



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
METALURŠKI FAKULTET

UNIVERSITY OF ZAGREB

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
METALURŠKI FAKULTET**

# **UPRAVLJANJE KVALITETOM**

**S. Rešković T. Brlić**

**Sisak, 2019**

Fakultetsko vijeće Metalurškog fakulteta na svojoj 9. redovitoj sjednici u akademskoj 2018/19. godini od 27. ožujka 2019. godine imenovalo je Povjerenstvo za recenziju nastavnog teksta:

„UPRAVLJANJE KVALITETOM“

autora prof.dr.sc. Stojke Rešković i Tina Brlića mag.ing.met

u sastavu:

**Prof.dr.sc. Zoran Glavaš**, Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet, Sisak

**Prof.dr.sc. Biserka Runje**, Sveučilište u Zagrebu Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb

Na temelju članka 23. Statuta Metalurškog fakulteta, Fakultetsko vijeće na svojoj 2. redovitoj sjednici od 27. studenog 2019. godine (t.3), a na temelju prihvaćenih pozitivnih recenzija donjelo je odluku da se navedeni tekst postavi na internetsku stranicu Metalurškog fakulteta.

**Ova skripta je vlasništvo Metalurškog fakulteta i autora, te se ne smije komercijalno dijeliti bez suglasnosti Metalurškog Fakulteta i autora.**

**Ova skripta namjenjena je studentima:**

- prve godinu preddiplomskog sveučilišnog studija Metalurgija, kolegij UPRAVLJANJE KVALITETOM
- druge godine preddiplomskog sveučilišnog studija Sigurnost, zdravlje na radu i radni okoliš, kolegij ISPITIVANJE I CERTIFICIRANJE
- prve godinu preddiplomskog sveučilišnog stručnog izvanrednog studija Ljevarstvo, kolegij UPRAVLJANJE KVALITETOM

Srdačno se zahvaljujem recezentima prof.dr.sc. Zoranu Glavašu i prof.dr.sc. Biserki Runje na prijedlozima i sugestijama koji su doprinjeli da ovaj tekst približi studentima spoznaje o značaju Upravljanja kvalitetom kako u metalurškoj praksi tako i u svim područjima industrije i pružanja usluga.

Autori

## SADRŽAJ

Popis slika	
Popis tablica	
Popis simbola	
1. UVOD	1
2. NORMIZACIJA I NORME	2
2.1. Ciljevi normizacije	2
2.2. Vrste normi	3
2.3. Razine normi	3
2.4. ISO norme	4
2.4.1. Temeljni zahtjevi norme ISO 9000:1994.	8
2.4.2. Temeljni zahtjevi norme ISO 9000:2000.	9
2.4.3. Temeljni zahtjevi norme ISO 9000:2008.	10
2.4.4. Temeljni zahtjevi norme ISO 9000:2015	10
2.4.4.1. Osnovne razlike ISO 9001:2015 u odnosu na ISO 9000:2008	14
2.5. Osobitosti Europske normizacije i standardizacije	14
2.6. Hrvatske norme	15
3. SUSTAV UPRAVLJANJA KVALITETOM	18
3.1. Pojam kvalitete	18
3.2. Razvoj sustava upravljanja kvalitetom	19
3.3. Modeli upravljanja kvalitetom	22
3.3.1. Potpuno upravljanje kvalitetom	22
3.3.2. Strateško upravljanje	24
3.4. Sustav upravljanja kvalitetom prema HR EU ISO normi 9001:2015	25
3.4.1. Kontekst organizacije	26
3.4.2. Vodstvo	28
3.4.3. Upravljanje rizicima i planiranje sustava upravljanja kvalitetom	29
3.4.4. Podrška	30
3.4.5. Procjena provedbe	32
3.4.6. Poboljšavanje	33
4. IZGRADNJA SUSTAVA UPRAVLJANJA KVALITETOM	34
4.1. Osnovna načela upravljanja kvalitetom	34
4.2. Implementacije sustava upravljanja kvalitetom	35
4.1.1. Misija	35
4.2.2. Vizija	35
4.2.3. Strategija	36
4.2.4. Politika kvalitete	36
4.2.5. Resursi	36
4.2.6. Dokumentacija	37
4.2.7. Troškovi kvalitete	38

4.2.8.	Akreditacija	38
4.2.9.	Certifikacija	39
4.2.10.	Auditi	40
4.3.	Prednosti i zapreke implementacije sustava upravljanja kvalitetom	41
4.4.	Rizici implementacije sustava upravljanja kvalitetom	42
4.5.	Zadovoljstvo kupca	44
4.6.	Odnos s dobavljačem	46
4.7.	Nesukladan proizvod	47
4.8.	Upravljanje promjenama i poboljšanjima	48
5.	METODE I ALATI SUSTAVA UPRAVLJANJA KVALITETOM	49
5.1.	Metode upravljanja kvalitetom	49
5.1.1.	PDCA metoda	49
5.1.2.	Šest sigma	50
5.1.3.	Brainstorming metoda	53
5.1.4.	FMEA metoda	53
5.1.5.	Konkurentni inženjering	54
5.1.6.	Outsourcing	54
5.2.	Alati upravljanja kvalitetom	54
5.2.1.	Tradicionalni alati upravljanja kvalitetom	58
5.2.1.1.	Dijagram toka	58
5.2.1.2.	Obrasci za prikupljanje podataka	60
5.2.1.3.	Dijagram uzroka posljedica (Ishikawa dijagram)	60
5.2.1.4.	Kontrolne karte	62
5.2.1.5.	Histogram	65
5.2.1.6.	Pareto analiza	66
5.2.1.7.	Korelacijski dijagram	67
5.3.	Određivanje sposobnosti i stabilnosti procesa	68
5.3.1.	Stabilnost procesa	68
5.3.2.	Sposobnost procesa	69
5.3.2.1.	Indeksi sposobnosti procesa u dužem vremenskom razdoblju	70
6.	LITERATURA	73

