika, ponovo zasnovana na podacima, dovela je do otkrića da je nedovoljna podudčenost sastavljača stvarni uzrok stvarnog problema. Dodatnim podučavanjem montažera otklonjen je problem odnosno izvršen popravak.

Dijagnostički put se sastoji od:

1. Proučavanja okolnih simptoma nedostataka kako bi služili kao temelj za postavljanje spoznaje o uzrocima
2. Postavljanje spoznaja o uzrocima tih simptoma
3. Skupljanje podataka i analiza podataka zbog ispitivanja spoznaje, a time određivanje uzroka.

Raspolaže se s mnogo tehnika za analizu koje se koriste kao pomoć u ova tri koraka. Dio njih klasična literatura spominje kao Sedam veličanstvenih pomagala (alata): kontrolne karte, popisi provjera, histogram, Pareto dijagram, uzročno-posljedični dijagram, Scatterov dijagram i dijagram toka. Na slici 4.5. je prikazan primjer primjene Sedam veličanstvenih pomagala za kontrolu kvalitete u proizvodnji.



Slika 4.5. Primjena sedam veličanstvenih pomagala (alata za) kontrolu kvalitete u proizvodnji



Bitno je napomenuti da se stalno razvijaju nova pomagala ili alati za kontrolu i unapređivanje kvalitete.

Dokaz o nedostacima i pogreškama ima dva oblika:

1. Riječi korištene u pisanoj dokumentaciji ili usmenim komentarima za opisivanje problema
2. Kritična raščlanjivanja koja se provode mjerenjem i ispitivanjem nedostataka.

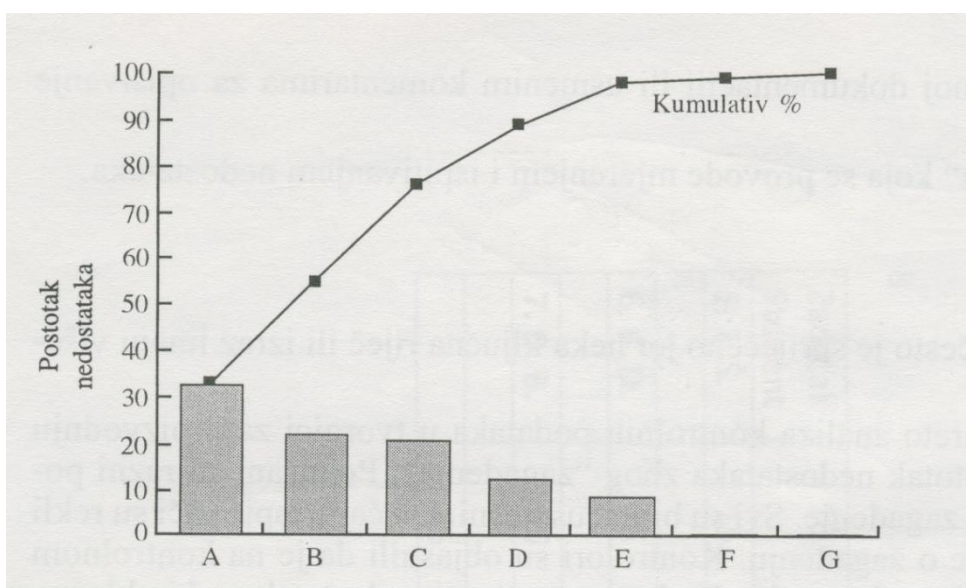
#### *4.10.1. Opis simptoma*

Razumijevanje simptoma često je otežano jer neke ključna riječ ili izraz imaju višestruko značenje.

Izlaz iz te situacije je promišljanje o značenju korištenih riječi, postizanje dogovora i zapisivanje rezultata dogovora u obliku rječnika.

#### *4.10.2. Kvantificiranje simptoma*

Učestalost i intenzitet simptoma od velikog su značaja u odlučivanju o smjerovima analiza. Pareto načelo, kad se primjenjuje na izvještaje o prethodnom izvršavanju funkcije, može pomoći u kvantificiranju vrsta simptoma. Slika 4.6. prikazuje Paretov dijagram za nepotpunosti u rukovanju informacijom u korporaciji Honeywell raspoređenim u sedam kategorija.



Slika 4.6. Pareto analiza povrede sigurnosti (Parvey 1990.)

Pareto načelo primjenjuje se na nekoliko razina dijagnoze: pronalaženje nekoliko vitalnih nedostataka, pronalaženje nekoliko vitalnih simptoma nedostataka i pronalaženje nekoliko važnih uzroka jednog simptoma.

#### 4.10.3. Formuliranje spoznaja

Spoznati nešto što se tiče kvalitete je iznimno važno, te da bismo isto spoznali potrebno je stvoriti spoznaju, svrstati je u određenu grupu, te izabrati onu koja će se ispitivati.

**Stvaranje spoznaje.** Najbolji izvori spoznaja su: tehnolozi, linijski voditelji, nadzornici i radno osoblje. Sustavni način za stvoriti spoznaju se naziva „mozgovna oluja“. Osobe koje su potencijalni suradnici se skupljaju radi stvaranja spoznaja. Potiče se kreativno razmišljanje tako što se postavljaju pitanja svakoj osobi, po redu, da predloži neku spoznaju. Nije dopuštena nikakva kritika kao ni rasprave te se sve ideje bilježe. Krajnji rezultat donosi popis spoznaja koji se nakon sjednice kritički pregledavaju.

Korisni dodatak „mozgovnoj oluji“ je „ploča ideja“. Svaka se predložena spoznaja obilježava na registarskoj kartici (*index card*). Kartice se postavljaju na ploču kako bi se

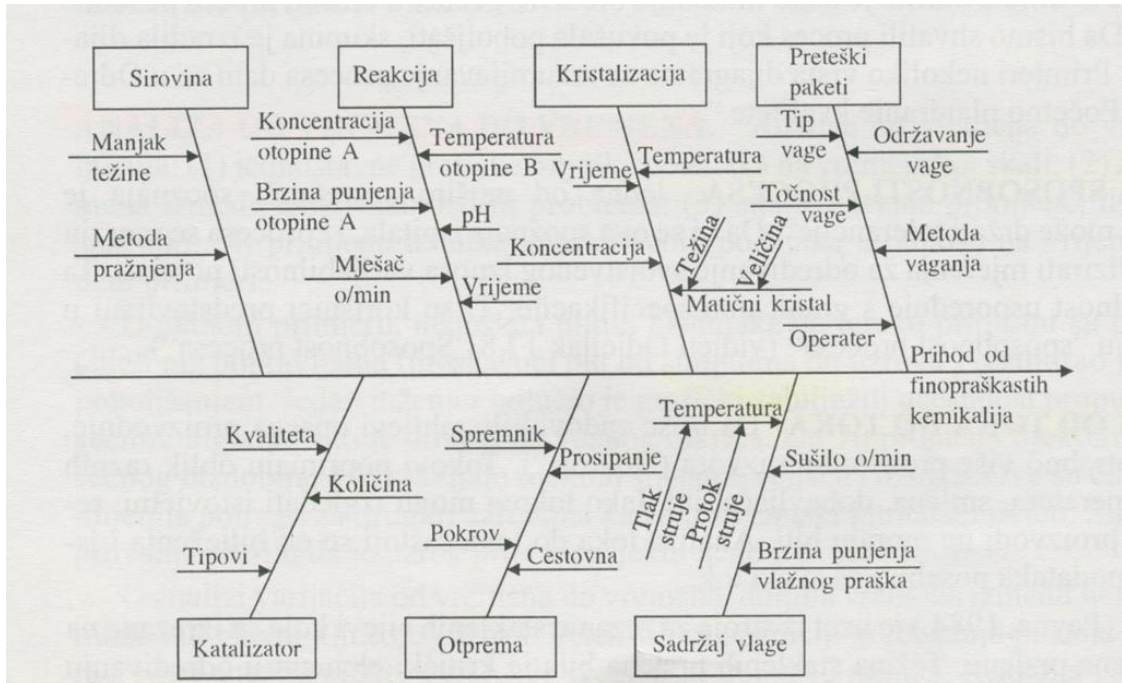
oblikovao vizualni prikaz spoznaja. Takav sustav omogućuje organiziranje spoznaja te planiranje naknadnog vrednovanja tih spoznaja.

**Prikazivanje spoznaje.** Naravno popis spoznaja treba biti širok, 20 ili više. Kako sami opseg raste, potrebno je napraviti uredno raspoređivanje. Takav prikaz pomaže nam u razumijevanju međusobne povezanosti spoznaja i za planiranje ispitivanja spoznaja. Tablica 4.5 prikazuje pregled spoznaja koje dovode do smanjenja prihoda procesa proizvodnje praškastih kemikalija. Spoznaje se sastoje od glavnih i sporednih varijabli.

Tablica 4.5 Metodično prikazivanje spoznaja

Metodično prikazivanje spoznaja	
Sirovina	Sadržaj vlage
Manjak težine	Brzina punjenja vlažnog praška
Metoda pražnjenja	Sušilo o./min.
Katalizator	Temperatura
Tipovi	Tlak struje
Količina	Protok struje
Kvaliteta	Preteški paketi
Reakcija	Tip vage
Otapanje i koncentracija	Točnost vage
Temperatura otopine	Održavanje vage
Otopina i brzina punjenja	Metoda vaganja
pH	Operater
Mješač, o./min.	Otprema
Vrijeme	Cestovna
Kristalizacija	Pokrov
Temperatura	Prosipanje
Vrijeme	Spremnik
Koncentracija	
Matični kristal	
Težina	
Veličina	

Druga je učinkovita metoda grafičkog prikazivanja nazvana Ishikawin uzročno posljedični dijagram (ili riblja kost). Slika 4.7 prikazuje takav dijagram za iste informacije navedene u tablici 4.5.



Slika 4.7 Ishikawin uzročno-posljedični dijagram (riblja kost)

**Izbor spoznaje za ispitivanje.** Nakon što su prikazane spoznaje na jedan metodičan način, mora se odrediti prioritet za daljnje ispitivanje spoznaje. U praksi to funkcionira na način da skupina koja je zadužena za poboljšanje postiže konsenzus o „najvjerojatnijoj“ spoznaji za ispitivanje. Samo iskustvo i kreativnost skupine su temelj za donošenje odluke o tome da li ispitati samo jednu spoznaju, jednu grupu međusobno povezanih spoznaja ili sve spoznaje isdodobno.

#### 4.10.4. Ispitivanja spoznaja o problemima koje može voditi menadžment

Za ispitivanje spoznaja stvorene su mnoge dijagnostičke metode. Neke od njih prikazane su u daljnjem tekstu, a u literaturi je obilje drugih metoda.

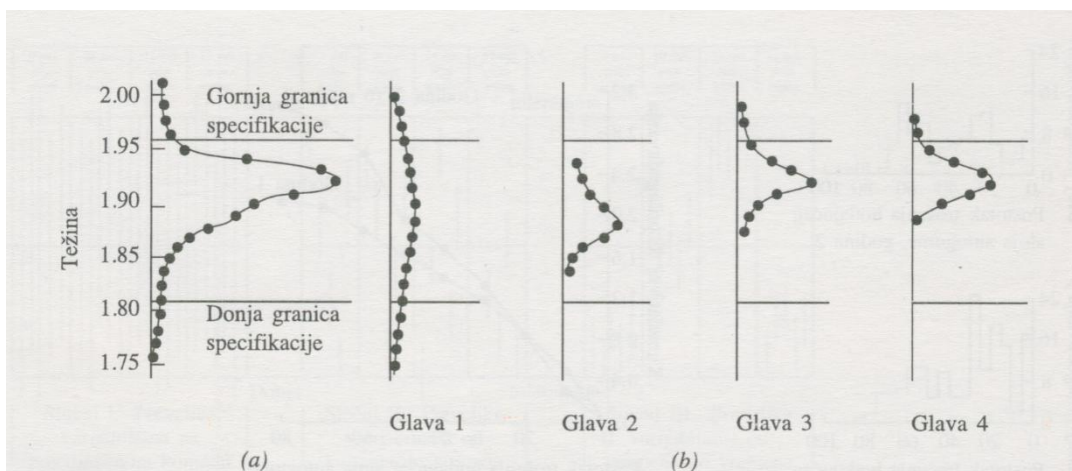
**Raščlanjivanje proizvoda i procesa na operacije.** Neki se proizvodi proizvode „nizom“ pojedinačnih procesa, tj. serijom uzastopnih operacija. Na kraju serije operacija utvrđeno je da je proizvod s nedostatkom, ali se ne zna koje ja operacija prouzročila štetu. U nekim od tih

slučajeva moguće je precizirati proces, tj. izvršiti mjerenja u međufazama procesa kako bi se otkrilo u kojoj se fazi nedostatak javlja. Takvo otkriće može drastično smanjiti kasnije napore u ispitivanju spoznaja.

**Dijagram toka.** Raščlanjivanju procesa na operacije pomaže izrada dijagrama tijeka koji prikazuju različite korake u procesu.

**Analiza sposobnosti procesa.** Jedna od najšire susretanih spoznaja je „proces ne može držati tolerancije“. Da bi se ispitala ovakva spoznaja, iz procesa se moraju uzeti i analizirati mjerenja za određivanje svojstvenog iznosa varijabilnosti procesa. Ta se varijabilnost uspoređuje sa granicama specifikacije.

**Analiza od toka do toka.** Da bi se zadovoljili zahtjevi opsega proizvodnje, često je potrebno više proizvodnih izvora („tokova“). Tokovi poprimaju oblik raznih strojeva, operatera, smjena, dobavljača, itd. Iako tokovi mogu izgledati istovjetni, rezultirajući proizvodi ne moraju biti. Analiza od toka do toka sastoji se od bilježenja i istraživanja podataka posebno za svaki tok.



Slika 4.8 Razdioba težine staklenih kuglica a) zbroj četiriju glava, b) razdioba težina za svaku od četiriju glava

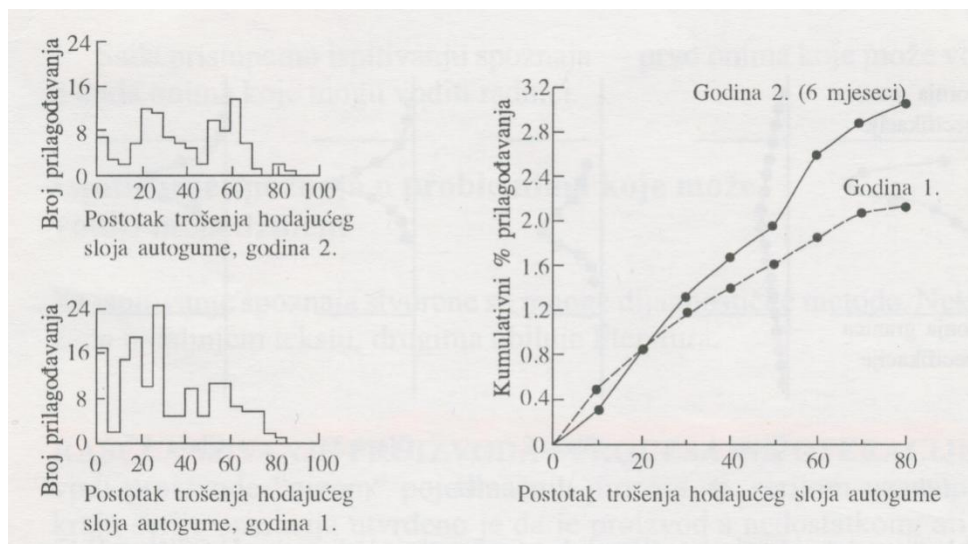
**Analiza od vremena do vremena.** Analiza od vremena do vremena uključuje: jednostavne grafičke bilješke podataka na vremenskoj skali, analizu vremena između nenormalnosti ili

problema, analizu brzine promjene, ili klizanje značajki, primjenu tehnika kumulativnih podataka u odnosu na vrijeme.

U analizi varijacija od vremena do vremena, duljina vremena između nenormalnosti može biti glavni ključ za otkrivanje uzroka.

Unutar mnogih tokova postoji *klizanje* od vremena do vremena, npr. procesna otopina postaje razblažena, alati se postepeno troše, radnici i postaju zamorniji. Takva klizanja mogu se često kvantificirati kako bi se odredila djelatna veličine.

Kumulativne grafičke bilješke podataka pomažu u otkrivanju razlika koje su skrivene kad su podaci u nekumulativnom obliku. Slika 4.9 uspoređuje histograme (nekumulativne) i kumulativne grafičke bilješke za podatke za trošenje radnog sloja autoguma iz dvije godine. Razlika u prilagođavanju za 1. godinu u odnosu na 2. godinu očita je iz kumulativnog grafičkog prikaza, dok je skrivena u histogramima.



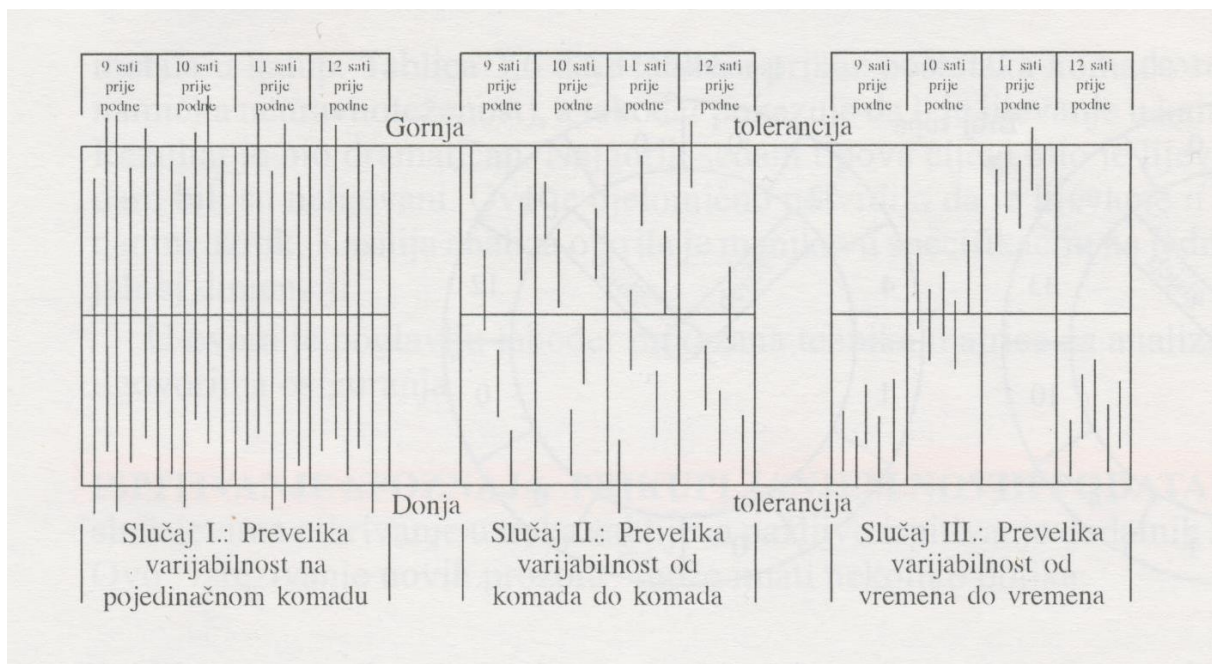
Slika 4.9 Usporedba histograma i kumulativnih grafičkih prikaza

Kontrolne su karte važna dijagnostička pomagala. Podatci se kronološki i grafički bilježe. Grafikoni pokazuju varijabilnosti zbog (slučajnih) statistički vjerojatnih ili (sustavnih) prenosivih uzroka odstupanja. Otkriće sustavnih ili prenosivih uzroka varijacije (odstupanja) može biti spona za otkrivanje uzroka nekog problema.

**Analiza varijacije komad – dio.** Neki proizvodi pokazuju nekoliko vrsta varijacija, npr. od komada do komada, unutar komada i od vremena do vremena. Više varijacijski grafikon

pogodno je pomagalo za analiziranje takve varijacije (odstupanja). U tom grafikonu okomita crta prikazuje područje varijacije unutar pojedinačnog komada proizvoda.

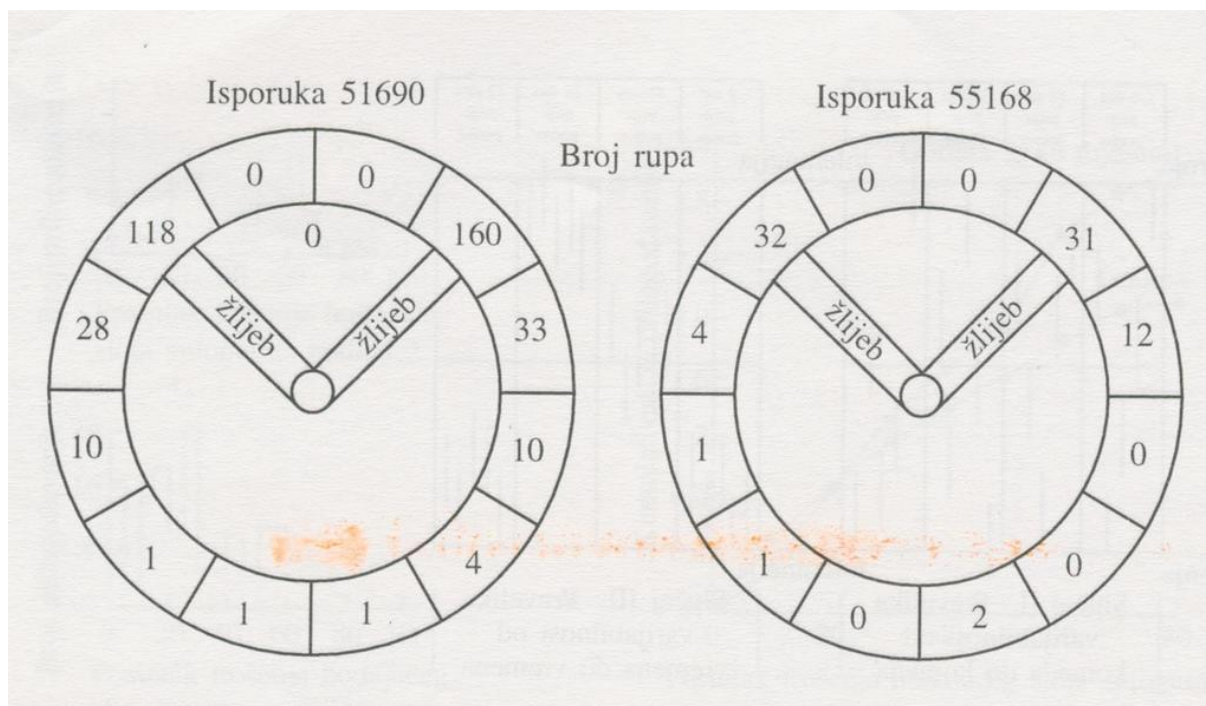
Slika 4.10 prikazuje tri različita primjera međusobnog odnosa varijacije proizvoda i granica tolerancije.



Slika 4.10 Viševarijacijski grafikon

Slučaj 1. je onaj u kojemu je varijacija unutar komada prevelika u odnosu na toleranciju i za njega nije moguće naći rješenje ako se ne smanji varijacija unutar komada. Slučaj 2. prikazan u sredini je primjer kada je varijacija unutar komada dostatna, zauzimajući samo oko 20 posto tolerancije. Problem čini varijacija od komada do komada. U trećem slučaju problem je prevelika varijacija od vremena do vremena.

**Analiza koncentracije nedostataka.** Drugačiji je oblik varijacije od komada do komada proučavanje koncentracije nedostataka primjenjivo za atributivne tipove nedostataka. Cilj je otkriti jesu li nedostaci locirani fizički na istom mjestu. Kao primjer može se navesti problem rupičastih odljevaka. Odjevci su podjeljeni u 12 područja i broj rupica se prebrojavao na svakom području u mnogim jedinicama proizvoda. Rezultati su prikazani na slici 4.11.



Slika 4.11 Koncentracija rupa na odlivenim prstenovima

Konstatirana su područja bez rupica kao i područja na kojima je na mjestima kroz koje teče metal (u žljebovima) došlo do koncentracije rupica.

**Traženje povezanosti.** Dijagnozu je moguće ubrzati analiziranjem podataka povezujući simptome problema s vrijednostima potencijalno uzročne varijable. teorijom uzrokovanja, mjestom u procesu, sredstvima, radnicima ili projektom. Mogući međusobni odnosi se mogu ispitati korištenjem raznih statističkih pomagala kao što su korelacija i matrice.

**Korelacija.** U ovom pristupu grafički se bilježe podaci koji povezuju pojavljivanje simptoma problema s vrijednostima potencijalne uzročne varijable.

**Matrica.** U tom pristupu skupljaju se prošli ili sadašnji podaci za dvije ili više varijabli jednog problema i sažimaju se u tablici kako bi se vidjelo postoji li bilo kakav uzor.

U studiji problema dinamičke neuravnoteženosti 23 vrste torzionih cijevi konstatiralo se da se uzrok krije u postupku lijevanja metala u kalup. Tablica 4.6 prikazuje postotke komada s nedostatkom kao i podatke o tome je li pri izradi bila uključena operacija lijevanja u kalupe. Najgorih sedam tipova cijevi bilo je lijevano dok kod najboljih sedam nije



primjenjena operacija lijevanja. Ovo je potvrdilo da je lijevanje u kalupe dominantni uzrok neuravnoteženosti.

Tablica 4.6 Ispitivanje spoznaja rangiranjem

Vrsta	Nedostatak %	Lijeivano (x)	Vrsta	Nedostatak %	Lijeivano (x)
A	52.3	x	M	19.2	x
B	36.7	x	N	18.0	x
C	30.8	x	O	17.3	
D	29.9	x	P	16.9	x
E	25.3	x	Q	15.8	
F	23.3	x	R	15.3	
G	23.1	x	S	14.9	
H	22.5		T	14.7	
I	21.8	x	U	14.2	
J	21.7	x	V	13.5	
K	20.7	x	W	12.3	
L	20.3				

**Ispitivanje spoznaja prikupljanjem novih podataka.** U nekim slučajevima otkrivanje uzroka zahtijeva pažljivo ispitivanje dodatnih koraka u procesu. Ovo izrezivanje novih prozora može imati nekoliko oblika:

1. *Mjerenje međuetapa jedinstvene operacije.* Jedan primjer se odnosi na nedostatke poznate kao *šupljine* u zavarenim spojevima posuda pod pritiskom. Početna je dijagnoza ustanovila šest izvora varijacije: operater, vrijeme kad se radi (od vremena do vremena), od zavara do zavara, od sloja do sloja, unutar slojeva, te unutar jednog

prolaza. Konačna dijagnoza je pokazala da je glavna varijabla bila varijacija unutar prolaza, te da se problem koncentrirao na početku prolaza.

2. *Mjerenje nakon operacija koje se ne mogu kontrolirati.* Ovdje dijagnoza uključuje skupljanje dodatnih informacija o pojedinim koracima procesa. Kao primjer može se navesti rad Marquez-a (1985.). On opisuje dijagnozu prekomjernog vremena za zaustavljanje radi uklanjanja vruće mase za lijevanje iz stroja za lijevanje. Proces zaustavljanja je podjeljen u 11 koraka, a mjerenja su obavljena radi utvrđivanja vremena potrebnog za svaki korak. Pokazalo se da su dva od analiziranih jedanaest koraka odgovorna za 62 posto vremena zaustavljanja. Ovaj Pareto učinak bio je važan u daljnjoj dijagnostici.
3. *Mjerenje dodatnih ili srodnih svojstava proizvoda ili procesa.* Dijagnoza ponekad zahtjeva mjerenje značajki različitih od onih za koje specifikacija nije zadovoljena. Na primjer u proizvodnji gramofonskih ploča simptom je bio preveliki broj ploča s površinskim nedostacima. Ciklus prešanja su vodili automatski regulatori vremena. Dijagnoza je otkrila da vremena za različite korake treba odrediti na osnovi dodatnih mjernja pritiska, temperature, viskoziteta i drugih faktora. Ugradnjom on-line računala koje vrednuje podatke za svaku ploču i odlučuje o optimalnim uvjetima lijevanja mase. Tek tada se pritiskom formira gotov proizvod, gramofonska ploča, koji naravno nema površinskih nedostataka.
4. *Proučavanje metoda o radnicima.* U nekim situacijama postoje čvrste razlike u razinama nedostataka koje stvaraju različiti radnici. Na primjer neki radnici iz mjeseca u mjesec proizvode više robe bez nedostataka od drugih. U takvim situacijama mora postojati uzrok za značajnu razliku u promatranom ispunjavanju funkcije. Kasnije u ovoj točki će još biti govora o dijagnoziranju problema koji se odnose na ispunjavanje funkcija od strane ljudi (osoblja).

### **Ispitivanja spoznaja putem pokusa.**

Za analizu i određivanje dominantnih uzroka problema kvalitete pokazali su se potrebni pokusi neovisno da li se izvode u laboratoriju ili izvan njega. U tablici 4.7 prikazane su četiri vrste dijagnostičkih pokusa.

Tablica 4.7 Vrste dijagnostičkih pokusa

Vrsta pokusa	Svrha i pristup
Dominantne varijable i njihovo vrednovanje	Vrednuju se promjene u vrijednosti varijable i dijeljenjem isporuka u nekoliko dijelova te obradom svakog dijela sa nekom različitom vrijednosti
Pokusi za određivanje dominantnih varijabli	Statistički planiranje pokusa u kojemu broj značajki pažljivo varira da se dobiju podaci za kvantificiranje svake dominantne varijable te međusobno djelovanje između varijabli.
Pokusi u proizvodnji	Potrebno je izvršiti male promjene u odabranim varijablama u nekom procesu i vrednovanje istih, kako bi se pronašla optimalna kombinacija varijabli.
Simuliranje	Korištenje računala za proučavanje varijabilnosti nekoliko ovisnih varijabli koje međusobno djeluju da bi dale konačan rezultat.

Pokuse u kojima se vrednuje jedna ili nekoliko sumnjivih varijabli ponekad ih nazivamo „jednokratni pokusi“.Njihova svrha je da se ispita spoznaja da li je sumnjiva varijabla glavni uzrok problema. Istraživački pokus koji je dobro organiziran ima visoku vjerojatnost da se ustanovi dominantan uzrok varijabilnosti. Postoji rizik preopterećenja plana pokusa s mnogo detalja. Provjera rizika prekomjernog produljenja pokusa može zahtijevati izradu pisanog plana neophodnog za kritički pregled. Planom se mora utvrditi:

1. Značajke materijala, procesa okoliša i promatranog proizvoda.
2. Kontrole tih značajki tijekom pokusa; značajka može biti:
  - a) slobodno dopušteno odstupana i mjerena onakva kakva jest
  - b) održavana na sstandardnoj vrijednosti

- c) određena slučajnim odabirom
  - d) odstupana slobodno u nekoliko klasa i postupaka.
3. Korištenje srednje vrijednosti mjerenja.

Ako se pokaže da bi plan mogao biti preopterećen, onda je prihvatljivo provesti *kratkotrajni pokus* malog opsega. Njegov kritički pregled može pomoći u donošenju odluke o konačnom planu.

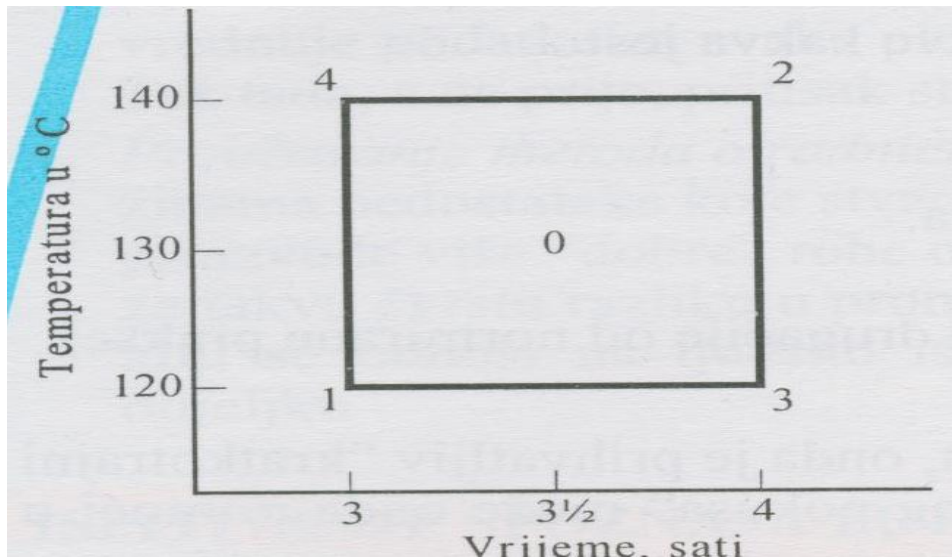
*Primjena pokusa tijekom proizvodnje.* Često se pogrešno smatra da je izvođenje pokusa aktivnost provediva isključivo u laboratorijskim uvjetima. Pokusi se mogu provoditi i u proizvodnji. Poznato je da u proizvodnim (pogonskim ili radioničkim) uvjetima moraju biti pod kontrolom ključne procesne varijable vezane za prihod procesa ili svojstva proizvoda kako (ili da) bi se iz proizvodnog procesa dobilo maksimalno ispunjenje funkcije. Izvođenje laboratorijskih pokusa za procjenjivanje varijabli ne donosi uvijek zaključke koji su u potpunosti primjenjivina pogonske (radioničke) uvjete. Kad je to opravdano, može se za procjenu procesnih varijabli izraditi pilot postrojenje. Međutim, konačno određivanje djelatnosti procesne varijable često se mora utvrditi tijekom redovne proizvodnje neformalnim promatranjem rezultata i obavljanjem promjena, ako se one smatraju potrebnim. Na taj način, neformalno izvođenje pokusa zaista se izvodi u toku proizvodnje.

Jedna od tehnika kojom se sistematiziralo neformalno obavljanje pokusa, te omogućilo primjenu metodičkog pristupa za poboljšanje procesa se naziva „evolucijske operacije“ (EVOP) koje se temelji na koncepciji da svaka izrađena serija ima informaciju koja pridonosi djelovanju procesnih varijabli na značajke kvalitete. Iako se takve varijable mogu analizirati pomoću plana eksperimenta, evolucijske promjene uvode male promjene te varijable prema planiranom modelu promjena. Takve promjene su dovoljno male kako bi se izbjegle nesukladnosti, ali su dovoljno velike da ustanove koje su varijable važne, kao i optimalne procesne vrijednosti za te varijable. Takav pristup je sporiji od formalnog planiranja eksperimenta međutim, postignuti su rezultati u proizvodnom okruženju bez dodatnih troškova.

Koraci su sljedeći:

1. Izvor dviju ili triju neovisnih procesnih varijabli utjecajnih na kvalitet. Na primjer, vrijeme i temperatura su odabrani kao varijable utjecajne na iskorištenje kemijskog procesa.

- Promjena tih varijabli u koracima predviđenim planom eksperimenta prikazanim na slici 4.12. Prvo je učinjen referentni ciklus s parametrima proizvodnog procesa postavljenim na 130°C tijekom tri i pol sata. Dljeđeća se serija vodila pri 120°C tijekom tri sata. Prvi ciklus je sadržavao pet protoka, po jedan pri svakom uvjetu. Uzorci su uzimani iz svake serije i provedena je njihova analiza.



Slika 4.12. Evolucijske operacije (EVOP) Brojevi su prema redosljedu ciklusa „0“ je referentni ciklus.

- Nakon drugog ponavljanja plana i svakog sljedećeg ciklusa izračunavaju se posljedice.
- Kada je jedno ili nekoliko djelovanja značajno, mijenjaju se središnje točke varijabli, a prema potrebi i njihovo područje.
- Nakon osam ciklusa, ako se nijedna varijabla nije pokazala djelatnom, mijenja se područje ili se izabiru nove varijable.
- Nastavlja se pomicanje srednje točke plana evolucijskih operacija (EVOP) i prilagođavaju se području prema potrebi.
- Kad je postignut maksimum ili je odnos dobiti prespor, izbace se postojeće varijable iz planai pokrene novi plan s različitim varijablama.

Kako vidimo EVOP je visokostrukturirani oblik provođenja pokusa u proizvodnji.

*Simuliranje pokusa.* Iz područja operacijski istraživanja dolazi tehnika nazvana simulacija, koja može biti korisna i u analiziranju problema kvalitete. Simuliranje nudi metodu za proučavanje djelovanja brojnih varijabli na konačnu značajku kvalitete – ali sve to rađeno na papiru, danas u pravilu na računalu, bez provođenja pokusa.

Provođenje pokusa simuliranjem zahtijeva sljedeće ulaze:

1. Definiranje izlazne (ili izlaznih) varijable (ili varijabli).
2. Definiranje ulazne (ili ulaznih) varijable (ili varijabli).
3. Opis cjelokupnog sustava povezanog s izlaznim i ulaznim varijablama.
4. Podatke o raspodjeli svake ulazne varijable čime se varijabilnost prihvaća kao sastavni dio procesa.

Razvio se sustavni model simuliranja i preradio na računalni program kojim se omogućava ne samo definiranje međusobnih odnosa između ulaznih i izlaznih varijabli već i pokrivanje razdiobe svake ulazne varijable. Računalo tada odabire slučajne vrijednosti za svaku razdiobu ulaza i kombinira te vrijednosti, koristeći utvrđeni međusobni odnos kako bi stvorio simuliranu vrijednost izlazne varijable. Svako ponavljanje ovog procesa rezultira simuliranim izlaznim rezultatom. Rezultati se mogu formirati u razdiobu frekvencija. Korisno je izvršiti promjenu ulaznih varijabli ili međusobnih odnosa potom pokrenuti drugu simulaciju i promatrati učinak promjena. Na taj se način značenje varijabli može procijeniti na papiru, omogućujući joj jedan način procjene spoznaja o uzrocima problema.

Simuliranje je primjenjivo kod mnogih problema kvalitete, uključujući međusobno djelovanje tolerancije, projektiranja tiskane pločice, te pouzdanosti.