## Popis slika

- Slika 1 Kontrolirano unapređenje sustava upravljanja kvalitetom
- Slika 2 Organizacija Državnog zavoda za mjeriteljstvo Republike Hrvatske
- Slika 3 Priprema Hrvatskih normi
- Slika 4 Značenje pojma kvalitete
- Slika 5 Krug kvalitete
- Slika 6 Demingov krug kvalitete
- Slika 7 Ključne faze strateškog upravljanja
- Slika 8 Upravljanje poslovnim procesima
- Slika 9 Uspostava sustava kvalitete
- Slika 10 Uspostava sustava kvalitete
- Slika 11 Poslovne vrste rizika
- Slika 12 Primjena sustava upravljanja kvalitetom
- Slika 13 Integrirano upravljanje učinkom
- Slika 14 Demingov krug kvalitete
- Slika 15 Stalni rast kvalitete
- Slika 16 Odstupanje nekog događaja ili pojave od srednje vrijednosti ( $\bar{x}$ )
- Slika 17 Površina pod krivuljom u ovisnosti o  $\sigma$
- Slika 18 Krug poboljšavanja procesa
- Slika 19 Slika 19: Kategorizacija alata upravljanja kvalitetom
- Slika 20 Dijagram toka u procesu proizvodnje toplo valjanih uzdužno avarenih cijevi
- Slika 21 Grafički prikaz dijagrama uzroka i posljedica
- Slika 22 Kontrolna karta
- Slika 23 X-karte kod procesa unutar statističke kontrole
- Slika 24 X-karte kod procesa izvan statističke kontrole
- Slika 25 *Histogram* relativnih učestalosti vrijednosti jednog procesa
- Slika 26 Pareto analiza grešaka na bešavnim cijevima
- Slika 27 Učestalost pojedinih grešaka
- Slika 28 Primjeri korelacijskih dijagrama
- Slika 29 Stabilan a) proces i nestabilan b) proces
- Slika 30 Određivanje sposobnosti procesa
- Slika 31 Sposobnosti procesa
- Slika 32 Porast indeksa sposobnosti procesa

## Popis tablica

Tablica 1	Razvoj ISO standarda
Tablica 2	Europski novi pristup u tehničkom ujednačavanju i normizaciji
Tablica 3	Osnovna načela upravljanja kvalitetom
Tablica 4	Očekivanja učesnika u sustavu upravljanja kvalitetom
Tablica 5	Površina pod krivuljom u ovisnosti o $\sigma$
Tablica 6	Pregled alata za upravljanje kvalitetom
Tablica 7	Najznačajniji simboli dijagrama toka
Tablica 8	Primjer obrazaca za prikupljanje podataka

## Popis simbola

Simbol	Opis
ISO	Međunarodna organizacija za normizaciju
QC	Quality Control (kontrola kvalitete)
HZN	Hrvatski zavod za norme
HRN	Hrvatska norma
HRN EN	Hrvatska euro norma
TQM	potpuno upravljanje kvalitetom: orijentacija prema ( <i>Total Quality Management</i> )
DMAIC	Poboljšavanje procesa ( <i>Define – Measure – Analyze – Improve – Control</i> )
DMADV	Konstrukcija i/ili rekonstrukcija procesa ( <i>Define – Measure – Analyze – Design – Verify</i> ).
DMAC	Upravljanje procesom (– Process management)
PDCA	Demingov krug
IPM	integrirano upravljanje učinkom
$\sigma$	Standardna devijacija
<i>KG</i>	Kontrolne granice
<b>GGS</b>	gornja granice specifikacija
<b>DGS</b>	donja granice specifikacija
<i>GKG</i>	gornja kontrolna granica
<b>DKG</b>	donja kontrolna granica,
<i>SL</i>	središnja linija procesa
<b>R</b>	raspon zahtjeva
$C_p$	spособnost procesa
$C_{rD}$	Donja potencijalna sposobnost (Lower Potencial Capability)
$C_{rG}$	Gornja potencijalna sposobnost (Upper Potencial Capability)
$C_r$	omjer sposobnosti procesa
$P_p$	preliminarne sposobnosti procesa



## 1. UVOD

Zbog želje da se osigura slobodan protok roba u cijelom svijetu nametnula se potreba stvaranja i usvajanja normi. Osnovni cilj je postavljanje temelja za uspostavu povjerenja u kakvoću proizvoda i na taj način olakšati međunarodnu trgovinu. Njihova osnovna zadaća je da osigura jednaku kvalitetu proizvoda ma gdje on bio proizveden. To znači da je kvaliteta: kvaliteta proizvoda ili usluge, rok isporuke, cijena, organizacija poslovanja, sustav upravljanja i dr. To znači da bi norma trebala pomoći poduzećima da dobiju veći udio na odabranom tržištu.

Međunarodne (internacionalne) norme propisuju dvije svjetske nadležne organizacije ISO i IEC i one vrijede za sve zemlje članice (praktički za cijeli svijet). Međunarodna organizacija za normizaciju (ISO) proizvela je modele za takve sustave u nizu normi. Oni, između ostalog, obuhvaćaju ključna područja u rukovođenju i politici upravljanja kvalitetom, istraživanju tržišta, projektiranju i razvoju proizvoda i procesa, načinu proizvodnje, izobrazbi, tehnikama nabave, pakiranju, prodaji, skladištenju, uslugama nakon prodaje, nezavisnih provjera i dokumentacije.

Upravljanje kvalitetom danas ima odlučujuću ulogu u globalnim tokovima roba i usluga i predstavlja imperativ suvremenog tržišnog poslovanja. Njen krajnji cilj je postizanje poslovne izvrsnosti. Smatra se da je "Upravljanje kvalitetom" danas jedna od najčešće korištenih sintagmi. Definicije kvalitete postavljaju se sa različitih stajališta: proizvodnog, korisničkog, ekološkog, filozofskog i drugih.

Prvom HRN EN normom ISO 9001:1998 kvaliteta se definirala kao kvaliteta proizvoda i usluga i odnosila se na stupanj ispunjenja traženih stvarnih svojstava proizvoda ili usluga. Danas važećom HRN EN normom ISO 9001:2015 kvaliteta se definira kao sustav kojim se organizacija služi kako bi upravljala kvalitetom svojih proizvoda ili usluga. Provodi se kroz organizacijsku strukturu, pravila, procedure, procese i potrebne resurse. Prema definiciji iz navedene norme, to je „sustav upravljanja koji služi za usmjeravanje i kontrolu organizacije u odnosu na kvalitetu“.

Dokumentirani sustav kontrole kvalitete je skup internih propisa koji opisuju cjelokupno poslovanje i unapređenje kvalitete poslovanja. Upravljanje kvalitetom u građevinskim projektima zahtjeva poseban postupak za svaki pojedini projekt jer se oni međusobno razlikuju po veličini, rasporedu operacija u projektu i međusobnoj povezanosti.

Zadnja revizija norme ISO 9001 provedena je tijekom 2015. godine. Time je nastavljen niz redovnih revizija još od prvog izdanja ISO 9001. Svaka revizija donosila je važne promjene u konceptu same norme ISO 9001, a izmjene su se temeljile na višegodišnjem iskustvu u primjeni i potrebama korisnika diljem svijeta. Cilj svake revizije bio je predstavljanje kvalitetnijeg normativnog okvira i stalnom poboljšavanju na globalnoj razini. S istom namjerom rađene su i zadnje revizije normi ISO 9001 i ISO 1400.

Ova skripta sadrži spoznaje o normama i sustavu upravljanja kvalitetom koje proizlaze iz novih važećih normi i vlastitih spoznaja autora tijekom višegodišnje implementacije, i održavanja norme u industrijskoj praksi. Namijenjena je studentima preddiplomskog sveučilišnog studija metalurgije i preddiplomskog sveučilišnog stručnog studija Ljevarstvo s ciljem pomoći kod usvajanja osnovnih spoznaja što su norme, što je sustav upravljanja kvalitetom i koji su osnovni alati za upravljanje kvalitetom.

## 2. NORMIZACIJA I NORME

Zbog želje da se osigura slobodan protok roba u cijelom svijetu nametnula se potreba stvaranja i usvajanja normi. Osnovni cilj normizacije je postavljanje temelja za uspostavu povjerenja u kvalitetu i sigurnost proizvoda čime se olakšava međunarodna trgovina različitih proizvoda. Osnovna zadaća normizacije je da osigurava jednaku kvalitetu proizvoda ili usluga ma gdje on bio proizveden. Primjena normi omogućuje proizvođačima da ponude na međunarodnom tržištu svoje proizvode i usluge koji će zadovoljiti određene potrebe kupaca odnosno korisnika usluga. Da bi to mogli njihovi proizvodi i usluge moraju odgovarati unaprijed postavljenim zahtjevima u pogledu svih bitnih karakteristika i svojstava uopće. To znači da oni moraju odgovarati određenim standardima.

Normizacija i norme je isto što i standardizacija i standard. Potječe iz engleskog izraza *standardization* što znači normiranje, svođenje na jednaku veličinu, jačinu, sastav itd. Prema tome normizacija je djelatnost a norma ili standard poznata i priznata mjera za određenu kvalitetu. Mogu se navesti osnovne definicije:

- „Normizacija je djelatnost za uspostavljanje odredbi za opću i opetovanu uporabu radi postizanja najboljeg stupnja urednosti u danome kontekstu izrade i korištenja roba i usluga“,
- „Norma je isprava za opću i višekratnu uporabu, donesena konsenzusom i odobrena od priznate ustanove“.

U današnjem društvu norma je pisani dokument koji ovisno o prihvaćanju, može imati nacionalni, regionalni ili svjetski (internacionalni) zakonski status. Ako je norma prihvaćena običajno, društveno i/ili zakonski, ona postaje pravilo. Norme ne treba shvatiti kao dane i nepromjenjive, one se razvijaju i kontrolirano mijenjaju. Svaka norma ima svoje porijeklo, razvoj i potrebu za promjenom.

### 2.1. Ciljevi normizacije

Osnovni cilj normizacije je osiguravanje prikladnosti nekog proizvoda, procesa ili usluge da u određenim uvjetima služi svojoj namjeni, da se ograniči broj tipova ili veličina proizvoda, te da se osigura spojivosti raznih proizvoda. Osim toga cilj normizacije je zaštita zdravlja, sigurnost ljudi i zaštita okoliša. Na taj način se osigurava da proizvod ma gdje bio proizveden ima ista svojstva. Time se uklanjaju zapreke u trgovini. Značenje normizacije za gospodarstvo je vrlo veliko. Ono daje najbolja tehnička i ekonomska rješenja za proizvode i postupke i omogućuje uvođenje specijalizacije i kooperacije u proizvodnju. Određuje metode za ispitivanje kvalitete proizvoda. Normizacija omogućuje u prvom redu da proizvod zadovolji zahtjeve kupca, zatim racionalizaciju u proizvodnji kroz ograničavanje i ukidanje zastarjelih tipova i dimenzija proizvoda, te smanjuje asortiman proizvoda na optimalnu mjeru, omogućuje smanjenje zaliha i pospešuje automatizaciju proizvodnje. Normizacijom je moguće rješavati tehničko-ekonomske probleme u proizvodnji.