Primjeri korištenja simulacija u pomorstvu:

- programski paket za projektiranje i simulaciju metodom konačnih elemenata,
- programski paket za provjeru stabiliteta i naprezanja broda tzv.loadmaster,
- nautičkisirulator i simulator brodske strojarnice,
- ARPA, GMDSS simulatori

#### *4.10.5. Ispitivanja spoznaja o problemima koje mogu kontrolirati zaposlenici*

Dijagnoza ljudskih pogrešaka otkriva njihove mnogostruke vrste. Za ilustraciju u tablici 4.8 je prikazana distribucija (raspodjela) pogrešaka šestoro zaposlenika koji su pripremali ugovore za police osiguranja.

Pojavilo se 28 vrsti pogrešaka koje slijede Pareto načelo. Signifikantan je podatak o 19 pogreška vrste 3 od kojih je zaposlenik B učinio 16. Tablica također prikazuje preostale pogreške zaposlenika B. Vidimo da je on učinio malo pogrešaka kada se izuzmu pogreške vrste 3. Valja napomenuti da nema ničeg pogrešnog u specifikaciji posla ili metodi rada koju su dobili radnici. Ostalih pet radnika su imali malo ili nisu imali nimalo poteškoća s pogreškom vrste 3. Slijedi da radnik B i nitko drugi pogrešno tumači upute što dovodi do mnoštvo od 16 pogrešaka vrste 3.

Pogreška vrste 5 je po ustanovljenom intezitetu druga. Uočenih trinaest pogrešaka je nastalo ujednačeno od strane svih radnika. Top navodi na razlike u pristupu kontrolora i radnika. Takva razlika obično je voditeljsko-nadzornog podrijetla. Pravi uzrok se može vrlo brzo utvrditi razgovorima s tim zaposlenicima.

Tablica 4.8 Matrica pogrešaka pisatelja police osiguranja

Vrsta pogreške	Pisatelj polica						Ukupno
	A	B	C	D	E	F	
1	0	0	1	0	2	1	4
2	1	0	0	0	1	0	2
3	0	16	1	0	2	0	19
4	0	0	0	0	1	0	1
5	2	1	3	1	4	2	13
6	0	0	0	0	3	0	3
...							
...							
27							
28							
29							
Ukupno	6	20	8	3	36	7	80



Također, može se primjetiti stupac brojeva povezanih s radnikom E. On ima najviše ukupno 36 pogrešaka. Radnik E je učinio skoro polovicu pogrešaka od cijele skupine i to u svim kategorijama. Postavlja se pitanje zašto je radnik E činio tako mnogo pogrešaka? Moglo bi to biti iz bilo kojeg od niza razloga, npr. nedovoljna podučenost, nedostatak sposobnosti za obavljanje tako zahtjevog posla itd. Potrebno je daljnje proučavanje, ali moglo bi biti lakše početi izravno od simptoma prema popravku – najmanje zahtjevan posao za tog radnika.

Tablica prikazuje prisutnost mnogostrukih vrsta pogrešaka radnika. Popravak nije tako jednostavan kao motiviranje radnika. Razumijevanje tih vrsta kroz dijagnozu važno je za otkrivanje uzroka.

Značajna većina pogrešaka radnika spada u jednu od triju kategorija: nehotična, tehnička i svjesna. Tablica 4.9 prikazuje međusobnu povezanost između vrste pogreške, moguće podvrste i vjerojatnih popravljaja.

Tablica 4.9 Međusobna povezanost između vrste pogreške, moguće podvrste pogreške radnika i vjerojatnog rješenja.

Analizom otkrivena vrsta pogreške radnika	Vjerojatna podvrsta pogreške uzrokovana vrstom	Vjerojatno rješenje
<p>Kod određenih nedostataka nitko nije sklon pogreškama; vrsta nedostataka je slučajna</p> <p>Kod izvjesnih nedostataka neki su radnici dosljudno</p> <p>Skloni pogreškama, dok su drugi dosljudno „dobri“</p>	<p>Pogreške su učinjene nehotočno.</p> <p>Pogreške su zbog nedostatka tehnike (sposobnost, know-how, itd). Nedostatak tehnika može imati oblik skrivenog neznanja.</p>	<p>Proces otporan na pogreške.</p> <p>Otkrivanje i širenje umijeća.</p>
<p>Neki su radnici dosljudno skloni pogreškama kroz široko područje nedostataka.</p>	<p>Tehnika se može sastojati od poznate spretnosti ili skrivenog znanja .</p> <p>Postoji nekoliko potencijalnih uzroka:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Svjestan propust zbog sukladnosti s normama</li> <li>Prirođena nesposobnost za izvršenje te zadaće</li> <li>Nedostatak podučavanja</li> </ul> <p>Pogreške koje može voditi menadžment.</p>	<p>Otkrivanje i uklanjanje skrivenog neznanja</p> <p>Rješenje slijedi uzrok:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Povećanje motivacije</li> <li>Premještanje radnika</li> <li>Dopuna podučavanja</li> </ul>
<p>Kod izvjesnih nedostataka svi su radnici skloni pogreškama.</p>		<p>Zadovoljavanje kriterija za samokontrolu</p>

## Nehotične (nenamjerne) pogreške

U tu vrstu pogreški ubrajamo one koje radnici ne mogu izbjeći zbog ljudske nesposobnosti zadržavanja pozornosti. Iskustva su stoljećima dokazivala da su ljudska bića jednostavno nesposobna da zadrže stalnu pozornost.

Uobičajeni primjeri navode izostavljanje nekog dijela iz sklopa, ili prilagodba nekog procesa koji je pogrešno postavljen.

Da bi mogli postaviti dijagnozu nehotičnih pogrešaka pomoći će nam razumijevanje njihovih razlikovnih obilježja. To su:

- Nenamjerna. Radnik ne želi raditi pogreške.
- Nesvjesna. U vrijeme kada čini pogrešku, radnik nije svjestan da je čini.
- Nepredvidiva. Nema ništa sustavno u tome kad će se pogreška učiniti, koja vrsta pogreške će se učiniti, ili koji će radnik učiniti pogrešku. Kao posljedica te nepredvidivosti, vrsta pogreške pokazuje slučajnost. Niz podataka koji pokazuju slučajnu vrstu pogrešaka radnika, navodi na nehotične pogreške. Slučajnost podataka može se primjeniti na vrste pogreški, na osobe koje čine pogreške, te na vremena kad su pogreške učinjene.

Popravljanje nehotičnih pogreški se temelji na dva principa:

1. Smanjenje opsega ovisnosti o ljudskoj pozornosti. Pomagala koja se ovdje koriste su usmjerena na spriječavanje nastajanja pogreške: projekti sigurnosti od manjkavosti, vrednovanje procesa, odbrojavanje, suvišne verifikacije, prečice, međublokade, signali za uzbunu, automatizacija, roboti. Veliko smanjenje pogrešaka se može proizaći iz korištenja bar koda koji pomaže u prepoznavanju stavki.
2. Olakšavanje posla u cilju zadržavanja pozornosti. Primjeri popravljanja su reorganizacija rada u cilju smanjenja zamora i monotonije, rotiranje radnika na poslu, korištenje pojačala za osjetila, korištenje zaštitnih maski, radnih odjela i prkrivača. .

## Tehničke pogreške

Takav oblik pogrešaka se javlja zbog radnika i njegovih izostajanja funkcija koje uključuju: bitne tehnike, vještine, ili znanje da se spriječi pogreška. U ustanovljavanju dijagnoze za tehničke pogreške, pomaže razumijevanje njihovih obilježja. To su:

- *Nenamjerna.* Radnik ne želi činiti pogreške.
- *Posebna.* Tehničke pogreške su jedinstvene za određenu vrstu nedostataka – one vrste za koje je bitna nedostajuća tehnika.
- *Dosljedna.* Radnici kojima dosljedno nedostaje bitna tehnička više pogrešaka od radnika koji posjeduju tehniku. Ta je dosljednost uočljiva iz podataka o pogreškama radnika.
- *Neizbježna.* Lošiji se radnici nisu u stanju usporediti s ispunjavanjem funkcija boljih radnika, jer ne znaju „Što činiti drugačije“.

**Spretnost.** Obično se razlika u ispunjavanju funkcije radnika može slijediti do neke bolje spretnosti koju koriste uspješniji izvršitelji. Pojedini radnici su tako reći spretniji od drugih i unapređuju proizvod.

Postoji pravilo za predviđanje ili razliku ispunjavanja funkcije radnika zbog njegove korisne spretnosti ili negativne spretnosti. Za to nam pomaže odgovor na pitanje „Koji su u manjini?“ Ukoliko su vještiji u manjoj grupi, razlika je vjerojatno zbog korisne spretnosti, te ukoliko su slabiji radnici u manjoj grupi, razlika je u ispunjavanju funkcije zbog negativne spretnosti.

**Sažetak tehničkih pogrešaka.** Tijek događaja za ustanovljavanje, analiziranje i ispravak tehničkih pogrešaka je:

1. Za vrste proučavanih nedostataka stvoriti i skupiti podatke potrebne za otkrivanje značajnih razlika između radnika.
2. Analizirati podatke na osnovi od vremena do vremena da bi se otkrila je li prisutna dosljednost.
3. Ustanoviti dosljedno najbolje i dosljedno najgore izvršitelje.
4. Proučiti metode rada najboljih i najgorih izvršitelja u cilju otkrivanja razlike u tehnici izvršavanja.

5. Proučiti dalje te razlike kako bi se otkrila korisna spretnost koja daje bolje rezultate, ili negativna spretnost koja oštećuje proizvod.
6. Dovedi svakoga na razinu najboljeg kroz odgovarajuće popravno djelovanje kao što su:
  - a) Podučavanja slabih izvršitelja u korištenju spretnosti ili izbjegavanju oštećenja.
  - b) Promjena tehnologije tako da je u proces ugrađena spretnost.
  - c) Činjenje procesa otpornim na pogreške na način koji zahtijeva korištenje spretnosti, ili koji zabranjuje tehniku koja oštećuje proizvod.

### **Svjesne pogreške**

Dok su slučajne pogreške prouzročene slučajnošću, svjesne pogreške su dosljedne, odnosno neki zaposlenici čine više pogrešaka u odnosu na druge. Svjesne pogreške nastoje obuhvatiti jedan širi spektar nedosljednosti. Potrebno je poznavati taj spektar kako bismo označili pogreške svjesnima.

Razumijevanje obilježja svjesnih pogrešaka pomaže njihovom otkrivanju. Razlikuju se tri obilježja pogrešaka:

- *Svjesna*. U vrijeme kad čini pogrešku radnik je nije svjestan.
- *Namjerna*. Pogreška je rezultat hotimične namjere radnika.
- *Ustrajna*. Radnik koji čini pogrešku obično je namjerava dalje činiti.

Dokaz svjesnih pogrešaka prema vani isto tako je jedinstven. Dok nehote pogreške pokazuju slučajnošću, svjesne pogreške su dosljedne, odnosno neki zaposlenici dosljedno čine više pogrešaka u odnosu na druge. Međutim, dok su tehničke pogreške tipično ograničene na nedostatke koji zahtijevaju neku posebnu spretnost, svjesne pogreške nastoje obuhvatiti jedan širi spektar tipova nedostataka. Potrebno je poznavati taj spektar kako bismo označili pogreške svjesnima.

#### *Svjesne pogreške menadžmenta*

Mnoge svjesne pogreške radi menadžment. Najobičniji primjeri su proizašli iz mnogobrojnih zahtjeva koje direktori moraju zadovoljiti koje uključuju: troškove, isporuke i proizvodnost, kao i kvalitetu. Zbog promjena na tržištu, voditelji su prisiljeni mijenjati svoje prioritete: npr.

na tržištu jednog prodavača planovi isporuke su iznad norma za kvalitetu. Pritisci na direktore se prenose na zaposlene, te mogu utjecati kršenjem jedne norme, kako bi se zadovoljila druga.

#### *Svjesne pogreške radnika*

Zaposlenici mogu imati zamišljene i realne prigovore protiv šefa ili tvrtke. Oni se odlučuju osvetiti nezadovoljavanjem normi. Nekolicina postaju buntovnici protiv cijelog sustava te se služe sabotazama kako bi iskazali svoju ljutnju.

Neke od svjesnih pogrešaka mogu se pripisati zaposlenicima, međutim njihov je izvor vrlo često iz nedovoljnog komuniciranja s menadžmentom.

#### *Popravci svjesnih pogrešaka*

Općenito, popravci koji se navode se zauzimaju za sigurne promjene u ponašanju, bez nekog posebnog osvrta za osiguravanje promjene i njenog provođenja. Pristup se odnosi na osobe, ne na „sustav“ –voditeljske i tehnološke aspekte posla. Moguća su iznesena popravljajna:

- Objasniti utjecaj pogrešaka na unutarne i vanjske kupce.
- Ustanoviti pojedinačne odgovornosti.
- Omogućiti ravnotežu između proizvodnosti i kvalitete.
- Provoditi periodične preglede.
- Omogućiti podsjetnike za zaposlene o određenim nedostacima.
- Poboljšati sporazumijevanje između menadžmenta i zaposlenika o pitanjima kvalitete.
- Razvijanje poticajnosti i konkurentnosti.
- Operacije koje su otporne na pogreške.
- Preraspodjela posla.

Sljedeće, razmotriti ćemo razvoj popravljajna općenito za probleme koje mogu rješavati menadžeri i probleme koje mogu rješavati radnici.

#### 4.11. Omogućavanje popravljajna i dokazivanje njegove djelotvornosti

U procesu dostizanja točke izjednačenja potrebno je nakon dijagnostiku u cilju otkrivanja uzroka provesti odabir alternative popravljajna i dokazati njezinu djelotvornost.

#### *4.11.1. Izbor alternativa*

Samo dijagnosticiranje nas dovodi do široke raznolikosti dominantnih uzroka nedostataka: neprimjerenost u procesu, propusti prilikom projektiranja. Popravljanje treba odgovarati nalazima dijagnoze. Bitni kriterij je optimizacija troškova tvrtke kao i troškova kupca.

Prilikom odabira metode za popravljanje potrebno je izračunati troškove zasebno za svaku alternativu u odnosu na cijelu tvrtku. U te troškove su uključeni: troškovi loše kvalitete, upotreba materijala i opreme, potrošnja energije itd. Za izraditi ovakve procjene najprikladnija je projektna skupina.

Također treba vrednovati utjecaj na troškove, kao i dobrobit za kupca primjenom pojedine alternative popravljanja. Poseban oblik popravljanja je onaj koji teži k savršenstvu, tj. više stvara troškove u odnosu na vrijednosti.

#### *4.11.2. Rijetki ali kritični nedostatci*

Neki se nedostatci odnosno pogreške javljaju uz malu učestalost, međutim imaju veliki utjecaj i ozbiljne posljedice ukoliko se pojave. Takvi nedostatci zahtijevaju posebne pristupe koji uključuju povećanje projektnih granica (ulažu se viši naponi za projektiranje od uobičajenih), primjenjuje se stroži uvjeti prilikom ispitivanja, smanjena je varijabilnost u odnosu na zahtjeve specifikacija, primjena automatizirane 100 % kontrole.

#### *4.11.3. Dokazivanje djelotvornosti popravljanja*

Prije nego što se popravljanje prihvati, ono se mora pokazati djelatnim. Obuhvaćene su dvije etape:

1. Preliminarno vrednovanje popravljanja pod uvjetima koji simuliraju stvarnost. Takvo vrednovanje može upotrebljavati papirnato predviđanje pouzdanosti, kratkotrajni pokus u pilot-postrojenju, ili ispitivanje prototipnog pogona.
2. Konačno vrednovanje u stvarnim uvjetima. Konačno vrednovanje u stvarnim uvjetima je neizostavno. Ako je popravljanje promjena projekta u jednom dijelu, konačno vrednovanje mora biti ispitivan je projektiranog sastavnog dijela koji radi u sklopu cijelog sustava pod tvorničkim uvjetima; ako je popravljanje promjena u postupku izrade, novi se postupak mora iskušati pod tipičnim tvorničkim uvjetima; ako je

popravljanje promjena u postupku održavanja , djelatnost se mora demonstrirati u tvorničkom okruženju uz sudjelovanje odgovarajuće stručnog (kompetentnog) osoblja.

Nakon što se popravlanje pokaže učinkovitim, preostalo je izdavanje priopćenja. Popravljanje koje se primijenilo na jednom projektu može se primijeniti na sličnom projektu bilo gdje u nekoj organizaciji. Zbog toga je korisno informirati o samom popravljanju: (1) druge koji se mogu suočiti sa sličnim problemima, i (2) one koji se odgovorni za planiranje budućih proizvoda i procesa. Danas se rezultati popravljanja u pravilu unose u bazu podataka koja se lako može koristiti provjerama pomoću ključnih riječi.

#### 4.12. Ispitivanje problema opiranja promjeni

Razne prigovore popravljanju mogu izreći različite strane, npr. taktikom odlaganja ili ako voditelji, radna snaga ili sindikat izravno odbiju popravlanje. Opiranje promjeni uobičajeni je naziv. Promjena se sastoji od dva dijela: (1) tehnološke promjene i (2) društvene posljedice tehnološke promjene.

Ljudi često izriču prigovore tehnološkoj promjeni, premda je stvarni razlog za njihove prigovore društvena posljedica. Na primjer neki projektanti se opiru upotrebi projektiranja potpomognutog računalom (CAD-a) izjavljujući da tehnologija nije tako djelatna kao analiza koju obavlja čovjek. Stvarni razlog, za neke starije projektante, može biti bojazan od teškoća adaptiranja na CAD.

Da bi se određena promjena usvojila, potrebno je:

- Biti svjestan da bavimo se modelom ljudskih navika, njihovim usađenim vjerovanjima i tradicijama (kulturom) koje se mogu razlikovati od naših osobnih.
- Otkriti upravo ono što će putem predloženih tehnoloških promjena uzrokovati društvene posljedice.

Temeljem iskustava mogu se izvesti pravila za uvođenje promjene.