Norma je isprava za opću i višekratnu uporabu, donesena konsenzusom i odobrena od priznate ustanove. Norma sadržava pravila, upute ili obilježja djelatnosti ili njihovih rezultata i jamči najbolji stupanj urednosti u određenim okolnostima. Najčešće se pod normom ili standardom (u robnoj proizvodnji) podrazumijeva niz precizno i sažeto danih definicija, tehničkih

specifikacija, kriterija, mjera, pravila i karakteristika koje opisuje materijale, procese, proizvode i /ili usluge.

## 2.2. Vrste normi

Trenutno postoji 14 vrsta normi i svaka ima strogo definirani cilj i namjenu:

1. Osnovne norme - opisuju glavna područja primjene i opće pojmove.
2. Norme za usluge - govore kakva pojedina uslužna djelatnost mora biti da bi ispunila osnovnu namjenu.
3. Planske norme - sadrže sve elemente za bilo koje planirane aktivnosti od ideje, nacрта, proračuna pa sve do realizacije.
4. Sigurnosne norme - točno propisuju postupke kojih se treba pridržavati kako ne bi došlo do ugrožavanja života i zdravlja ljudi te nanošenja materijalne štete.
5. Norme za uporabu - daju opis korektnih načina i metoda pri korištenju materijalnih sredstva i davanja usluga.
6. Proizvodne norme - propisuju točno definiran način proizvodnje.
7. Norme za isporuku - definiraju kako se obavlja ispravna isporuka sirovina, poluproizvoda i proizvoda.
8. Norme za mjerenje - strogi propisi o mjernim jedinicama i načinima mjerenja.
9. Norme za kvalitetu materijala (norme za materijale) - definiraju kakve sirovine i poluproizvodi moraju biti (minimalna kvaliteta sadržana u propisanim karakteristikama).
10. Norme za postupke (procedure) - propisuju sve nužne postupke koji se moraju poštovati prilikom realizacije proizvoda ili prilikom pružanja usluge.
11. Norme za ispitivanje (i testiranje) - opisuju načine ispitivanja proizvoda, dobivanja i obrade podataka i njihova tumačenja.
12. Norme za objašnjenja i simbole - definiraju kako treba tumačiti pojedine odredbe, simbole ili oznake.
13. Terminološke norme - određuju koji se termini moraju koristiti da ne bi došlo do zabuna i nesporazuma.
14. Deklaracijske norme - strogo propisuju kako i kada proizvođač mora deklarirati svoj proizvod i njegove karakteristike o kojima kupac (korisnik) mora biti točno i pravodobno informiran.

## 2.3. Razine normi

Osnovna podjela normi je na međunarodne, regionalne i nacionalne norme.

- *međunarodna normizacija (ISO, IEC..),*
- *regionalna normizacija ( CEN, CENELEC, EN ... ) i*
- *nacionalna normizacija ( HRN, DIN, BS, FN... )*

Svaka niža norma u hijerarhiji mora poštovati višu razinu, a izuzetci su dopušteni samo onda kada su kriteriji niže razine oštriji od kriterija normi koje se nalaze iznad njih.

Međunarodne norme propisuju 2 svjetske nadležne organizacije ISO i IEC i one vrijede za sve članice. To su:

ISO - *Međunarodna organizacija za norme*  
(*International organization for standardization*),

IEC - Međunarodna komisija za elektrotehniku  
(*International Electrotechnical Commission*).

Internacionalizacija normi osigurava stvaranje jedinstvenog svjetskog tržišta, stvaranje ekološkog planetarnog sustava i izbjegavanju protekcionizma. Doprinosi širenju i prihvaćanju najnovijih globalnih tehničkih i tehnoloških znanja, izgradnji jedinstvenog komunikacijskog sustava i zaštiti zemalja u razvoju.

Regionalne norme pokrivaju pojedine regije koje su međusobno povezane u političkoj i gospodarskoj suradnji (Europa, Sjeverna Amerika, Australija, Afrika, itd.), generiraju se od regionalnih organizacija za norme i obavezne su za tu regiju.

Nacionalne norme su u nadležnosti pojedine države i vrijede na njenom području. Kao primjer navode se DIN za Njemačku, GB za Veliku Britaniju, HRN (Hrvatske norme) HR za Hrvatsku.

Osim navedenih postoje i:

- industrijske norme koje nastaju unutar jedne ili više industrijskih grana u nekoj zemlji i ograničene su samo na pripadajuća industrijska područja, npr. API norme za naftnu industriju i
- interne norme koje vrijede, nastaju i primjenjuju se samo u pojedinoj multinacionalnoj kompaniji ili korporaciji te u pojedinim poduzećima.

## 2.4. ISO norme

Međunarodna organizacija za normizaciju, ISO, formirana je 1947.godine. Osnovni cilj ISO-a je potpuna (globalna) normizacija svih područja, odnosno potpuna (globalna) normizacija svih područja znanosti, tehnike i tehnologije s osnovnim motom iz teorije i prakse kvalitete:

- napravi to samo jednom, ali napravi kako treba,
- napravi na međunarodnoj razini (eng. “*Do it once, do it right, do it internationally.*”).

Međunarodna organizacija za normizaciju ISO ima zadatak da pripremi, prihvati, objavi i vodi brigu o međunarodnim (svjetskim) normama prvenstveno iz područja tehnike osim elektrotehnike i elektronike. ISO ostvaruje svoje osnovne zadatke prvenstveno uz pomoć:

- centralne organizacije,
- regionalnih pod organizacija istog tipa,
- nacionalnih biroa,
- tehničkih institucija i
- institucija zaduženih za norme u svakoj zemlji, putem rada svojih tehničkih odbora i pododbora te punom suradnjom s drugim svjetskim organizacijama i ustanovama.

Centrala ISO-a nalazi se u Ženevi u Švicarskoj ([www.iso.org](http://www.iso.org)). U sastav ISO-a ulaze redovne (eng. “*Member body*” ili “članstvo”), pridružene (eng. “*Correspondent member*” ili “pridruženi članovi”) i subvencioniranje države – članice (eng. “*Subscriber membership*” ili “pretplatno članstvo”). Razlike između redovne, pridružene i pretplatne članice - države sastoje se u različitom stupnju ovlaštenja, prava i obaveza.

Redovne članice imaju uvijek samo jednu nacionalnu organizaciju za norme u vlastitoj državi i imaju 4 osnovna zadatka:

1. Informiranje svih zainteresiranih pojedinaca i organizacija u svojoj zemlji o aktualnom stanju na području međunarodnih normi, inicijativa i svih ostalih događanja koje se odnose na norme i normizaciju.
2. Prezentacija vlastite zemlje i svih njezinih interesa vezanih na bilo kakav način za norme i normizaciju kroz rad svih organa ISO-a.
3. Suradnja i puna podrška centralnoj organizaciji kroz aktivno sudjelovanje u svim radnim tijelima organizacije, posebno u onim tehničkim odborima i pododborima za koje je zainteresirana vlastita država.
4. Ispunjavanje svih obveza i zadataka dobivenih na osnovi zajedničkih odluka godišnje konferencije svih članica (na koje oni imaju pravo po statutu organizacije) počevši od plaćanja godišnje članarine pa nadalje.

Pridružene članice su zemlje (po pravilu nerazvijene zemlje ili zemlje u razvoju) koje još nemaju nacionalne organizacije zadužene za norme. Nemaju pravo aktivnog rada u tehničkim aktivnostima, ali imaju pravo na puno informiranje iz svih područja koja ih zanimaju. Uvijek ih zastupa u ISO-u neka ovlaštena vladina organizacija iz vlastite zemlje.

Članice pretplatnice su zemlje sa slabom industrijskom proizvodnjom. Plaćaju malu (ograničenu) članarinu i imaju status promatrača koji im omogućuje da budu u vezi s ISO-om i da pravodobno dobiju norme koje ih zanimaju.

ISO se najvećim dijelom financira iz članarine njezinih članica (62 %), ali i putem izdavačke djelatnosti (norme, katalozi, bilteni itd.), te edukacijom, stručnom i savjetodavnom pomoći (38 %). Za objavljivanje, distribuciju i brigu o normama odgovorne su sve regionalne organizacije i nacionalne institucije koje se nalaze unutar ISO sustava. Podaci se dobivaju u obliku papirnatih, mikrofilmskih i digitalnih medija kao katalozi, norme, publikacije, propagandni materijal itd. Prezentiraju se i na mnogim savjetovanjima i konferencijama i nalaze se i na internetskim stranicama. Osnovni materijal koji izdaje ISO je ISO katalog (*ISO Catalogue*) koji se pojavljuje u obliku knjige ili CD-a. Pojedinačne norme ili više njih također se dobivaju u papirnoj formi ili na CD-u. Dvije su osnovne ISO publikacije ISO bilten (*ISO Bulletin*) i ISO 9000 novosti (*ISO 9000 NEWS*). *ISO Online* – jedinstvena mreža podataka vezanih za međunarodne norme.

Prijedlog za razvoj nove ISO norme službeno se prihvaća kad se Centralnom tijelu izravno ili putem regionalnih i/ili nacionalnih organizacija podnese odgovarajući zahtjev. Zahtjev može biti upućen na 3 načina:

1. Konsenzusom (*Consensus*) kad se Centralnoj organizaciji u Ženevi, putem nacionalnih i regionalnih organizacija, s novim idejama javljaju sveučilišta, instituti, ustanove, mjerni laboratorij, vladine organizacije itd.
2. Putem krupnih industrijskih kompleksa (*Industry-wide*) kada velike svjetske proizvodne grupacije (za naftu, hranu, energiju itd.) ili multinacionalne kompanije izravno kontaktiraju s Centralnom organizacijom.
3. Slobodno (*Voluntary*) Centralnoj organizaciji se može obratiti bilo tko (pojedinaac ili organizacija) ako to smatra potrebnim.

Centralna organizacija tada po prihvaćenom postupku, putem svojih organa te uz pomoć regionalnih i nacionalnih organizacija razmatra sve nove prijedloge i ocjenjuje njihovu važnost. Ako je prijedlog koristan i ako bude prihvaćen pristupa se izradi nove norme. Prihvaćeni

prijedlog za uspostavom nove norme automatski pokreće mehanizam njezine realizacije koji je strogo propisan i koji se sastoji od faze razvoja, usklađivanja i prihvaćanja.

Nova norma nije, po pravilu, odmah i “zakon“. Ovisno o ekonomskoj snazi pojedine članice, razvoju norme i dokazivanju njezine opravdanosti u praksi, nova norma uvijek određeno vrijeme ima status preporuke. Međutim, ako se radi o sigurnosti, ekologiji i slično ili ako se norma pokazala posve opravdanom, ona postaje zakonska obaveza ili zakon. U ostalim slučajevima norma se prihvaća kao informacija.

Svaka norma mora se temeljito preispitati najmanje jedanput u 5 godina i tada mogu nastati sljedeći slučajevi:

- norma ostaje neizmijenjena,
- norma trpi manje izmjene (nastaje tzv. mala revizija),
- norma se podvrgava velikim izmjenama (nastaje tzv. velika revizija),
- nastaje potpuno nova norma, te
- norma se povlači.

Po pravilu svaka norma ima uvod, opis norme (njen nastanak, ključne riječi i sadržaj), svrhu i područje primjene, vezu s drugim (srodnim) normama, osnovne pojmove, glavni sadržaj i po potrebi priloge (*Annexes*).