#### 4.12.1. Pravila za uvođenje promjene

Pravila da bi se određena promjena usvojila su sljedeća:

- Potrebno je *omogućiti sudjelovanje*, to je pravilo jedinstveno kao i najvažnije kako bi se uvela promjena. Da bi to bilo djelotvorno potrebno je da se prvenstveno odnosi na članove projektne skupine.
- Potrebno je *ustanoviti potrebu za promjenom*. Ispravno je učiniti na način koji više odgovara ljudima, nego na način logičnosti promjene
- *Omogućiti dovoljno vremena*. Koliko će dugo vremena trebati da članovi jedne kulturne razine prihvate promjenu? Morali bi imati dovoljno vremena za izmjeriti vrijednost utjecaja promjene, te da se prilagode zagovornicima promjene. Omogućavanje dovoljno vremena je poprimilo različite oblike:
  - a) *Počinjajte s malim*. Najprije se provodi manji pokus, prije počinjanja sa većim opsegom, te se time smanjuje rizik za zagovornike i članove kulturne razine.
  - b) *Izbjegavati iznenađenja*. Najveća korist od kulturnog modela je njegova predvidljivost. Ukoliko dođe do iznenađenja rezultat je šok, te remećenje mira.
  - c) *Izbor prave godine*. Postoje pogodne, kao i nepogodne godine, kao i desetljeća, za donošenje promjena.
- *Čuvanje prijedloga od preopterećenosti*. Potrebno je izbjegavati natrpavanje ponuda sasvim nebitnim pitanjima koja nisu usko povezana sa postizanjem rezultata. Postoji rizik da bi rasprava mogla skrenuti sa glavnog predmeta na neka nebitna pitanja.
- *Rad sa priznatim vodstvom kulturne razine*. Kulturu će se najbolje prepoznati po njenom članstvu. Ona ima svoje vlastito vodstvo koje je vrlo često neformalno. Uvjeravanje vodstva je veoma značajan korak u prihvaćanju promjene.
- *Postupanje s ljudima na dostojanstven način*. Ukoliko se s ljudima postupa na taj način, oni i dalje rade dobro svoj posao, neovisno o uvjetima
- *Promjena položaja*. Možemo si postaviti pitanje kakav bi mi zauzeli položaj ukoliko bismo imali priliku biti na određenoj višoj poziciji. Čak nam koristi da se u tom slučaju malo uživimo kako bismo imali bolje razumijevanje položaja druge osobe.

- *Neposredno bavljenje opiranjem.* Takvo opiranje će uvijek biti umjetnost . Neki od njih su promjena prijedloga zbog zadovoljavanja specifičnih prigovora. Postoji mnogo načina za neposredno opiranjem na promjenu:
  - (a) *ispitivanje jednog programa uvjerenja*
  - (b) *ponuda quid pro qou – nečega za nešto*
  - (c) *promjena prijedloga zbog zadovoljavanja specifičnih prigovora*
  - (d) *mijenjanje društvene klime u svrhu prihvatanja te klime*
  - (e) *slučajevi u kojima je ispravno rješenje izostavljanje prijedloga*

Postoje pristupi koji omogućuju metodičan način (1) razumijevanje utjecaja promjene, i (2) rješavanje razlika među uključenim partnerima. Jedna od pristupa je razumijevanje utjecaja prepoznavanje sila koje zadržavaju i one koje tjeraju na promjene. Drugi je pristup je jasno iznošenje svojih stajališta kako bi se ustanovila točna područja nesporazuma.

#### 4.13. Kontrola zadržavanja stečenog

Potrebno je uvesti kontrolu kako bi se koristi od zadržavanje stečenog neprekidno nastavljaše. Za provedbu su bitna tri koraka:

1. Potrebno je omogućiti takav radni proces koji će biti sposoban da zadrži stečeno u radnim uvjetima. Ponekad će to uključivati minimalne promjene, dok će drugi puta promjena procesna biti složena. Do granice koja je ekonomična, procesne promjene se trebaju projektirati tako da budu nepovratne.
2. Uvođenje radnih postupaka kao i podučavanja zaposlenika kako bi se koristili novi postupci, te se time udovoljilo normama. Prilikom provođenja takvog podučavanja može se služiti informacijama koje su prikupljene tijekom dijagnoze, kako bi se pomoglo objasniti zašto se promjena uvodi.
3. Potrebno je omogućiti sustavni način za zadržavanje stečenog – proces kontrole. Kontrola koja se vrši tijekom operacije se obavlja pomoću povratne veze. Mjeri se stvarno ispunjavanje funkcije, vrše se usporedbe sa ispunjavanjem norme funkcije te potom djelovanje na razlike.

## **5. DEFINIRANJE METODA I ALATA ZA UPRAVLJANJE KVALITETOM**

Alati i metode praktične su tehnike, vještine, sredstva koje je moguće primijeniti u organizaciji. Između ostalog koriste se za poticanje pozitivnih promjena i poboljšanja. U svakom sustavu upravljanja kvalitetom postoji više primjenjivih alata i metoda koje se koriste u svrhu učinkovitosti organizacije.

Alati i metode se koriste kao pomoć u dostizanju određenog cilja u sustavnom pristupu djelovanja ili istraživanju. Namjena im je najčešće usko fokusirana i koriste se samostalno, to je ujedno osnovni razlog zašto danas unutar sustava za upravljanje kvalitetom postoji tako velik broj alata.

Kako bi primjena metoda i alata unutar neke organizacije bila uspješnija potrebno je ispuniti određene preduvjete, kao što su:

- potpuna predanost i potpora menadžmenta
- učinkovita edukacija
- definirani ciljevi upotrebe
- okolina spremna za suradnju

U procesu stalnog poboljšanja stručni timovi, pojedinci ili menadžment koriste prikladne tehnike i alate koje im pomažu u sagledavanju utjecajnih čimbenika, donošenju optimalnih odluka, prioriteta, prognoziranja.

### **5.1. Sistematizacija metoda i alata za upravljanje kvalitetom**

Jedna od najpoznatijih i najkorištenijih klasifikacija alata za upravljanje kvalitetom su sedam „tradicionalnih“ i sedam „menadžerskih ili novih“ alata.

Tradicionalni alati za upravljanje kvalitetom su namijenjeni svima u organizaciji. Temelje se na osnovnim statističkim konceptima.

Pod tradicionalnim alatima za upravljanje kvalitetom podrazumijevamo:

- dijagram tijeka
- ispitni list
- pareto dijagram

- dijagram uzrok/posljedica
- dijagram raspršenja
- histogram
- kontrolne karte

Tablica 5.1. Sedam tradicionalnih alata za kontrolu i poboljšavanje kvalitete

<i>SEDAM TRADICIONALNIH ALATA</i>		<i>Primjena</i>
Dijagram uzrok - posljedica	Ishikawa dijagram Riblja kost	Sistematsko istraživanje svih mogućih uzroka koji mogu dovesti do određenih posljedica
Ispitni list	List za brojanje i akumuliranje podataka Check list	Osigurava sistematsko zapisivanje podataka iz povijesnih izvora ili promatranja kako se događaju
Metoda prioriteta	Pareto princip ABC analiza	Prikazuju po redoslijedu važnosti udio svakog dijela na ukupni učinak, utvrđuje najvažnije uzroke gubitaka, rangira prilike
Kontrolne karte	Control charts	Koriste se za ocjenu sposobnosti procesa te određivanje sposobnosti procesa
Dijagram tijeka	Algoritam	Koriste se za opis postojećih procesa ili opis promjena
Histogram	Dijagram frekvencija	Prikazuje rasipanje podataka, te omogućuje jasan prikaz informacija
Dijagram raspršenja	Korelacijski dijagram	Utvrđivanje eventualne povezanosti između dvije grupe podataka ili dvije veličine

Sve ove metode služe se grafičkim prikazom koji sintetizira veliku količinu podataka i olakšava razumijevanje i interpretaciju. Prva četiri alata koriste se prvenstveno za

razumijevanje procesa, identifikaciju uzorka problema, dok je namjena posljednja tri alata nešto preciznija analiza podataka.

Budući da su se tradicionalni alati rabili prije svega za rješavanje kvantitativnih problema razvijeni su i novi alati za upravljanje kvalitetom.

Novi ili menadžerski alati za upravljanje kvalitetom obuhvaćaju:

- dijagram srodnosti
- dijagram međuovisnosti
- stratifikacija
- matrični dijagram
- dijagram oblika strijele
- programirane karte za proces odlučivanja
- sustavni dijagram

Sedam novih – menadžerskih alata za upravljanje kvalitetom obrađuju se zbog:

- korisna su sredstva za izvršenje utvrđenih zadataka
- pomažu pri eliminiranju pogrešaka
- omogućuju razmjenu informacija
- omogućuju planiranje i uočavanje zastoja u procesima

Alati za upravljanje kvalitetom mogu se koristiti na razne načine i sa različitim ciljevima. Korištenje pravog alata za pravu namjenu ključni je problem prilikom njihove upotrebe kako bi se donosile pravilne poslovne odluke.

Budući da broj alata za upravljanje kvalitetom raste iz dana u dan postoje izrazito važno snaći se u tom velikom broju i odabrati alat koji će se u konkretnoj situaciji najviše koristiti.

## 5.2. PDCA krug (Demingov krug)

Procesni pristup je jedno od osnovnih načela upravljanja kvalitetom u skladu s normom ISO 9001, a bazira se na postavci da je za učinkovito funkcioniranje organizacije nužno utvrditi

njene međusobno povezane radnje (procese) te njima upravljati na jednostavan, učinkovit i efikasan način.

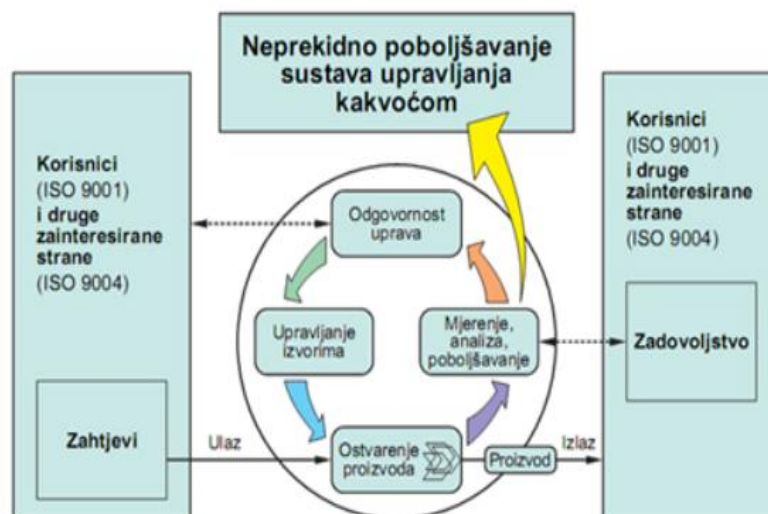
Načelo koje je direktno vezano i koje se temelji na procesnom pristupu upravljanja organizacijom je načelo neprekidnog poboljšavanja, a ono je bazirano na činjenici da je stalno poboljšavanje sveukupnih radnih sposobnosti organizacije krajnji cilj svake organizacije sa uspostavljenim sustavom upravljanja kvalitetom.

Sama metodologija neprekidnog poboljšavanja temelji se na Walter Andrew Shewhart principu kojeg je William Edwards Deming učinio poznatijim pod nazivom Demingov krug (PDCA krug).

Metodologija se temelji na procesnom pristupu i činjenici da se s identificiranim poslovnim procesima poduzimaju sljedeće radnje:

- ✓ P (eng.plan) – planiranje i uspostavljanje ciljeva i procesa nužnih za ostvarivanje rezultata u skladu sa zahtjevima kupca i politikom organizacije
- ✓ D (eng.do) – primjena tih procesa
- ✓ C (eng.check) – nadziranje i mjerenje procesa i proizvoda s obzirom na postvljenu politiku, ciljeve i zahtjeve
- ✓ A (eng.act) – poduzimanje radnji za daljnje poboljšavanje procesa

Interakcija PDCA metodologije i procesnog pristupa (slika 5.1) čine bit sustava upravljanja kvalitetom prema normi ISO 9001.



Slika 5.1: Interakcija PDCA metodologije i procesnog pristupa.

Na ovome modelu prikazan je opći proces „Ostvarenje proizvoda“. U obzir se uzimaju i druga načela sustava upravljanja kvalitetom prema normi ISO 9001, npr. načelo usmjerenosti na kupce.

Odvijanje i primjena PDCA metodologije na pojedinim procesima indirektno uvjetuje primjenu iste metodologije i na cijeli sustav upravljanja. U tom slučaju, koraci su sljedeći:

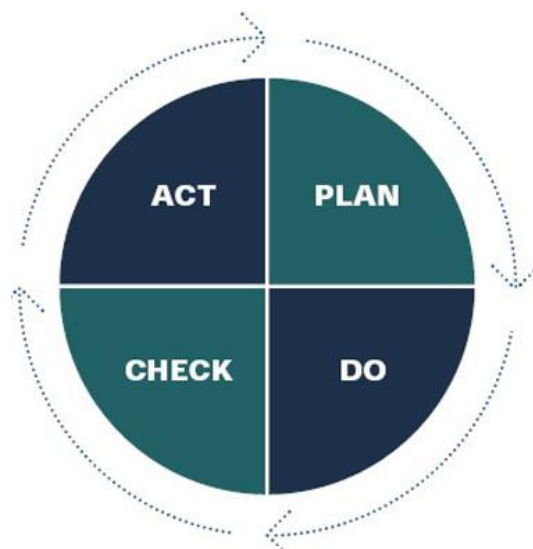
P – uspostava odgovarajuće politike i ciljeva te dokumentiranje procesa i sustava upravljanja kroz dokumentaciju sustava upravljanja.

D – uvođenje i operativno korištenje politike, kontrola, procesa i dokumenata sustava upravljanja.

C – mjerenje funkcioniranja sustava u praksi te usporedba sa postavljenom politikom i ciljevima putem unutarnjih neovisnih ocjena i upravnih ocjena

A – provedba preventivnih radnji, ispravki i popravnih radnji za pojedine poslovne procese kako bi se uspostavilo konstantno poboljšavanje uspostavljenog sustava.

Na slici 5.2 je prikazan Demingov odnosno schiwardov krug primjenjiv za poboljšavanje kvalitete.



Slika 5.2 PDCA krug

Drugim riječima, neprekidnim ponavljanjem radnji planiraj - P (eng.plan), učini - D (eng.do), provjeri - C (eng.check) i djeluj - A (eng.act) za svaki identificirani poslovni proces neke organizacije stvaraju se preduvjeti za ostvarivanje konačnog cilja, a to je neprekidno poboljšanje ukupne učinkovitosti uspostavljenog sustava.

Procesni pristup norme ISO 9001:2008 temelji se na Demingovom krugu (PDCA). PDCA je i važan alat za provedbu TQM-a, te je i temelj Six Sigma DMAIC. Provedba ovih sustava ovisi o statističkoj kontroli i analizi, a PDCA to olakšava. Ona omogućava analizu, mjerenje i utvrđivanje izvora varijacija sve do ulaznih zahtjeva kupaca do poduzimanja korektivnih radnji. PDCA je stoga neophodan za proces poboljšanja, kako procesa, tako i sustava u cjelini jer pomaže pri planiranju vrste podataka koje treba prikupiti, te statističkoj analizi koja će potvrditi da se proces odvija optimalni ili da postoje određeni problemi ili uzroci grešaka. PDCA ukazuje na sredstva kojima se smanjuje jaz između postojećeg i željenog stanja.

### 5.3. Metoda Six Sigma

Priča o Six Sigma počinje 1980-tih u Motoroli, gdje je razvijena i prvi put primijenjena. Motorolin inženjer zadužen za pouzdanost i kvalitetu Bill Smith, zaključio je ako se greška može naći na proizvodu tijekom proizvodnje, onda postoji šansa da se greška ne otkrije i da je otkrije kupac. Bill smatra ako je proizvod oslobođen od pogreške, proizvod neće pogriješiti u zadovoljenju potreba kupaca.

Radi se o pristupu kontinuiranog poboljšanja tako da se stalno povećava zadovoljstvo kupaca i profitabilnost kroz kontinuirano smanjenje pogrešaka pa i stoga smanjenje troškova.

Metodologija je orijentirana na poboljšana s jasnom podjelom odgovornosti, s ciljem postizanja značajnih rezultata i usmjerenošću na:

- ✓ kupca,
- ✓ rješavanja neprepoznatih problema,
- ✓ smanjenje varijacija u procesima,
- ✓ projektni pristup,
- ✓ široku primjenu statističkih alata i alata kvalitete



Six Sigma je metoda koja je dobila naziv po konceptu sigme, terminu koji predstavlja standardnu devijaciju, što je mjera varijacije u proizvodu ili procesu. Korištenjem metode definira se cilj, tj. razina sigme koja se želi ostvariti. Kod six sigme hipoteze se uvijek testiraju sa podacima.

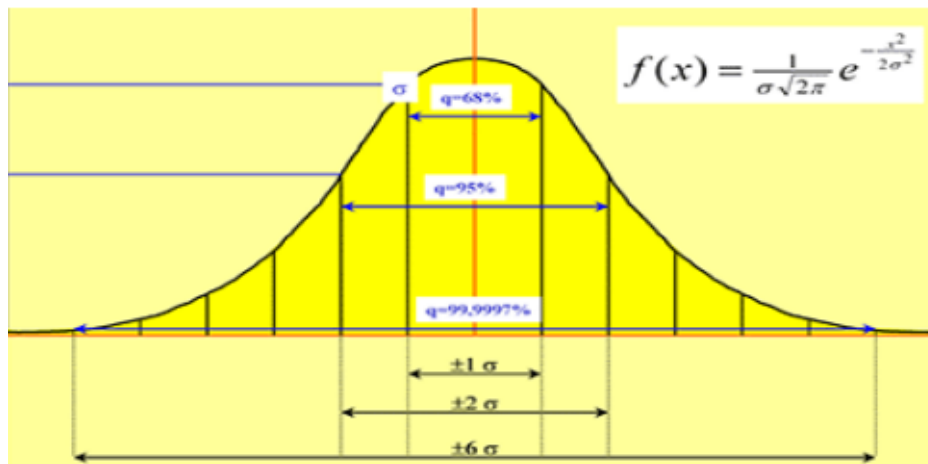
Korištenjem alata six sigma metodologije moguće je identificirati pogreške, kontrolirati kritične elemente koji utječu na kvalitetu i smanjiti troškove loše kvalitete. Proučavanjem procesa otkrit će se neotkrivene pogreške i troškovi koje te pogreške uzrokuju. Korištenjem metode poboljšanje kvalitete će se direktno prikazati kroz financijske rezultate. Six sigma je orijentirana na podatke. Osim na proces, sigma stavlja naglasak i na ljude.

Cilj six sigme je stvoriti kompaniju čiji sistem i procesi su savršeni koliko je god to moguće, poslovati na najvišoj razini. Kako bi se to ostvarilo nije dovoljno koristiti statističke alate, već promijeniti organizacijsku kulturu. Mora promijeniti način kako ljudi razmišljaju i donose odluke, moraju razumjeti važnost kvalitete, stalno zahtijevati poboljšanje. Promjene moraju doći sa top razine menadžmenta, potrebo je uključiti najbolje ljude.

### *5.3.1. Statistička podloga*

Sigma ( $\sigma$ ) je grčko slovo kojim se označava standardna devijacija. Standardna devijacija predstavlja odstupanje od srednje vrijednosti. Mjerenjem standardne devijacije definira se koliko se često javlja neispranost. Standardna devijacija i aritmetička sredina osnovni pokazatelji funkcioniranja nekog procesa. Osnovna ideja six sigme je ocjena odstupanja stvarnih pokazatelja procesa od krivulje normalne raspodjele.

Također, temelj six sigme čini i normalna distribucija. Normalnu distribuciju je razvio Carl Friedrich Gauss, pa se negdje može naći naziv Gaussova krivulja. Ako nešto radimo opet i opet, možemo očekivati da će rezultati pokazivati uzorak kojim će se oblikovati normalna distribucija. Razumijevanje normalne distribucije i standardne devijacije omogućava razumijevanje procesa te pokazuje koliko proces odstupa od savršenstva.



Slika 5.3: Razina Sigme.

Kako je sigma ( $\sigma$ ) u statistici mjera rasipanja, može se reći da je sigma ( $\sigma$ ) i mjera kvalitete. Sigmom se određuje odstupanje zadanog procesa od savršenog rezultata. Kao što se vidi na slici svaka razina rasipanja vezana je s odgovarajućom razinom kvalitete procesa. Što je razlika sigme veća to je postotak kvalitete procesa veći.

### 5.3.2. Ključne uloge u provođenju metode Six Sigma

Općenito, možemo govoriti o pet ključnih igrača u provođenju Six Sigme:

- ✓ Izvršni Šampion – uloga izvršnog Šampiona je javno podržati Six Sigma program kroz organizaciju, mora podržati sveobuhvatni opseg programa kako bi potaknuo druge da podrže program. Vrlo je važno za Six Sigmu da bude inicijative cijele kompanije. Kad se krene sa putovanjem kreiranja i implementacije poslovnih promjena vrlo je važno vizualno vodstvo, to daje legitimitet projektima i šalje jasne signale da je program Six Sigma prioritet.

Izvršni Šampion je fokusiran na rezultate primjene te ima ovlasti kao i direktor. Izvršni Šampion je direktno odgovoran za Six Sigmu. To je osoba koja je strogo posvećena dobiti rezultate, njegov zadatak je nemilosrdna potraga za savršenstvom. Glavni zadatak im je učiniti Six Sigmu načinom poslovanja i razmišljanja u poduzeću od vrha prema dnu organizacijske strukture

- ✓ Šampion – imaju kritičnu ulogu u Six Sigma projektima o kojoj može ovisiti uspjeh ili neuspjeh projekta. Šampion je zastupnik koji se bori za svrhu crnih pojasa i uklanja financijske, ljudske, funkcijske prepreke. Odgovorni su za

rezultate te su najbliži procesu. Šampioni su najčešće izabrani iz redova lidera i menadžera. Zaduženi su za 26 dnevni nadzor i menadžment svakog kritičnog elementa, pružaju podršku svojim timovima i izvještavaju top menadžment.

Moraju voditi računa da izabrani projekt bude u skladu s strategijom i razumljiv od strane projektnog tima. Vrlo važna uloga Šampiona je izabrati Crnog pojasa, područje projekta i definirati projektne ciljeve. Zaduženi su da se projekt završi u roku, zatim moraju biti uključeni u proces trošeći 20% do 30% svog vremena osiguravajući da Crni pojasevi ostvaraju napredak u projektu.

- ✓ Master Crni pojas – predstavlja vanjskog konzultanta koji ulazi u poduzeće kao trener, mentor ili vodič. Zadatak Master Crnog pojasa je naučiti osnove Six Sigme, pomoć u odabiranju pravih ljudi i u izboru projekata. Radi se o stručnjaku na području Six Sigme koji trenira Crne i Zelene pojaseve, imaju iskustva vođenja projekata. Usredotočen je na napredak procesa te predstavlja oblik osiguranja da su izabrani najbolji ljudi, alati pravilno koriste i da će se ostvariti uspjeh. Nakon što su treninzi odrađeni, inicijativa pokrenuta kroz cijelu organizaciju, projekti započeli, dobili se prvi rezultati, moguće je Master Crne pojaseve zamijeniti Crnim pojasevima.
- ✓ Crni pojas – osobe koje cijelo svoje radno vrijeme rade na odabranom projektu. Predstavljaju projektnog menadžera te su ključni za uspjeh programa. Istrenirani su za pronalazak ključnih i utjecajnih pitanja tj. problema te korištenjem Six Sigma alata izabrane probleme riješiti. Njihov zadatak u osnovi je rješavanje problema uz otklanjanje grešaka i kao rezultat ušteda novca. Vrlo je važno izabrati prave ljude za ovu ulogu, kandidat mora imati tehničke, komunikacijske, osnovne statističke i vještine vođenja.
- ✓ Zeleni pojas – pomaže Crnim pojasevima u području na kojem je odgovoran. Rade na projektu part – time, dijele svoje znanje o procesu sa Crnim pojasevima. Pomažu voditelju projekta da ostvari više u manje vremena. Imaju dovoljna znanja o Six Sigma alatima kako bi ga dijelili ostalim zaposelnicima, također mogu biti zaduženi ili vođe određenog dijela projekta.

#### 5.4. Temeljne odrednice DMAIC modela

DMAIC predstavlja strukturnu metodu rješavanja problema koja se široko koristi u današnjem poslovnom svijetu. Naziv je dobiven početnim slovima pet faza napretka Six Sigma programa. Struktura DMAIC potiče na kreativno razmišljanje kako bi se poboljšali postojeći procesi. To je koristan alat koji pomaže ljudima u rješavanju problema koji su izgledali nerješivi.

Korištenje metode zahtjeva vrijeme i trošak, stoga je prije svakog projekta potrebno napraviti cost – benefit analizu postupka. Navedeni model je potrebno u svim koracima koristiti kod kompleksnih problema gdje rješenje nije očito i koji zahtjeva suradnju zaposlenika iz različitih odjela. Također, koristi se kod problema gdje je rješenje očito, ali njegova implementacija nosi visok rizik jer u slučaju pogreške u njego implementaciji ili zastoju, može dovesti do negativnog utjecaja na kupce.

U ljudskoj kulturi je ugrađeno preskakanje koraka kako bi se što prije došlo do rješenja, ali prije nego se donese odluka o tome koje će se korake preskočiti potrebno je odgovoriti na sljedeća pitanja:

- Koje podatke potrebno prezentirati kako bi se dokazalo da je izabrano rješenje najbolje?
- Kako znamo da će izabrano rješenje riješiti problem?
- Koji su potencijalni nedostaci odabranog rješenja

SixSigma DMAIC metodologija sastoji se od sljedećih etapa:

1. DEFINIRAJ – Šampion preuzima zadatak poboljšanja proizvodnje, da bi se po odobrenju formirao tim crnih pojaseva za taj projekt.
2. MJERI – žuti pojasevi mjere i prikupljaju podatke.
3. ANALIZIRAJ – zeleni pojasevi pristupaju analizi podataka i uspoređuju ih s onim što bi se htjelo postići. Mogu predlagati rješenja, uz korištenje jednostavnih statističkih alata. rješenja.
4. POBOLJŠAJ - crni pojas mora naći rješenje, uz provjeru rješenja pomoću naprednih statističkih metoda.

5. KONTROLIRAJ – Kada se rješenje pokaže uspješnim, pristupa se njegovom provođenju uz daljnje kontroliranje. U ovoj fazi Šampion traži novi projekt za poboljšanje

### 5.5. Metodologija 5s

Metoda 5s je kratica od 5 japanskih riječi koje počinju sa slovom S, a temelji se na efikasnoj i efektivnoj organizaciji radnog mjesta, koristeći pet koraka (sortiranje, sređivanje, sistematsko čišćenje, standardizacija i samokontrola). Začetnik metodologije 5s bio je Takishi Osada ranih 1980-ih godina.

Sustav 5S primjenjuje se kao skup osnovnih principa upravljanja koje mnoga poduzeća široko usvajaju kako bi maksimizirale produktivnost i organizaciju. Ova metoda poboljšava moral na radnom mjestu, sigurnost te učinkovitost. Također, metodologija 5s podrazumijeva realizaciju više mjera po fazama kako bi se proizvodni proces i proces održavanja u poduzeću učinili efikasnijim, a rezultat toga je smanjenje troškova. Poduzeća koja su koristila ovu metodu postala su konkurentnija na tržištu.

#### Faze implementacije metodologije 5S

Rješavanje metodologije 5S odvija se ovim redoslijedom:

1. Sortiranje – provjeravanje potrebnih materijala i alata, osnovne stvari držati u prostorima za planiranje i rad, sve ostalo spremi na određena mjesta.
2. Sređivanje – fokusiranje na efikasnost u procesu, slaganje i spremanje alata na mjesto.
3. Sistematsko čišćenje – radni prostor treba održavati urednim, dnevne aktivnosti na kraju radne smjene, radni prostor se čisti, sve se nalazi na svom mjestu.
4. Standardizacija – svi znaju što se od njih očekuje te koji su njihovi dnevni zadaci.
5. Samokontrola - odnosi se na održavanje i analiziranje standarda

Cilj metode 5S je povećanje proizvodnosti radnika, poboljšanje kvalitete, zdravlja i sigurnosti.

### 5.6. Potpuno upravljanje kvalitetom total quality management (tqm)

TQM skraćenica je engleskih riječi „Total Quality Management“ i može se prevesti kao „upravljanje potpunom kvalitetom“ ili „potpuno upravljanje kvalitetom.“ Radi se o slojevitom pojmu čije razumijevanje zahtijeva temeljit pristup i analizu. Različiti autori pojam TQM-a različito prevode i različito tumače.

„Potpuno upravljanje kvalitetom može se ukratko definirati kao:

- kontinuirano zadovoljavanje utvrđenih zahtjeva kupaca,
- po najnižim troškovima,
- oslobađanjem potencijala svih zaposlenih.

To znači:

- kupci odlučuju što je kvaliteta proizvoda,
- ukupni troškovi kvalitete smanjuju se primjenom principa uradi ispravno prvi put i svaki put,
- motivacija i obrazovanje za kvalitetu zaposlenih omogućuje provedbu TQM-a

Postoje brojne definicije što je TQM, neke od njih su<sup>5</sup>: Potpuno upravljanje kvalitetom (TQM) je korporativna filozofija poslovnog menadžmenta koja prihvaća nedjeljivost potreba kupaca i poslovnih ciljeva. Ono osigurava maksimalnu efikasnost i efektivnost u poslovanju, kao i vodstvo na tržištu uvodeći procese i sustave kroz koje će promovirati izvrsnost, sprečavati nastajanje pogrešaka i jamčiti da će svaki aspekt poslovanja biti usmjeren na potrebe kupaca i unapređivanje poslovnih ciljeva, bez povećanja ili poduzimanja beskorisnih napora. Uključuje sve zaposlenike u organizaciji u sustavno i dugoročno razvijanje procesa koji su orijentirani na potrošače, fleksibilni su, brzo reagiraju, djeluju na konstantno poboljšanje kvalitete koja uključuje sve aspekte svakog od proizvoda, koji čine vrijednosti za potrošače.

Potpuno upravljanje kvalitetom se temelji na željama kupaca zbog kojih se proizvodi i radi, uz angažman svih zaposlenih od radnika na traci do vrhovnog menadžmenta. U ovoj su filozofiji Demingovih 14 točaka pretočene u 8 principa na kojima se temelji TQM, a koji su kasnije ugrađeni u sve standarde kvalitete od ISO standarda, SixSigmme do Europske nagrade za kvalitetu.

---

<sup>5</sup>Skoko, H., Upravljanje kvalitetom, Sinergija, Zagreb, 2000., str. 86-88.

Prvo se treba identificirati uzrok zbog kojeg dolazi do greške na proizvodu, da bi se došlo do rješenja kako eliminirati taj uzorak grešaka uz provođenje intenzivne faze nadgledanja. Ako se promjene pokažu učinkovite, one se implementiraju i na ostala mjesta i postaje novo radno pravilo. Deming je bio protiv naknadnih kontrola, jer nisu rješavale problem kvalitete, nego se zalagao za kontrolne karte koje poboljšavaju proces proizvodnje i time smanjuju vjerojatnost da uopće dođe do defektnog proizvoda.

Kod Potpunog upravljanja kvalitetom (TQM) nesukladnosti odnosno pogreške se uklanjaju odmah čim se uoče. Potpuno upravljanje kvalitetom (TQM) je potpuna integracija procesa, neprekidno unapređivanje radnih i poslovnih aktivnosti poduzetnika.

### 5.7. Juranova teorija

Joseph M. Juran je najviše zaslužan za dodatak ljudske komponente u upravljanju kvalitetom. Zagovarao je edukaciju i trening menadžera dok su mu veze između zaposlenih bile fokus problema, a opiranje promjeni glavni uzrok nekonzistentne kvalitete.

Glavna Juranova filozofija glasi da će bez promjena uvijek biti troška, dok će tijekom implementacije promjena troškovi biti veći, ali kraj procesa uvođenja promjene rezultirat će povećanjem marže i znatnim smanjenjem troškova. „Juran vjeruje da glavni problemi kvalitete leže u menadžmentu, a ne u zaposlenicima. Za dostizanje kvalitete potrebno je poduzimati aktivnosti na svim razinama organizacije.

Bio je jedan od prvih koji su pisali o trošku niske kvalitete. To je prikazao u svojoj trilogiji, pogledu na multifunkcionalnom menadžmentu koji je sastavljen od tri procesa.

Juranova trilogija pristup je kvaliteti koji potpuno upravljanje kvalitetom dijeli na tri glavna procesa unutar poduzeća kojima se pridodaje jednaka važnost te se jednakim naporima mora provoditi svaki od njih. Planiranje kvalitete je proces u kojem je glavni cilj prilagoditi željeni proizvod ili uslugu kupcu te osigurati njegovo zadovoljstvo. Kontrola kvalitete stavlja naglasak na kontrolu procesa uspostave kvalitete, gdje se poduzeće nalazi te gdje se to poduzeće želi nalaziti. Poboljšanje kvalitete završni je i najvažniji proces u kojemu se identificira potreba za poboljšanjem kvalitete kojim poduzeće uvodi nove promjene te prikuplja podatke vezane za njihovu primjenu na poslovanje. Kada se dostigne željena razina

kontrole u organizaciji nastoji se kontrolirati proces nove promjene u cilju njena zadržavanja.



## 6. PRIMJERI PRIMJENE NORMI O UPRAVLJANJU

### 6.1. Načela normizacije

Osnovna namjena normi je zaštiti kupca / korisnika, zaposlenika i okoliš uvijek i na svakom mjestu. Cilj svake uprave je postaviti organizaciju u kojoj svatko točno zna što, tko, kada, kako i gdje treba učiniti da bi se ostvario plan. Ciljevi normizacije je osiguranje prikladnosti proizvoda ili usluge da u određenim uvjetima služi svojoj namjeri, ograničavanje izborom optimalnog broja tipa ili veličine, osiguranja spojivosti diferenciranih proizvoda...

Načela normizacije:

1. Konsenzus. Osnovno načelo normizacije je konsenzus. konsenzus - opće slaganje koje se odlikuje odsutnošću čvrstoga protivljenja bitnim sadržajima od strane znatnoga dijela interesnih skupina i procesom u kojem se nastoje uzeti u obzir gledišta svih zainteresiranih strana te uskladiti oprečna.
2. Uključivanje svih zainteresiranih strana. Demokratski postupak pripreme norma pretpostavlja uključivanje svih zainteresiranih strana koje imaju pravo sudjelovati i dati svoj doprinos izradbi norme kako bi je dragovoljno primijenili.
3. Javnost rada. Postupak pripreme norma mora biti dostupan javnosti od svojega početka i u svim fazama. O početku pripreme koje norme, o tijelu koje je priprema, o dokumentu koji služi kao osnova za njezinu pripremu i o fazama pripreme (rasprava o nacrtu norme, izdavanje norme) javnost mora biti obaviještena na odgovarajući način.
4. Stupanj razvoja tehnike Norma definira “stanje tehnike” – stupanj razvoja tehnike u danome vremenu utemeljen na provjerenim znanstvenim, tehničkim i iskustvenim spoznajama.
5. Koherentnost zbirke norma. Zbirka norma mora biti koherentna, norme ne mogu biti proturječne (donošenjem nove norme za koji predmet stara se norma povlači).<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup><https://www.hzn.hr/>

## 6.2. Pregled sadašnjeg stanja ISO i IMO normi o upravljanju

### 6.2.1. ISO norme o upravljanju

ISO razvija niz normi vezanih za sustave upravljanja čija je osnovna namjena zaštititi kupca/korisnika, zaposlenika i okoliš uvijek i na svakom mjestu. Norme se donose na međunarodnoj i nacionalnoj razini, a mogu biti vezane uz kvalitetu, sigurnost, okoliš, energetska učinkovitost i slično. Norme niza ISO 9000 su osnova na kojoj su izgrađene sve ostale norme vezane za upravljanje.

U nizu je najviše korištena norma ISO 9001. Ona definira zahtjeve koje organizacija mora ispunjavati kako bi mogla obavljati svoju djelatnost u skladu sa zahtjevima kupaca i relevantnim propisima. Primjenjiva je na sve vrste organizacija: profitne i neprofitne, proizvodne i uslužne, male i velike.

Dokumenti i aktivnosti koje organizacija provodi u skladu s normom zajednički se nazivaju sustav upravljanja kvalitetom. Sustav upravljanja kvalitetom obuhvaća sljedeće aktivnosti unutar organizacije:

- planiranje i održavanje samog sustava,
- upravljanje resursima (ljudski resursi, infrastruktura),
- planiranje, ugovaranje i prodaja,
- projektiranje i razvoj,
- nabavu,
- proizvodnju i pružanje usluga,
- mjerenja, analize i poboljšanja procesa i sustava.

Kontrola kvalitete proizvoda ili izvođenja usluge samo je jedna od aktivnosti koje moraju biti definirane i adekvatno provedene kako bi sustav upravljanja kvalitetom mogao uspješno funkcionirati.

#### 6.2.1.1 Načela za upravljanje kvalitetom ISO 9001

Uspješno vođenje i upravljanje pomorskim djelatnostima kao i drugim organizacijama zahtjeva upravljanje organizacijom na sustavan i prepoznatljiv način. Smjernice za vođenje organizacijama u normi ISO 9001 temelje se na 7 načela upravljanja kvalitetom.

Načela ISO 9001 su:

- usmjerenost na kupca,
- vodstvo,
- uključivanje ljudi,
- procesni i sustavni pristup upravljanju,
- stalno poboljšavanje,
- činjenični pristup odlučivanju i
- partnerski odnos sa zainteresiranim stranama uključujući dobavljače.

Za uspješno vođenje i rad organizacije potrebno je njome upravljati na sustavan način. Uspjeh je puno izvjesniji kao posljedica primjene i održavanja sustava upravljanja kvalitetom.

ISO 9001 je najraširenija međunarodna norma koja postavlja zahtjeve za uspostavu i održavanje sustava upravljanja kvalitetom, a primjenjiva je na organizacije svih vrsta (profitne/neprofitne, proizvodne/uslužne, male/srednje/velike). Obuhvaća osnovne procesa unutar organizacije (prodaja, razvoj, nabava, proizvodnja/pružanje usluga, poboljšavanje, ...), osiguravajući kroz sljedeće radnje da su ovi procesi vođeni u nadziranim uvjetima.

Kvaliteta pomorskih djelatnosti predstavlja skup aktivnosti kojima se djeluje na zadovoljenje potreba čovjeka (kvaliteta usluga za čovjeka) i na vraćanje kvalitete proizvoda u tražene granice za njegovo daljnje funkcioniranje (kvaliteta usluga za proizvod).

Proizvod ili usluga je kvalitetna kad zadovoljava očekivanja korisnika, a temelji se na parametrima kao što su:

- sigurnost da proizvod ili usluga zadovoljava korisnika,
- pouzdanost ili kapacitet proizvoda ili usluge u zadovoljenju specifičnih funkcija, bez pogreške u određenom razdoblju.