Prvi koraci u razvoju ISO normi - norme za osiguravanje kvalitete, potiču još iz 1959. g. Na osnovi britanskog nacionalnog standarda BS5750 i američkog nacionalnog standarda ANSI/ASQS Z1.15 Međunarodna organizacija za standardizaciju ISO je 1987. g. objavila prvu verziju međunarodne serije standarda ISO 9000. Norma ISO 9000 iz 1987. g. bila je namijenjena svim pojedincima i organizacijama koje izlaze na tržište, nudeći svoje proizvode odnosno konkretne materijalne proizvode i usluge.

Tablica 1. Razvoj ISO standarda [1-8]

Godina izdanja norme	Oznaka norme	Naziv / primjena	Izdavač norme	
1959.	MIL-Q-9858	Norma za kvalitetu u vojsci	US Army	
1961.	MIL-I-45208	Norma za kvalitetu u vojsci		
1969.	AQAP Series	NATO		
1970.	10 CFR 50	Savezna nuklearna uprava SAD		
1973.	DEFSTAN 05 Series	Britansko ministarstvo obrane		
1962.	MIL-C-45662A	Zahtjevi za sustav kalibracije		
1963.	MIL-Q-9858A	Zahtjevi za sustav kvalitete		
1963.	MIL-Q-45208A	Zahtjevi za sustav inspekcije		
1964.	H-52	Ocjena sustava kalibracije dobavljača		
1965.	H50	Ocjena programa kvalitete dobavljača		
1967.	H51	Ocjena sustava inspekcije dobavljača		
1968.	C1-1968	Specifikacija općih zahtjeva za kvalitetu		ASQC USA
1969.	Technical Aids No.91	Validacija sustava za postizanje upravljanja kvalitetom		ANSII USA
1971.	Z1.8-1971	Upravljanje kvalitetom	BSI	
1972.	BS 4891	Uputstva za osiguravanje kvalitete		

*UPRAVLJANJE KVALITETOM*

1974.	BS 5179	Uputstvo za uvođenje i ocjenu sustava za osiguravanje kvalitete	V. Britanija
1978. revizija 1971.	ASQC St. A-3	Uputstvo koje pojašnjava opće termine koji se koriste u upravljanju kvalitetom (terminologija sustava kvalitete)	ASQC USA
1978.	Z 199	Norme za program osiguranja kvalitete	Kanada
1979.	ANSI /ASQS Z1.15	Američki nacionalni zavod za standardizaciju	
1979.	BS 5750	Sustav kvalitete	BSI V. Britanija
1979.	Z – 1.15 – 1979	Uputstva za sustav kvalitete	ANSI/ASQC USA
1985.	Z 299 Rev	Norme za program osiguravanje kvalitete	Kanada
1986.	ISO 8402	Rječnik pojmova – kvalitete	ISO/TC 176
1987.	ANSI/ASQC A3-1987	Norme terminologije sustava kvalitete	ANSI/ASQC USA
1987.	ISO 9000 niz	Norme za sustav kvalitete (9000, 9001, 9002, 9003, 9004) ISO 9000 – Pojašnjava pojmove koji se odnose na kvalitetu, te daju savjete za odabir i uporabu normi iz niza ISO 9000 ISO 9001 – Sustavi kvalitete – Model za osiguravanje kvalitete u razvoju, proizvodnji, ugradbi i servisiranju ISO 9002 – Sustavi kvalitete – Model za osiguravanje kvalitete u proizvodnji, ugradbi i servisiranju ISO 9003 – Sustavi kvalitete – Model za osiguravanje kvalitete u završnom pregledu ispitivanju	ISO/TC/176
1987.	BS 5750 Rev.	Identični ISO 9000	BSI V. Britanija
1987.	EN 29000 niz	Identični ISO 9000	CEN
1991.	JIS 3 9900	Identični ISO 9000	JIS Japan
1991.	ISO 9000-1	Smjernice za uporabu i izbor	ISO/TC/176
1993.	ISO 9000-2	Opće smjernice za primjenu normi ISO 9001, ISO 9002 i ISO 9003	
1993.	ISO 9000-3	Smjernice za primjenu norme ISO 9001 na razvoju, opskrbu programskom podrškom	
1993.	ISO 9000-4	Upute za program upravljanja sigurnošću rada	
1987.	ISO 9004	Norma pruža opširne upute za upravljanje kvalitetom, za projektiranje i izgrađivanje sustava kvalitete koji odgovara njezinim potrebama bez obzira na ugovorne zahtjeve za osiguravanje kvalitete	
	ISO 9004-rev.	Smjernice	
1992.	ISO 9004-2	Smjernice za usluge	
	ISO 9004-3	Smjernice za procesne materijale	
1993.	ISO 9004-4	Smjernice za poboljšavne kvalitete	
	ISO 9004-5	Smjernice za planove kvalitete	
	ISO 9004-6	Smjernice za upravljanjem projektom	
	ISO 9004-7	Smjernice za upravljanje	
1990.	ISO 10011-1	Smjernice za nezavisno ocjenjivanje sustava kvalitete 1. dio; nezavisno ocjenjivanje, auditiranje	