Kvalitetni proizvod ili usluga su temelj uspješnog djelovanja poduzetnika.

#### *6.2.2. IMO ISM CODE I STCW*

Danas većinu norma povezanih s pomorskim prometom donosi Međunarodna pomorska organizacija (IMO), specijalizirana agencija Ujedinjenih naroda (UN), osnovana 1948. godine koja je započela sa radom 1959. Članice IMO-a, tj. sve zemlje uključene u pomorski promet (169 članica i tri pridružene), imaju obvezu primjenjivati ratificirane norme na brodovima što

viju njihovu zastavu. Isto su obvezne i sve druge organizacije na kopnu na koje se ti propisi odnose. Međunarodna pomorska organizacija (IMO) nositelj je aktivnosti potrebnih za izradbu i donošenja propisa i norma vezanih za gradnju i opremanje brodova, za njihove preglede i upravljanje njima, te certifikaciju pomoraca.

Pomorski propisi i norme za teretne i putničke brodove uobičajeno se donose konvencijama prema kojima dobivaju i nazive. Kao primjeri IMO norma mogu se navesti [13]: Konvencija o sprječavanju onečišćenja mora brodovima “MARPOL 73/78“, Konvencija o zaštiti ljudskih života na moru “SOLAS 74“, Međunarodni kodeks o upravljanju sigurnošću “ISM Code“, Konvencija o izobrazbi, certifikatima i držanju straže pomoraca “STCW’95“. Na slici 6.1 su prikazane prednje korice IMO publikacija usko povezanih sa sustavima upravljanja u pomorstvu.



Slika 6.1 Korice IMO publikacija ISM kodeksa izdanje 2018. i STCW konvencije izdanja 2011. i 2017.

ISM kodeks (*International Safety Management Code*) propisuje minimalne zahtjeve vezani za upravljanje brodovima na način da se poveća sigurnost i smanje nepovoljni utjecaji brodova na okoliš. Ovaj Kodeks upravljanja sigurnošću postao je obavezan za različite vrste plovila, od 1998. do 2002. godine. Njime se određuju pravila za siguran rad brodova i sprječavanja zagađivanja. Za primjenu ISM kodsda neophodna je obuka i specijalizacija osobe u ovom području. On je u mnogo točaka podudaran sa zahtjevima norme ISO 9001.

STCW konvencija i njoj pridruženi pravilnik propisuju minimalne zahtjeve vezane za obrazovanje i izobrazbu pomoraca, izdavanje odgovarajućih svjedodžbi i držanje straže.

Njome se želi osigurati da svi pomorci mogu zadovoljiti zahtjeve ISM kodeksa kao i zahtjeve ostale primjenjive pravnu regulativu. U prvom dijelu STCW konvencije pravilom 1/8 su navedeni minimalni zahtjevi vezani za osiguravanje kvalitete.

### *6.2.3. Upravljanje sigurnošću: Zašto je kvaliteta važna među brodarskim organizacijama*

Brojna su pitanja koja se nameću u vezi s pojmom "kvaliteta". Većina ovih pitanja usredotočuje se na kvalitetu što ona predstavlja u praksi i tko zapravo definira potrebne stavke koje organizaciju čine usklađenom s kvalitetom. Općenito, kvaliteta se odnosi na pouzdanost, učinkovitost i dobre performanse i nastoji postići zadovoljstvo svih dionika (stakeholders), jer je to glavni čimbenik koji definira zahtjeve na koje će se organizacija konačno usredotočiti.

Što se tiče brodarskih organizacija, kvaliteta je zadovoljstvo svih dionika, ali postoji i još jedan čimbenik s kojim je vrlo važno nositi se: *sigurnost*. U tom se slučaju kvaliteta ponekad sukobljava sa sigurnosnim zahtjevima. Uobičajeni primjer ovog sukoba je zahtjev kupaca za velikim brzinama za bržom isporukom tereta. Međutim, s aspekta sigurnosti zahtjev za većim brzinama može biti rizičan jer ponekad sigurnosne prakse oduzimaju puno vremena. S tog aspekta, kako bi se postigla ravnoteža između dva pola - sigurnost nasuprot kvaliteti - organizacije bi trebale razjasniti razinu kvalitete koju nude i tamo gdje je kvaliteta ograničena zbog sigurnosnih zahtjeva. Osim toga, kvaliteta je također skupa, a za neke tvrtke usvajanje upravljanja kvalitetom možda neće biti lak posao. Stoga su brodarske organizacije dužne uspostaviti razinu kvalitete koju mogu priuštiti i koju mogu održati.

Trenutak kada brodarska tvrtka utvrdi razinu kvalitete koju nudi, automatski će uspostaviti tržište na kojem će se natjecati, dok ne bude spremna za povišenje nivoa.

### 6.3. Od inspekcije do brodskog SUS-a (QMS-a)

Kontrola kvalitete u pomorstvu se često povezuje s pojmom inspekcije koju u pravilu provode inspektori je osnova na koju se nadograđuju svi sustavi upravljanja. Na inspekciju se nadograđuju ostale razine upravljanja poput kontrole kvalitete, osiguranje kvalitete, upravljanja kvalitetom i potpunog upravljanja kvalitetom.

### *6.3.1. Prvi nivo – Inspekcija*

Na ovoj se razini provode inspekcije kako bi se osiguralo poštivanje zahtjeva. Ova razina upravljanja kvalitetom uključuje revizije kojima je cilj otkriti pogreške i greške u sustavu upravljanja. Unatoč naporima koji su uloženi u ispravljanje pogrešaka, ne postoji daljnja istraga koja bi tražila glavni uzrok tih pogrešaka. Ova praksa rezultira kontinuiranim ponavljanjem istih pogrešaka, a ne opaža se poboljšanje u radu tvrtke.

### *6.3.2. Drugi nivo - Kontrola kvalitete*

Na ovoj razini ispravljanje pogrešaka slijedi dodatna istraga kako bi se otkrili temeljni uzroci incidentnih događaja. Ova taktika sprječava ponavljanje istih pogrešaka, ali ipak se ovaj mehanizam aktivira tek nakon kvarova sustava, jer ne postoje nikakve preventivne radnje ili procjene rizika kako bi se sustav zaštitio od nepovoljnih incidenata.

### *6.3.3. Treći nivo - Osiguranje kvalitete*

Tvrtka je na razini kvalitete tri ili na "razini osiguranja kvalitete" kada je upravljanje kvalitetom usvojeno i dokazano u pisanim standardima. Zahtjevi su integrirani u SMS tvrtke, a njihova kompatibilnost prikazana je u dokumentima.

Standarde kvalitete koje su usvojile tvrtke utvrđuje IMO, ISO (ISO 9000 za kvalitetu upravljanja) ili se mogu naći u zahtjevima ISM kodeksa. I dalje se odvijaju radnje na prethodne dvije razine, ali također se provode interne revizije od strane tvrtke i trećih strana, kako bi se osiguralo poštivanje zahtjeva. Stopa pogrešaka može se smanjiti jer ovi pisani postupci pokušavaju ukazati na prihvatljivo ponašanje i radnje koje će osoblje slijediti.

### *6.3.4. Četvrti nivo –potpuno upravljanje kvalitetom (ukupna kvaliteta)*

Potpuno upravljanje kvalitetom (TQM) stoji s druge strane prethodnih razina jer revizija nije glavni alat. Na ovoj se razini naponi tvrtke da ispuni zahtjeve kvalitete uglavnom temelje na učenju kako poboljšati izvedbu i pružiti visokokvalitetne usluge ne samo traženjem grešaka koje treba ispraviti, već posebno stvaranjem prilika za poboljšanje.

### 6.3.5. Peti nivo - QMS brodskih tvrtki

Zanimljivo je primijetiti kako brodarske tvrtke pristupaju upravljanju kvalitetom. Prvo je sam ISM kôd uključio mnoga pitanja o "kvaliteti", koja se uglavnom tiču poboljšanja i sukladnosti. Usvajanje sustava upravljanja kvalitetom trebalo bi biti strateška odluka svake tvrtke. Ovaj je sustav integrirani SMS i sustav kvalitete koji kombinira oba zahtjeva (ISM i kvaliteta). Sustav upravljanja kvalitetom pomaže tvrtki da poboljša svoje poslovanje općenito i da čini sastavni dio inicijativa održivog razvoja. Na dizajn i provedbu sustava upravljanja kvalitetom tvrtke utječe kontekst tvrtke i promjene u tom kontekstu. Cilj mu je:

- Razumjeti zahtjeve kupaca i osigurati sposobnost udovoljenja tim zahtjevima.
- Održavanje u skladu s tim kako bi zaposlenici prošli odgovarajuću obuku u pogledu zahtjeva kvalitete.
- Vođenje evidencije da sustav udovoljava zahtjevima kvalitete.
- Mjerenje izvedbe, analiziranje rezultata i provođenje odgovarajuće promjene (ako je potrebno).
- Stalno poboljšavati izvedbu i učinkovitost sustava upravljanja kvalitetom.

Unatoč izazovima, uvođenje sustava upravljanja kvalitetom može biti od koristi svakoj organizaciji i pomoći u ukupnom radu. Štoviše, ispunjavanje zahtjeva za kvalitetom može poboljšati razinu kvalitete cjelokupne industrije koja pruža bolje usluge, zadovoljavajući zahtjeve svih dionika i poštujući druge važne čimbenike kao što su okoliš, zdravlje, sigurnost i društvena odgovornost.

## 6.4. Primjeri primjene normi o upravljanju na kopnu i u pomorstvu

Primjerima primjene jedne ili više normi o upravljanju u organizacijama iz bližeg nam okruženja pokazati će se njihov zanačaj. Primjeri se odnose na brodarske organizacije ali i one koje su povezane s brodarstvom.

### 6.4.1. Primjeri primjene na kopnu

Jedna norma (ISO 9001)

#### 6.4.1.1 Plovput

Plovput je trgovačko društvo s ograničenom odgovornošću čija je temeljna djelatnost vezana za sigurnost plovidbe, a obuhvaća održavanje i uređenje plovnih putova u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, postavljanje objekata sigurnosti plovidbe na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske i osiguranje njihovoga pravilnog rada, obavljanje poslova radijske službe na pomorskim plovnim putovima Republike Hrvatske i obavljanje istraživanja i projektiranja radi obavljanja poslova iz vlastite djelatnosti.

Ocjenjivačka ekipa Hrvatskog registra brodova obavila je 1. nadzornu ocjenu Sustava upravljanja kvalitetom Plovputa u prosincu 2009.godine, pri kojoj je utvrđena veoma dobra primjena norme HRN EN ISO 9001:2002.

Utvrđen je napredak sustava, kao i dosljednost u ostvarivanju ciljeva kvalitete. Ta potvrda je još jedan dokaz o vrijednosti sustava kvalitete koji se od 2002.godine stalno usavršava a koji pruža zadovoljstvo svim korisnicima svojih usluga.

Plovput je 2002. godine uspostavio i dokumentirao svoj Sustav upravljanja kvalitetom u skladu sa zahtjevima međunarodne norme ISO 9001:2000, a kasnije ga je uskladio i promijenio u skladu s normom 9001:2008. Sastavni dio Sustava upravljanja kvalitetom su postupci upravljanja kvalitetom koji opisuju temeljne procese norme kvalitete :

- Kontrola dokumentacije Sustava upravljanja kvalitetom: opisuje izradu, odobravanja kontrolirane raspodjele, pohrane, čuvanja dokumentacije kvalitete kada ona postane nevažeća
- Odabir dobavljača-opis načina odabira i ocjenjivanja sposobnosti dobavljača da zadovolje kvalitetu roba ili usluga
- Nesukladnosti i preventivne radnje-opis prijave nesukladnosti koji su nastali odstupanjem od zahtjeva sustava, te opis načina evidencije korektivnih radnji.
- Mjerenje zadovoljstva korisnika usluga-opis načina mjerenja i evidencije zadovoljstva ili pritužbi kupaca usluga ili proizvoda.
- Interne prosudbe-opis planiranja i provođenje korektivnih radnji nakon analize nalaza internih prosudbi.



- Analiza podataka-opis analize podataka korištenjem primjerene metodologije, te ovisno o rezultatima analize, provedba odgovarajućih mjera radi poboljšanja kvalitete proizvoda ili usluge.
- Ocjena kolegija kvalitete- opis obveza uprave pri ocjeni učinkovitosti sustava upravljanja kvalitetom, usporedbom ostvarenja ciljeva u Politici kvalitete, radi poboljšanja sustava kvalitete
- Kontrola zapisa kvalitete: opis identifikacije, načina pohrane i rješavanja zapisa kvalitete

Svi dokumenti kvalitete se prije slanja primateljima provjeravaju i odobravaju, te nakon raspodjele čuvaju u ISO arhivama OJ, a dostupni su samo osobama kojima su i upućeni. Popise primatelja interne i vanjske dokumentacije vodi Upravitelj kvalitete. Svrha uvođenja ISO Sustava je pojednostavljenje i kontrola radnih procesa i dokumentacije, bolje definiranje odgovornosti i međusobnih odnosa, te povećanje svijesti u odnosu prema poslu i osiguravanja potrebne kvalitete usluga sigurnosti plovidbe na moru, a na zadovoljstvo pomoraca i brodara koji su korisnici tih usluga.

Temeljni cilj Politike kvalitete je da usluge sigurnosti plovidbe na moru koje Plovput obavlja kao javnu ovlast budu najvišeg stupnja kvalitete, na zadovoljstvo pomoraca i brodara koji koriste te usluge, uz punu pozornost odgovornih osoba na zadovoljstvo i sigurnost svojih radnika koji su izravno angažirani na poslovima sigurnosti plovidbe (izgradnja i održavanje objekata pomorske signalizacije te obavljanje svjetioničarske i radijske službe). Ciljevi Politike kvalitete se ostvaruju poštivanjem zakonskih propisa koji se odnose na sigurnost plovidbe i poslovanje Plovputa, osiguranjem potrebnih sredstava i opreme za pouzdan rad objekata pomorske signalizacije, kao i za osiguranje potrebne razine radijske službe, izobrazbom zaposlenika kako bi bili stalno ukorak s razvojem novih tehnologija, osiguranjem uvjeta i sredstava za rad na siguran način zaposlenika, ispunjenjem očekivanja i zahtjeva korisnika usluga i trajnim unapređenjem poslovanja, na zadovoljstvo korisnika usluga Plovputa.

#### *6.4.1.2 Implementacija ISO 9001:2015 u tvrtci Atlas d.o.o.*

Turistička agencija Atlas certificirana je za ISO 9001: 2015 za pružanje svih turističkih usluga. To je najpoznatiji međunarodni standard za sustav upravljanja kvalitetom, a certifikat

ISO 9001 potvrda je o uspješnom ispunjavanju zahtjeva međunarodne norme koja propisuje sustav upravljanja kvalitetom organizacije.

Organizacije mogu imati uspostavljen sustav upravljanja kvalitetom u skladu sa zahtjevima ISO 9001, ali samo postupkom certificiranja dokazuju da je sustav uspješno implementiran i tako njihovi kupci i drugi sudionici na tržištu mogu vjerovati u uvedeni sustav upravljanja kvalitetom.

Ova međunarodna potvrda o kvalitetnom radu izvrstan je poticaj za još napredniji i uspješniji rad tvrtke Atlas, agencije s 96-godišnjom tradicijom. Turistički radnici vrlo su važan čimbenik svake uspješne turističke priče, a zaposlenici turističkih agencija i turoperatora često su prvi kontakt turista s određenom državom, a njihova profesionalnost i kvalitetan rad presudni su u turizmu.

Certifikat pokazuje da je Atlas uspješno implementirao sustav upravljanja kvalitetom na svim razinama organizacije te da su svi poslovni procesi dosljedni, transparentni i usklađeni s najvišim standardima poslovanja, a cjelokupno poslovanje usmjereno je na maksimaliziranje zadovoljstva kupaca

#### *6.4.2. Dvije norme (ISO 9001 i ISO 14001)*

##### *6.4.2.1 Lučka uprava Dubrovnik*

Lučka uprava Dubrovnik je svoje aktivnosti primjene normi o upravljanju kvalitetom ostvarila u dva koraka. Prvo je uspostavila i certificirala sustav upravljanja kvalitetom u skladu s normom ISO 9001. U toku pripreme za certifikaciju po novom izdanju norme ISO 9001:2015 uprava se odlučila na proširenje sustava upravljanja i na upravljanje okolišem te na certifikaciju prema normi ISO 14001. Kako bi mogla raditi u skladu s IMO zahtjevima Lučka uprava Dubrovnik je morala zadovoljiti i zahtjevima ISPS kodeksa i tako osigurala zadovoljavajuću razinu sigurnosne zaštite.

#### *6.4.2.1.1 Uvođenje sustava upravljanja kvalitetom prema normi ISO 9001:2009*

Uvođenje Sustava kvalitete temeljenog na ISO 9001 standardu podrazumijeva definiranje politike poslovanja i opsežno dokumentiranje poslovnih procesa u svrhu osiguranja kvalitete u svakoj fazi: od planiranja, nabave i prihvata plovila do koncesija, ugovaranja, tarifiranja, te marketinga i nadzora. Vanjsku prosudbu i certifikaciju sustava kvalitete prema normi ISO 9001:2009 obavio je Hrvatski registar brodova koji se s punim pravom može smatrati najmjerodavnijim u ovom području. Na osnovu te prosudbe je izdana i odgovarajuća potvrda certifika.

Ovim certifikatom Lučka uprava Dubrovnik potvrđuje svoju već postojeću spremnost, umijeće i obvezu ka udovoljavanju najvišim zahtjevima kvalitete u poslovanju sa svojim korisnicima, kao i želju za kontinuiranim unapređenjem sustava kvalitete u kojem su zadovoljstvo korisnika i opći društveni interes temeljne odrednice poslovanja.

#### *6.4.2.1.2 Uvođenje sustava upravljanja kvalitetom i okolišem prema normama ISO 9001 i ISO 14001*

U toku pripreme za certifikaciju po normi ISO 9001:2015 uprava se, kako smo već naveli, odlučila na proširenje sustava upravljanja i na upravljanje okolišem te na certifikaciju prema normi ISO 14001. Pri tome su imali mogućnost koristiti iskustva susjedne im organizacije. tvornice ugljenogرافitnih proizvoda TUP-a. Zahtjevi su uzadovoljeni jedinstvenim sustavom upravljanja Lučkom upravom Dubrovnik.

Za ilustraciju načina kako je to ona deklarirala navodimo obznanjene politike.

Politika upravljanja kvalitetom i okolišom:

- Sudjelovanje svih sudionika lučkih aktivnosti u stalnom poboljšanju sigurnosti i zaštite lučkog područja,
- Briga o zaštiti okoliša te konstantno unapređenje,
- Usmjerenost na korisnike luke, praćenje sadašnjih i budućih potreba, te ispunjavanje njihovih zahtjeva,

- Radne aktivnosti međusobno su povezane kako bi se što djelotvornije ostvarili ciljevi uprave
- Usklađeni zakonski propisi sa radnicima, dobavljačima te korisnicima usluga

Lučka uprava Dubrovnik svoju će ulogu ostvariti primjenom i poboljšavanjem djelotvornosti sustava upravljanja kvalitetom i okolišem temeljenoga na zahtjevima normi HRN EN ISO 9001:2015 i HRN EN ISO 14001:2015, te nadilaženjem razine tih zahtjeva.

#### 6.4.2.1.3 Sigurnosna zaštita luke

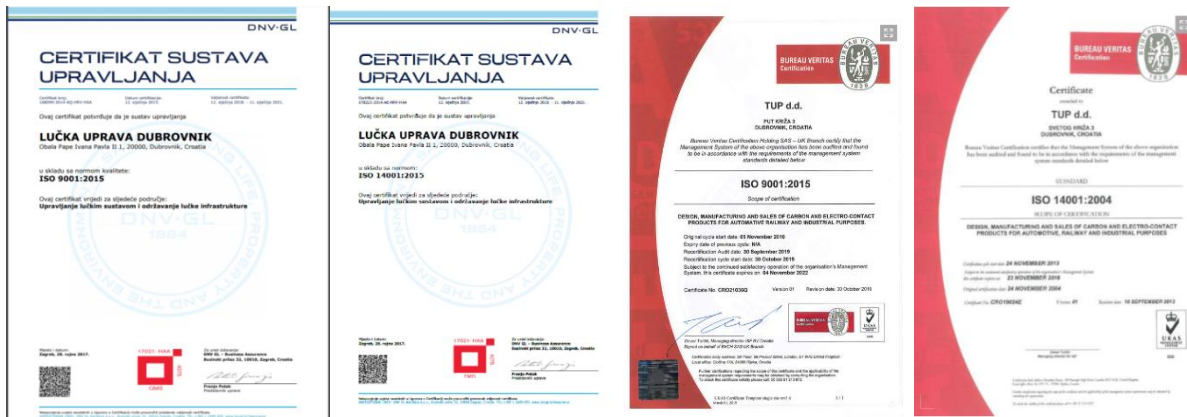
Kako bi se osigurala zadovoljavajuća razina sigurnosne zaštite luke, Lučka uprava Dubrovnik posluje u skladu s međunarodnim ISPS Pravilnikom o sigurnosti pomorskih brodova i luka. Sukladno međunarodnim propisima posebna pozornost poklanja se sigurnosnoj zaštiti lučkih operativnih područja otvorenih za međunarodni promet sukladno SOLAS konvenciji i Dijelu A ISPS Pravilnika.

Sigurnosna zaštita luke usklađena je s Uredbom (EC) br. 725/2004 vezano za primjenu posebne mjere za poboljšanje sigurnosti pomorskih brodova i luka, te Direktivom 2005/65/EC vezano za uvjete i zahtjeve pomorskih brodova, brodarskih tvrtki i lučkih postrojenja na koje se ista odnosi. Uvedene su posebne sigurnosne mjere i protokoli u skladu s Procjenom i Planom sigurnosne zaštite Lučke uprave Dubrovnik.

U svakodnevnom radu, Lučka uprava Dubrovnik jamči visoke standarde svojih poslovnih procesa koristeći se „Sustavom za nadzor pomorskog prometa VTMS („*Vessel Traffic Monitoring System*“), „Sustavom nadzora i kontrole pristupa osoba i vozila, RFID (*Radio Frequency Identification*) Bus tracking sustavom“, zatim „Hrvatskim integriranim pomorskim informacijskim sustavom, CIMIS (*Croatian Integrated Maritime Information System*)“, uz stalni nadzor nadležnog inspeksijskog tijela Lučke kapetanije Dubrovnik.

Trajni je cilj Lučke uprave Dubrovnik osigurati sigurnost brodova u plovidbi akvatorijem u svojoj nadležnosti, brinuti se za sigurnost brodova i putnika u luci, te operativnih obala i lučkih objekata u svojoj nadležnosti, te u konačnici, težiti održivom razvoju lučkog područja i doprinositi ukupnom očuvanju i održivosti priobalja i zaštiti morskog okoliša. S druge strane osjeća se da se poduzimaju i mjere na kopnu, kako u zakonskim propisima vezanim za ponašanje broda u luci, tako i kod lučkih uprava u njihovoj odgovornosti za zaštitu okoliša.

Na slici 6.2 su prikazani certifikati sustava upravljanja Lučke uprave Dubrovnik, a zbog boljeg korištenja prostora, i tvornice ugljenogرافitnih proizvoda TUP-a.



Slika 6.2 Certifikati sustava upravljanja Lučke uprave Dubrovnik i TUP-a

#### 6.4.2.2 TUP Dubrovnik

Tvornica ugljenogرافitnih i elektrokontaktних materijala i proizvoda kraće TUP među prvima je razvijao i certificirao sustave upravljanja na ovom području. Prvo je certificiran sustav upravljanja kvalitetom u skladu s normom ISO 9001. Potom je razvijen sustav upravljanja koji je uz zahtjeve norme ISO 9001 u potpunosti zadovoljavao i zahtjeve norme ISO 14001. Zbog smanjenih proizvodnih aktivnosti a time i nepovoljan utjecaja na okoliš kao i teške financijske situacije odlučeno je da se sada certificira samo sustav upravljanja kvalitetom prema zahtjevima norme ISO 9001:2015 ali da se i dalje provode sve aktivnosti neophodne za smanjenje nepovoljnog utjecaja na okoliš kako to zahtjeva norma ISO 14001:2015.

#### 6.4.3. Tri i više normi

##### 6.4.3.1 Brodosplit

Za primjer organizacije certificirane prema zahtjevima više normi može se navesti Brodosplit odnosno DIV grupa koja je zasigurno najviše dostigla na tom području.

Morska brodogradnja spada pod proizvodne djelatnosti pomorskog gospodarstva. U daljnjem tekstu obrađena je tema morske brodogradnje, brodograđevinske industrije „Brodosplit“ te sustav kvalitete u skladu s normom ISO 9001. Kvaliteta brodova „Brodosplita“ i ostalih proizvoda i usluga predstavlja jednu od temeljnih vrijednosti na kojoj grade svoju konkurentnost na domaćem i svjetskom tržištu dok u procesima realizacije proizvoda i usluga pažnju posvećuju zaštiti zdravlja i sigurnosti na radu, te brinu o okolišu.

Obveza „Brodosplita“ je:<sup>7</sup>

- Kupcima nuditi optimalna rješenja, koja će u cijelosti ispunjavati zahtjeve ugovorapripadajućih pravila i propisa.
- Neprekidno poboljšavati učinkovitost procesa i sustava upravljanja kvalitetom, okolišem, zdravljem i sigurnošću na radu temeljem zahtjeva međunarodnih normi ISO 9001, ISO 14001 i OHSAS 18001.
- Podizanje svijesti svih zaposlenika o vlastitoj odgovornosti za kvalitetu, o potrebi očuvanja okoliša te o zaštiti zdravlja i sigurnosti na radu.
- Razvijati domaćinski odnos zaposlenika pri korištenju i trošenju svih vrsta resursa.
- Planirati i provoditi usavršavanje ljudskih resursa na svim razinama organizacije.
- Prikladnim mjerama motivirati zaposlenike za kvalitetno izvršenje posla uz poštivanje planiranih vremenskih i financijskih resursa.
- Podizati tehnološku razinu procesa, poboljšavati infrastrukturu i radno okruženje uključujući skrb o zdravlju i sigurnosti na radu.
- Trajno usklađivati djelovanje s primjenjivom zakonskom regulativom.
- Sustavno procjenjivati i analizirati opasnosti i rizike povezane sa zdravljem i sigurnošću na radu te poduzimati mjere za sprječavanje ozljeda i bolesti.
- Sustavno poboljšavati odnos prema okolišu

Dužnost i obveza svih zaposlenika u Brodosplitu je upoznavanje s politikom upravljanja kvalitetom okoliša, zdravljem i sigurnošću na radu te prihvaćanje iste kao trajnog načela u vlastitom djelovanju.

Split, 15. veljače 2019. u Brodosplitu je održana svečana dodjela certifikata ISO 45001:2018, nove norme za sustav upravljanja zdravljem i sigurnosti na radu. Na slici 6.3 prikazani Certifikati sustava upravljanja DIV grupe i Brodosplita.

---

<sup>7</sup><https://www.brodosplit.hr/>



Slika 6.3 Certifikati sustava upravljanja DIV grupe i Brodosplita (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, (BS OHSAS 18001) ISO 45001:2018 i ISO 50001:2015)

Za razumjevanje pristupa citiramo politiku „**UPRAVLJANJAKVALITETOM, OKOLIŠEM, ENERGIJOM, ZDRAVLJEM I SIGURNOŠĆUNA RADU TE DRUŠTVENOM ODGOVORNOŠĆU**“ objavljenu 14. svibnja 2019.

„Tvrtka DIV GRUPA d.o.o. teži da bude vodećim poduzećem u skladu sa osnovnoj djelatnošću koja obuhvaća projektiranje, proizvodnju i promet vijčane robe u Europi. Ciljevi se postižu pomoću kvalitete proizvoda koja se ostvaruje implementirajući sustav ISO 9001, dok u tijeku procesa realizacije proizvoda i usluga pažnja se posvećuje brigom za okoliš

i potrošnji energije. Ispunjenje zahtjeva i nadmašiti očekivanja kupca je ono na što se firma najviše zauzima. Slijedom toga dolazi se do povjerenja kupaca i nastoji se da svakom isporukom se stvaraju preporuke za daljni posao i s time će si tvrtka omogućiti mjesto na tržištu. Tvrta se obvezuje poduzimati slijedeće:

- kontinuirano poboljšavati učinkovitost procesa i sustava upravljanja kvalitetom, okolišem, energetske učinkovitosti te zdravljem i sigurnošću na radu temeljem zahtjeva međunarodnih normi ISO 9001, ISO14001, ISO 45001 i ISO 50001
- trajno usklađivati djelovanje s primjenjivom zakonskom regulativom
- podupirati nabavu energetske učinkovitih proizvoda i usluga koje unaprjeđuju energetske učinkovitost
- podizati svijest svih zaposlenika o vlastitoj odgovornosti za kvalitetu, o potrebi očuvanja okoliša, podizanja razine energetske učinkovitosti te svijesti o zaštiti zdravlja i sigurnosti na radu
- stvarati i održavati uzajamno korisne odnose s dobavljačima i kooperantima te ih poticati na poboljšanje odnosa prema kvaliteti, okolišu, energetske učinkovitosti te zaštiti zdravlja i sigurnosti na radu
- sustavno poboljšavati odnos prema okolišu
- postavljati mjerljive i ostvarljive ciljeve kvalitete, okoliša, energetske učinkovitosti te zaštiti zdravlja i sigurnosti na radu
- sustavno procjenjivati i analizirati opasnosti i rizike povezane sa zdravljem i sigurnošću na radu te poduzimati mjere za sprečavanje ozljeda i bolesti
- poštivati načela odgovornosti, transparentnosti, etičkog ponašanja, poštivanje interesa zainteresiranih strana, poštivanje primjenjiva nacionalne i međunarodne regulative te normi ponašanja i ljudskih prava

Trajnim sustavnim poboljšanjem, te trajnim nadograđivanjem znanja svih djelatnika mogu se postići svi zadani ciljevi. Dužnost i obveza svih zaposlenih u DIV-u je upoznavanje s politikom upravljanja kvalitetom, okolišem i energijom te prihvaćanje iste kao trajnog načela u vlastitom djelovanju.“



## 6.5. Primjeri primjene u pomorstvu

### 6.5.1. *Implementacija ISM KODEKSA (SEP pa ISM CODE)*

Valja napomenuti da je temelje za početak normiranja upravljanja i organizaciju rada na brodu postavio DNV, danas DNV-GL, izdavanjem pravila za sigurno upravljanje brodovima i zaštitu okoliša poznatim pod kraticom SEP. SEP se nalazio u dijelu pravila koja su se odnosila na funkcioniranje broda tijekom eksploatacije i nije bio obveza. Danas je ISM kodeks (International Safety Management Code), obvezna norma za kontrolu i upravljanje brodovljem. neophodna je obuka i specijalizacija osobe u ovom području. ISM kod je međunarodni kodeks kojim se određuju pravila za siguran rad brodova i sprječavanja zagađivanja.

Iako je. Kodeks upravljanja sigurnošću postao je obvezan za različite vrste plovila, od 1998. do 2002. godine. Prije njegova stupanja na snagu Republika Italija je propisala da u njene luke nemogu uplovjavati brodovi koji ne zadovoljavaju njegove zahtjeve. Putnička agencija Atlas je imala u vlasništvu brod Princes of Dubrovnik koji je vodio putnike na izlet iz Rovinja za Veneciju. Tehničko osoblje u Atlasu je u vrlo kratkom roku uspjelo pripremiti svu potrebnu dokumentaciju i dobiti privremenu potvrdu o usklađenosti kompanije i svjedodžbu o zadovoljavanju zahtjeva ISM kodeksa zas brod i tako omogućiti organizaciju traženog izleta.

### 6.5.2. *Implementacija ISM KODEKSA i norme ISO 9001*

Prepoznavajući korist od primjene zahtjeva norme ISO 9001 većina brodara je u vremenu kada su morali primjeniti zahtjeve ISM kodeksa odlučila da to urade istovremeno. Na taj način su otvarale vrata uvođenju integriranih sustava upravljanju u pomorstvu. Uprava Atlantske plovidbe, a posebno njen tehnički dio je uspješno obavio taj ambiciozni plan. Rezultat toga je otvaranje mogućnosti opstanka na zahtjevnom području brodarstva. Na slici 6.4 je prikazana potvrda o usklađenosti i certifikati sustava upravljanja AP Dubrovnik.

Više studenata je u svojim završnim i diplomskim radovima vrlo uspješno obrađivalo ovu tematiku zahvaljujući u prvom redu susretljivošću osoblja koje vodi ove zahtjevne poslove.



Slika 6.4. Potvrda o usklađenosti i certifikati sustava upravljanja AP Dubrovnik

### 6.5.3. Više od dvije norme (HSQE)

HSEQ Sustav upravljanja implementiran u organizaciji pruža radni okvir unutar kojeg se ostvaruju željeni rezultati promatrane organizacije na efikasan i učinkovit način. Drugim riječima sustav upravljanja je „način na koji želimo da posao bude obavljan“. Sustav upravljanja je dokumentirana i testirana „korak-po-korak“ (eng. *step-by-step*) metoda koja je usmjerena na funkcioniranje organizacije kroz standardne prakse.

Integrirani sustav upravljanja je skup dvaju ili više različitih pojedinačnih sustava upravljanja uklopljenih u jedan međusobno usklađen sustav upravljanja. Sve češća implementacija integriranih sustava upravljanja u organizacije ukazuje kako organizacije prepoznaju prednosti koje donose integrirani sustavi upravljanja. Primjeri implementiranih integriranih sustava upravljanja odnose se na sustave upravljanja kvalitetom, zaštitom okoliša, sigurnošću i zaštitom zdravlja (eng. Health, Safety, Environment & Quality Management Systems - *HSEQ Management Systems*). Prirodno, fokus elemenata svakog od sustava upravljanja se razlikuje. Sustav upravljanja kvalitetom usredotočen je na potrebe kupca, dok se sustav upravljanja zaštitom okoliša bavi širokim spektrom zainteresiranih stranaka (dionika) i rastućih problema društva za zaštitom okoliša.

## 6.6. Primjer integriranog sustava upravljanja u pomorstvu MOMS (HSQE+)

Sustav upravljanja organizacije složena je kompozicija strukturnih elemenata nužnih za odvijanje poslovnih procesa. Integrirani sustav upravljanja u pomorstvu temelji se na svim normiranim načelima i zahtjeva sustava upravljanja kvalitetom. Ciljevi integriranih sustava nužni su za postizanje troškovne efikasnosti, unaprjeđenje produktivnosti, ispunjavanje zahtjeva korisnika i tržišne prepoznatljivosti.

Dosadašnji napori čine MOMS trening vodećemu pomorskoj industriji. MOMS je implementiran za postizanje izvrsnosti u postavljanju vodećih industrijskih standarda, načela, postupaka i sustava. Strateški okvir MOMS-a su prikazani u tablici 6.1.

Tablica 6.1: Strateški okvir MOMS-a

Financije	Operacije		Kupci	Ljudi
<i>Isplativost</i>	<i>Vodstvo (upravljanje rizicima)</i>	<i>Klasa</i>	<i>Prvoklasna korisnička usluga</i>	<i>Osoblje na brodu i na kopnu</i>
Trošak vremena	DOCMAP	SMS	Fusion	Opseg
Strateški ugovori	TORA	Održavanje	VIS	B2B
Izvedba plovila	SOFID		3C s	Trening
Dnevnik	ELP		Projekt MGMT	Ideja
	PBIEWS			Znanje
	RMB			zaposlenici
	Sigurnost na radu			

U tablici 6.1 su glavna područja: financije, operacije, kupci i ljudi.

Da bismo uspjeli u djelatnosti moramo učinkovito upravljati i kontrolirati glavna područja. Strategije i alati služe za učinkovito prepoznavanje te upravljanje rizikom kako bi pružili izvrsne usluge kupcima te zadržali lojalne korisnike.

Što se tiče strategija, da bi se osigurala dugoročnost tvrtke financije moraju biti isplative. Rizik je mjera koju treba uzeti u obzir prije ulaganja imovine. Tvrtka treba rizike prepoznati i razviti odgovarajuće taktike kako bi se smanjila izloženost rizika. Vrlo je bitna gradnja plovila te kontinuirano održavanje plovila tijekom plovidbe. Korisničke usluge- svaki kupac (potrošač) ima svoje želje i potrebe koje poduzeća nastoje ostvariti.

Ključni čimbenik u postizanju TMS strategije navodi organizacijsku strukturu za osiguravanje sigurnog rada brodova. Viši menadžment osigurava siguran rad brodova kojima upravlja Teekay. Članovi broda upravljaju sigurnim i učinkovitim radom plovila. Funkcija standarda i politike brine o podršci članova na brodu da operacije brodskih timova budu u skladu s Teekay standardima.

Ideja MOMS-a treninga je jednostavna. To je sustav za poboljšanje načina na kojima upravljamo pitanjima ili rizicima u vezi sa zdravljem, sigurnošću, okolišem i kvalitetom (HSEQ).

Kako bi se osiguralo da MOMS i dalje bude učinkovit u pomaganju Teekayu svrha je poboljšati HSEQ performanse.

*HSEQ performanse:*

planiraj (sustav planiranja kako bi se utvrdilo kako postići željene performanse, implementacija prakse, programa i postupaka)  
raditi (Praćenje i mjerenje performansi HSEQ-a)  
provjeriti (provjera i ispravljanje identificiranih problema / incidenata)  
djelovati (nadgledanje sustava u svrhu poboljšanja)

Prije MOMS-a, Teekay je imao sustav za upravljanje sigurnošću (SMS) koji se temeljio na ISM kodeksu. Kako bi poboljšao SMS, Teekay je primijenio najbolje prakse iz 3 slična standarda za zdravlje i sigurnost, okoliš i kvalitetu. Novi SMS sada je u skladu s 4 standarda i nazvan je - Sustav upravljanja pomorskim operacijama (*Marine Operation Management System* - MOMS). Usporedba sustava prije uvođenja integralnog sustava upravljanja i nakon njegova uvođenja prikazana je tablicom 6.2.