1991.	ISO 10011-2	Smjernice za nezavisno ocjenjivanje sustava kvalitete 2. dio; Kriteriji za nezavisno ocjenjivanje sustava kvalitete	
1991.	ISO 10011-3	Smjernice za nezavisno ocjenjivanje sustava kvalitete 3. dio; Upravljanje programom nezavisnog ocjenjivanja	
1992.	ISO 10012-1	Zahtjev za osiguravanje kvalitete mjerne opreme 1. dio; Sustav mjeriteljskog Potvrđivanja mjerne opreme	
1994.	ISO 9000 ff	Prva revizija normi	ISO/TC/176
1996.	ISO 14001	Sustavi upravljanja zaštitom okoliša	ISO
1996.	ISO 14004	Smjernice o sastavnicama sustava: Upravljanja zaštitom okoliša i njegovoj primjeni	
2000.	ISO 9000 ff	Druga revizija normi	ISO/TC/176
2002.	ISO 9000:2002	Sustavi upravljanja kvalitetom – Pojmovnik i rječnik	ISO
2008.	ISO 9000:2008	Treća revizija normi	ISO
2011.	ISO 50001:2011	Energetska učinkovitost	ISO
2013.	ISO 27001:2013	Informacijska sigurnost	ISO
2015.	ISO 9000:2015	Četvrta revizija normi	ISO
2015.	ISO 31000	Načela i upute za upravljanje rizicima	ISO

Serije normi za izgradnju i upravljanje sustavima kvalitete koje su se pojavile 1987. godine do sada su doživjela 4 velike revizije: prvu 1994., drugu 2000., treću 2008. i četvrtu 2015. godine. Da bi se točno razlikovale obično se stavi oznaka godine nastanka. ISO 9001:1994 i ISO 9001:2015 označavaju istu normu, ali dva različita perioda nastanka.

#### 2.4.1. Temeljni zahtjevi norme ISO 9000:1994.

Verzija ISO normi iz 1994. sastojala se iz:

1. ISO 9001 – norme za osiguravanje kvalitete u projektiranju, razvoju, proizvodnji, ugradnji i servisiranju,
2. ISO 9002 - norme za osiguravanje kvalitete u proizvodnji, ugradnji i servisiranju,
3. ISO 9003 - norme za osiguravanje kvalitete u kontroli i ispitivanju.

ISO 9001:1994. je najopćenitija norma koja opisuje cjelokupan proces i imala je 20 zahtjeva:

1. odgovornost uprave,
2. sustav osiguravanja kvalitete,
3. preispitivanje ugovora,
4. kontrola projekta,
5. kontrola dokumentacije i podataka,
6. nabava,
7. odnos s dobavljačem,
8. identifikacija i slijedivost proizvoda,
9. kontrola procesa,
10. kontrola i ispitivanje,
11. kontrola opreme za ispitivanje (umjeravanje),
12. status kontrole i ispitivanja,
13. nesukladan proizvod,
14. korektivne i preventivne mjere,



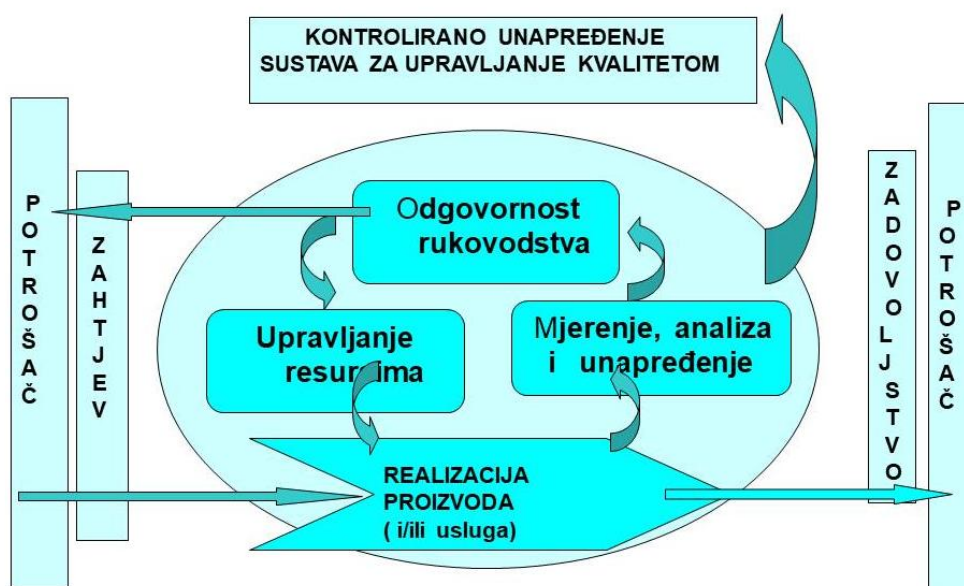
15. skladištenje, pakovanje i isporuka,
16. zapisi o mjerenju kvalitete,
17. interni auditi,
18. izobrazbe,
19. servisiranje i
20. statističke metode.

#### 2.4.2. Temeljni zahtjevi norme ISO 9000:2000.

Ova norma zasniva se na četiri osnovna procesa:

- odgovornost uprave,
- upravljanje resursima i
- mjerenje, analiza i poboljšavanje.

Model sustava upravljanja kvalitetom prema ISO 9000:2000. prikazan je na slici 1.



Slika 1: Kontrolirano unapređenje sustava upravljanja kvalitetom [1]

Rukovodstvo ili uprava neke firme je odgovorna za sve aktivnosti. Prema zahtjevima kupca provodi realizaciju proizvoda, a da bi zadovoljila zahtjeve kupca vodi računa i upravlja svim resursima. Stalnom kontrolom proizvoda poboljšava se proces i na taj način unapređuje sustav upravljanja kvalitetom.

Norma ISO 9000:2000. ima osam osnovnih načela:

1. Okrenutost kupcu (*customer focus*) - treba razumjeti buduće i sadašnje potrebe kupaca, njihove zahtjeve i ispuniti njihova očekivanja.
2. Pravilno upravljanje (*leadership*) - vodstvo treba stvoriti dobro radno okruženje.
3. Uključenost djelatnika (*involvement of people*) - zaposlenici na svim razinama su suština tvrtke.
4. Procesni pristup (*process approach*) - bolji se rezultati postižu ako se radnjama i resursima upravlja kao i s procesima.