Tablica 6.2. Usporedba Teekay sustava upravljanja prije uvođenja integralnog sustava upravljanja (MOMS-a) i nakon njegova uvođenja.

Prije	Poslije
Teekay Sustav upravljanja sigurnošću	Sustav upravljanja pomorskim operacijama <i>(Marine Operation Management System)</i>
ISM kodeks (sigurnost i okoliš)	ISM kodeks (sigurnost i okoliš)
	Novo  ISO 9001 (kvaliteta)  OHSAS 18001 (zdravlje i sigurnost)  ISO 14001 (okoliš)

Rizici su povezani sa svim aspektima rada Teekaysa, od ugovora o uslugama s našim kupcima, do kvalitete rezervnih dijelova i zaliha. Da bi bili učinkoviti u cijeloj tvrtki, visoko se rukovodstvo čvrsto obveže da će osigurati da se rješavaju značajni rizici i da postoje resursi za njihovo rješavanje.

MOMS usklađuje operacije brod-obala kako bi osigurao da svi rade zajedno u cilju dostizanja najbolih performansi.

#### 6.7. Sastavnice integriranog sustava upravljanja

Norma ISO 9001 (upravljanje kvalitetom) pruža standarde koje svaka tvrtka može koristiti za pružanje kvalitetnih proizvoda ili usluga. ISM kodeks pruža međunarodne standarde za sigurno upravljanje i rad brodova te za sprečavanje onečišćenja. Ovo je regulatorni zahtjev za brodarske tvrtke. Norma ISO 14001 (upravljanje okolišem) pruža standarde o načinu upravljanja aktivnostima tvrtke na način kojim minimalizira štetu za okoliš. Nedavno izdana norma ISO 45001, koja je zamijenila normu OHSAS 18001, pruža standarde koji pomažu tvrtki u kontroli opasnosti, zdravlje i sigurnost na radu.

Ove norme opisuju elemente pomoću kojih možemo učinkovito upravljati rizicima vezanim za zdravlje, sigurnost, okoliš i kvalitetu.

## 7. DISKUSIJA

Upravljanje kvalitetom, proizašlo iz kontrole kvalitete, uvijek je bilo i biti će povezano s troškovima. Ulaganjem u preventivu odnosno u smanjenje potencijalnih mogućnosti za nastanak grešaka dovodi do smanjenja ukupnih troškova.

Pokazuje se opravdanim traženje intezitete ulaganja u preventivu s kojim će ukupni troškovi biti najmanji. Taj intezitet ulaganja smatramo optimalnim. Razvoj tehnike i tehnologije omogućava nam dobivanje proizvoda bez nedostataka uz optimalno ulaganje u preventivu.

Već u prvim studijima vezanim za proizvodnost ustanovljen je dominantan utjecaj nedostatka obrazovanja potrebnog za donošenje odluka (Frederick W. Taylor) i poznavanje značaja odnosa među ljudima na rezultate. Osnovna premisa je izbjegavanje postavljanja zaposlenika na poslove za koje nisu sposobni da ih svate ili im se na drugi način prilagode.

Ključni element za postizanje ciljeva kvalitete i njihovih podciljeva te djelovanje u cijeloj organizaciji je osobna predanost. Postavljanje jasnog cilja kvalitete za pojedinca i cijelu organizaciju važan je poticaj za pobuđivanje osobne predanosti.

Odgovarajući odabir i podučavanje osoblja uz pametno postavljene (SMART) ciljeve bilo da se odnose na kvalitetu, sigurnost, zaštitu okoliša ili energetske učinkovitost uvijek dovodi do smanjivanja troškova i posljedično povećanja dobiti.

Primjena sustava upravljanja kvalitetom je danas u svijetu priznat način za smanjenje troškova. To dokazuju više tisuća certificiranih sustava upravljanja kvalitetom u svijetu od kojih je i veliki broj organizacija povezan s pomorstvom uključujući i brodare.

Objedinjavanje sustava upravljanja kvalitetom, sigurnošću, okolišem u jedinstveni sustav upravljanja pokazuje značajne prednosti. Posebno je taj trend prisutan u pomorstvu. Kao primjer se može navesti za primjenu obvezan ISM kodeks propisan od IMO-a koji u sebi sadrži integraciju sustava upravljanja sigurnošću i zaštitom okoliša. Praksa većine brodara da se uz uvođenje sustava upravljanja sigurnošću i zaštitom okoliša uvede i sustav upravljanja kvalitetom a sve u cilju učinkovitijeg rada to potvrđuje.

Postoji tendencija objedinjavanja svih sustava u upravljanja u brodarstvu u jedinstveni sustav upravljanjem radom brodara a kao primjer možemo navesti HESQ i MOMS sustave.

Za razvoj, uvođenje, primjenu i poboljšavanje sustava upravljanja na raspolaganju nam je uz poznatu Juranovu trilogiju, niz alata od onih osnovnih poznatih kao sedam

tradicionalnih preko najraširenijih poput PDCA, do modernih metodologija 5S, TQM i SixSigma. Suvremena računalna tehnologija omogućava njihovu široku primjenu, a prisutan je intezivan razvoj sve moćnijih alata za poboljšavanje upravljanja.

Ovim radom je u potpunosti potvrđena osnovna radna hipoteza da sustav upravljanje kvalitetom utječe na smanjenje troškova u poduzeću.

Također su potvrđene i podhipoteze jer je nedvojbeno da:

Certificirani sustav upravljanja kvalitetom ISO 9001 doprinosi pozitivno poslovnom rezultatu organizacije na dulji rok.

Potrebno je uspostaviti novi pristup, koji bi unaprijedio upravljanje, omogućio bolje poslovanje u budućnosti, te sa manjim ulaganjem troškova za kvalitetu omogućio velike dobiti za poduzeća.

Prva pomoćna hipoteza, koja glasi certificirani sustav upravljanja kvalitetom ISO 9001 doprinosi pozitivno poslovnom rezultatu organizacije na dulji rok, potvrđena. Certificirani sustav upravljanja kvalitetom ima pozitivan utjecaj na kretanje poslovnog rezultata u dužem razdoblju, uslijed kvalitativnih promjena strukturnih elemenata sustava upravljanja.

Iako je rad analizirao povezanost upravljanja kvalitetom i troškova tijekom njegove izrade u više primjera se pokazalo potrebni upoznati se detaljnije i za utjecajem upravljanja rizikom. Sva nova izdanja normi o upravljanju zahtjevaju uvođenje i tog segmenta u sustave upravljanja. Također jedno područje za daljnja istraživanja utjecaja sustava upravljanja na troškove je istraživanje sustav upravljanja sigurnošću i sustav.

Preuzet tekst Gorana Tudora, najavljen za objavu, najbolje ilustrira neslućene mogućnosti navedenog pristupa na području sigurnosti na radu.

### ***IZVRSNI O'NEILL JE IZABRAO SIGURNOST RADNIKA KAO STRATEŠKI PUT***

„Manhattan, poslovno središte New Yorka, bio je u listopadu 1987. mjesto važnog sastanka. Okupila se skupina najvećih dioničara da upozna novog glavnog direktora njihove kompanije Alcoa, jedne od najvećih u svijetu u proizvodnji aluminijskih proizvoda, koja se gušila u financijskim nevoljama i štrajkovima 15.000 radnika. Svi su očekivali mnogo od smjene vodstva, ali i strepili, jer Paul O'Neill nije dolazio iz aluminijske struke. Iskoračivši na pozornicu, elegantni O'Neill, tada u 52-oj, samouvjereno je počeo: „Želim vam nešto reći o

sigurnosti radnika. Naši zaposlenici rade u teškim uvjetima, s tekućim metalom na temperaturi od 800 stupnjeva. Ozljede se događaju svakog tjedna, čak i danima zaredom, a izostanci s posla su česti. Moj je cilj da Alcoa postane najsigurnija tvrtka u SAD-u. Ne želim više nikakvih ozljeda!“

Nazočni su sjedili u muku, zbunjeni. Nitko se nikad nije tako predstavio vlasnicima; obično bi to bio „standardni govor“, nekoliko općih fraza o rastu prihoda i dobiti, smanjenju troškova, stabilizaciji na tržištu, što O'Neill nije ni spomenuo. Samo je razglabao o sigurnosti. Nekolicina je nešto priupitala i tu je bio kraj. Većina je pomislila: „Pred nama je smak svijeta, smrt Alcoa.“ Neki su pohitali van da nazovu investicijske savjetnike i priupitaju ih što da čine, a najbrži su već brokerima davali naloge da prodaju dionice, prije negoli krene stampedo rasprodaje. **Pokazalo se da su ti najviše pogriješili!** Nije prošlo ni godinu dana, a profit kompanije potukao je rekorde. Sve to vrijeme sigurnost radnika, koja je izrastala u najuzorniju u svijetu, unapređivala se u stotinama pogona i u svim odjelima. Predsjednik uprave O'Neill osmislio je očito moćan plan.

Trebalo mi je nešto što će povezati sve, i radnike i rukovoditelje, i sindikate i upravu. Ima li što važnije od sigurnosti? Tko god dođe na posao, ima pravo očekivati da će nakon rada otići zadovoljan kući, bez straha da će možda poginuti. Obišao sam sve pogone, u SAD-u i u 31 zemlji u svijetu, i sa svima razgovarao najprije o sigurnosti.“ Sindikati su bili zadovoljni, radnici sretni jer su napokon bili u središtu pažnje. Svaka ozljeda, ali i izbjegnuta nesreća, postajala je predmetom pomne analize. Uvedeno je pravilo „24 sata“: u tom roku svaki je menadžer morao osobno O'Neillu podnijeti izvještaj o uzroku neke ozljede i mjerama koje su povodom toga poduzete. Provođene su korjenite analize svih postupaka, procesa, alata i uređaja, sve se usavršavalo do perfekcije kako bi uspio O'Neillov plan „Nula ozljeda na radu“. **A zapravo, time se se tvrtki usavršavalo sve!** I sigurnost i učinkovitost i ekonomičnost i profitabilnost i... sve! Smijenio je i jednog od svojih najboljih operativnih menadžera, Boba Burtona, jer je dopustio da vertikalno izvještavanje „24 sata“ jedanput podbaci.

Nakon 15 godina dosljednog rada tržišna vrijednost tvrtke porasla je pet puta. O'Neill je 2000. slavan otišao u zasluženu mirovinu.“

Za svaku organizaciju je privrženost svih zaposlenika realizaciji od uprave dobro postavljenog cilja je ključ njenog uspjeha što nam najbolje ilustrira citirani tekst.



## 8. ZAKLJUČAK

Kvaliteta je jedan od ključnih čimbenika u svim organizacijama. Današnja kvaliteta trebala bi biti utemeljena na modernom i konkurentnom pogledu kako bi se zadovoljile potrebe kupaca iznad njihovih očekivanja. Potrebna je uključenost ljudi u njihove djelatnosti i pažljiva odgovornost za obavljanje određenih aktivnosti, te je za poslodavce bitno da se odnose korektno i odgovorno prema svojim zaposlenicima kako nebi dolazilo do konflikta među zaposlenicima.

Uvođenje novih pravila upravljanja kvalitetom i sigurnošću u pomorskim djelatnostima od strane međunarodnih pomorskih organizacija iziskuje pojačane napore, a time i povećane troškove. Cilj tih novih pravila i standarda je povećanje kvalitete i sigurnosti pomorskog prometa.

Poslovanje koje se razvija prema TQM načelu uvelo je i ISO normu te je takav pristup donijelo konkurentsku prednost. Uspostava, primjena, certificiranje i stalno poboljšanje sustava upravljanja kvalitetom prema zahtjevima normi danas se koristi u cijelom svijetu i primjenjuje na sve vrste proizvodnih, uslužnih i upravnih organizacija bez obzira na njihovu veličinu i vrstu djelatnosti.

U ovom radu obrađivano je upravljanje kvalitete i smanjenje troškova u pomorstvu. Unaprijeđivanje nastaje poboljšavanjem čimbenika koji su povezani s procesom pretvaranja inputa u outpute. To obuhvaća opremu, metode, materijale i ljude. Stalna poboljšanja procesa su nužna i zbog varijacija potreba i želja klijenata, pritisaka konkurencije, ali i optimizacije procesa u cilju smanjenja troškova.

Zaključak ovog diplomskog rada je da kvaliteta nije, i ne smije biti, zaduženje i obveza pojedinca ili manje skupine, već je ona rezultat rada svih članova određenog kolektiva. Upravljanje kvalitetom obuhvaća sustavno korištenje različitih metoda, alata i smjernica kako bi se zadovoljili zahtjevi korisnika te postigla konkurentna prednost. Doprinosi i uključenost zaposlenika u organizaciji (fleksibilnost, učenje i usvajanje novih vještina, prilagodljivost) doprinose učinkovitosti sustava upravljanja kvalitetom u pojedinim organizacijama kao i novim prilikama za poboljšanja.

## LITERATURA

### KNJIGE

1. Juran, J. M., Gryna, F. M.. 1999. *Planiranje i analiza kvalitete*, Third Edition. Mate. Zagreb.
2. Lazibat, Tonći. 2009. *Upravljanje kvalitetom* Znanstvena knjiga. Zagreb.
3. Injac, Nenad. 1998. *Mala enciklopedija kvalitete*. Oskar. Zagreb.
4. Bauer, J. E., Duffy, G.L., Wescott, R. T. 2002. *The quality improvement handbook*. ASQ Quality Press. Milwaukee.
5. Lareau, W. 2003. *Office Kaizen*, American Society for Quality. Milwaukee,
6. Skoko, H., *Upravljanje kvalitetom*, Sinergija, Zagreb, 2000.
7. Taylor, B.W. i Russell, R.S. 2006. *Operations management: quality and competitiveness in a global environment*. Hoboken. NJ. Wiley.

### Internet stranice:

1. <http://www.asq.org/learn-about-quality/history-ofquality/overview/guilds.html>
2. <http://www.asq.org/learn-about-quality/history-ofquality/overview/20th-century.html>
3. <http://www.svijet-kvalitete.com/index.php/vijesti/3644-hr-prijevod-norme-hrn-en-iso-9000-2015>

## POPIS SLIKA

<b>Slika 2.1.</b> Odnos svojstva proizvoda i oslobođenost od nepotpunosti .....	9
<b>Slika 2.2.</b> Spirala napredovanja u kvaliteti .....	10
<b>Slika 2.3.</b> Ključni koraci kako bismo zadržali i poboljšali kvalitetu.....	14
<b>Slika 3.1.</b> Ledeni brijeg ilustracija vidljivih i skrivenih troškova loše kvalitete.....	21
<b>Slika 3.2.</b> Modeli za određivanje optimalnih troškova ocjenjivanja i preventive .....	23
<b>Slika 3.3.</b> Krivulja s detaljnim prikazom ukupnih troškova .....	24
<b>Slika 4.1.</b> Ovisnost gubitaka zbog nedostataka vremena kod problema kvalitete.....	33
<b>Slika 4.2.</b> Postotak vrste nedostataka lema.....	36
<b>Slika 4.3.</b> Ishishawin dijagram uzrok – posljedica.....	37
<b>Slika 4.4.</b> Odnos temperatura vrijeme kad se koristi površinski ili dubinski lem.....	38
<b>Slika 4.5.</b> Primjena sedam veličanstvenih pomagala kontrole kvalitete .....	53
<b>Slika 4.6.</b> Pareto analiza povrede sigurnosti .....	55
<b>Slika 4.7.</b> Ishikawin uzročno – posljedični dijagram .....	57
<b>Slika 4.8.</b> Razdioba težine staklenih kuglica .....	58
<b>Slika 4.9.</b> Usporedba histograma i kumulativnih grafičkih prikaza .....	59
<b>Slika 4.10.</b> Viševarijacijski grafikon .....	60
<b>Slika 4.11.</b> Koncentracija rupa na odlivenim prstenovima .....	61
<b>Slika 4.12.</b> Evolucijske operacije .....	66
<b>Slika 5.1.</b> Interakcija PDCA metodologije i procesnog pristupa .....	82
<b>Slika 5.2.</b> PDCA krug .....	83

<b>Slika 5.3.</b> Razina Sigme .....	86
<b>Slika 6.1.</b> Korice IMO publikacija ISM kodeksa .....	96
<b>Slika 6.2.</b> Certifikati sustava upravljanja Lučke uprave Dubrovnik i Tup-a .....	105
<b>Slika 6.3.</b> Certifikati sustava upravljanja DIV grupe i Brodosplit .....	108
<b>Slika 6.4.</b> Potvrda o usklađenosti i certifikati sustava upravljanja AP Dubrovnik .....	111

## POPIS TABLICA

<b>Tablica 2.1.</b> Svojestvo proizvoda i oslobođenost od nepotpunosti .....	8
<b>Tablica 2.2.</b> Usporedba kvalitete fizičkog proizvoda i više aktivnosti koje čini proizvod i usluge .....	11
<b>Tablica 2.3.</b> Usporedba elemenata kvalitete organizacije starijeg pristupa kvalitete i organizacije suvremenijeg pristupa kvaliteti .....	12
<b>Tablica 2.4.</b> Primjeri trostruke uloge kupac/korisnik, proizvođač/dobavljač .....	13
<b>Tablica 3.1.</b> Troškovi kvalitete po plovilu .....	22
<b>Tablica 3.2.</b> Usporedba ISO 2008 i 2015.....	40
<b>Tablica 4.1</b> Primjeri korištenja jezika menadžmenta vezani za troškove kvalitete.....	40
<b>Tablica 4.2.</b> Pareto analiza po obračunima, proizvodima, matrica troškova kvalitete.....	43
<b>Tablica 4.3.</b> Rangiranje primjenom Pareto prioritnog indeksa .....	49
<b>Tablica 4.4.</b> Usporedba projektnih skupina i krugova kvalitete .....	56
<b>Tablica 4.5.</b> Metodično prikazivanje spoznaja .....	62
<b>Tablica 4.6.</b> Ispitivanje spoznaja rangiranjem .....	64
<b>Tablica 4.7.</b> Vrste dijagnostičkih pokusa .....	68
<b>Tablica 4.8.</b> Matrica pogrešaka pisatelja police osiguranja .....	69
<b>Tablica 4.9.</b> Međusobna povezanost između vrste pogreške .....	70
<b>Tablica 5.1.</b> Sedam tradicionalnih alta za kontrolu i poboljšavanje kvalitete .....	111
<b>Tablica 6.1.</b> Strateški okvir MOMS-a .....	112
<b>Tablica 6.2.</b> Usporedba Teekay sustava upravljanja .....	123

## **IZJAVA**

Izjavljujem pod punom odgovornošću da sam diplomski rad pod naslovom *Upravljanje kvalitetom i smanjenje troškova u pomorstvu* izradio samostalno, služeći se navedenim izvorima podataka uz stručno vodstvo mentora *doc. dr. sc. Jadrana Šundrice*.

Dubrovnik, rujan 2020.

Jakov Musladin