5. Sustavni pristup upravljanju (*system approach to management*) – prepoznavanje, razumijevanje i upravljanje povezanim procesima pridonosi efektivnijem poslovanju.
6. Kontinuirano poboljšavanje (*continual improvement*) - trebao bi biti permanentni cilj svake organizacije.
7. Činjenični pristup donošenju odluka (*factual approach to decision making*) - djelotvorne odluke su temeljene na analizi podataka i informacija.
8. Obostrano koristan poslovni odnos s dobavljačima (*mutually beneficial supplier relationships*) - organizacija i njezini dobavljači su međusobno ovisni, a uzajamna korist potiče na stvaranje profita.

### 2.4.3. Temeljni zahtjevi norme ISO 9000:2008.

Sadržaj ISO 9001:2008 sadržan je u 8 osnovnih zahtjeva:

1. područje primjene,
2. upućivanje na druge norme,
3. nazivi i definicije,
4. sustav upravljanja kvalitetom (dokumentacija),
5. odgovornost uprave,
6. upravljanje resursima,
7. realizacija proizvoda i
8. mjerenje, analiza i poboljšavanje.

Odgovornost uprave u poduzeću je da osigura primjenu i razvoj sustava upravljanja kvalitetom i da zahtjevi kupca budu sastavni dio ukupne politike i ciljeva poduzeća.

### 2.4.4. Temeljni zahtjevi norme ISO 9000:2015

Novo izdanje norme ISO 9000 iz 2015. godine temelji se na šest osnovnih zahtjeva. Ti zahtjevi su:

- a) kontekst organizacije,
- b) vodstvo,
- c) upravljanje rizicima i planiranje sustava upravljanja kvalitetom,
- d) podrška,
- e) provedba,
- f) procjena provedbe i
- g) poboljšavanje.

#### a) Kontekst organizacije

Prema ovom zahtjevu vrlo je važno da organizacija razumije svoj kontekst. Organizacija treba zauzeti viši pogled na svoje poslovanje na način da će uzeti u obzir ključne unutarnje i vanjske čimbenike.

Unutarnji čimbenici uključuju unutarnje dioničare, pristup upravljanju, ugovorne odnose s vlastitim kupcima i njene sposobnosti i kulturu.

Vanjski čimbenici uključuju vanjske dioničare, lokalno okruženje, vanjske faktore koji utječu na odabir ciljeva organizacije i vanjske faktore koji omogućuju da se ciljevi ostvare.

Unutarnji kontekst organizacije odnosi se na izvršavanje analize sustava upravljanja organizacije, njenih strukturnih elemenata i međusobnih interakcija. Vanjski kontekst organizacije se može gledati na više razina: lokalna (važnosti organizacije za lokalnu samoupravu), nacionalna (zakonski, društveni, financijski, kulturološki, tehnološki, ekološki okviri), regionalna (doprinos organizacije regionalnoj zajednici te povezanost s ekonomski i političkim integracijama na regionalnoj razini) i globalna (konkurentnost organizacije na globalnom tržištu). Nova norma ISO 9001:2015, nastoji potaknuti organizaciju da prepozna sve zainteresirane strane i njihove zahtjeve i očekivanja. Zainteresirane strane uključuju djelatnike, podugovarače, direktne kupce, krajnje kupce, dobavljače, zakonodavce, regulatorna tijela, dioničare, susjede, nevladine organizacije te užu i širu društvenu zajednicu.

Razumijevanje potreba i očekivanja zainteresiranih strana je vrlo važno. Norma ne propisuje poseban zahtjev za dokumentiranje zainteresiranih strana već organizacija mora pružiti oblik dokaza inicijalne identifikacije bitnih zainteresiranih strana i njihovih bitnih zahtjeva. Zahtjeva se bolje razumijevanje raspona procesa i mnogo veće značenje upravljanja procesima. Svrha ovog zahtjeva je podizanje sustava u smislu njegove važnosti i vrijednosti za poslovanje i podrobija analiza ključnih poslovnih procesa i njihovih kritičnih aspekata.

Obzirom da su tijekom procesa uočeni nedostaci upravljanja procesima, zahtjeva se imenovanje odgovornih osoba za svaki proces unutar organizacije. Zahtjeva se potpunija analiza procesa i osiguravanje razumijevanja njihove međusobne interakcije. Time se pokušavaju izbjeći izolirane procedure.

## **b) Vodstvo**

Vodstvo i opredijeljenost je važan zahtjev ove nove norme. Zahtjeva se da najviša uprava preuzme odgovornost za sustav upravljanja kvalitetom i osigura potpunu implementaciju svih zahtjeva u poslovne procese organizacije. Od organizacije se također zahtjeva da nekome dodijeli odgovornost i ovlasti da uspostavi sustav, dokumentira i implementira ga u skladu s zahtjevima norme.

Posebno je naglašen razvoj i priopćavanje politike kvalitete. Politika organizacije mora biti obznanjena svim zaposlenicima i oni moraju razumjeti svoju ulogu u njezinu provođenju, a na najvišoj upravi je da osigura sukladnost i prikladnost politike organizacije s njenim strateškim smjerom. Organizacija mora čuvati dokumentiranu informaciju o politici kvalitete te mora imati raspoloživu potvrdu koja pokazuje da je uprava bila uključena u pripremu politike kvalitete i da ju je nastavila preispitivati.

## **c) Upravljanje rizicima i planiranje sustava upravljanja kvalitetom**

Upravljanje rizicima je ključni alat za planiranje sustava upravljanja kvalitetom. Norma zahtjeva svjestan i planiran pristup upravljanju rizicima, odnosno identifikaciju i nadziranje svojih rizika pri planiranju sustava upravljanja kvalitetom. Opcije za rješavanje rizika i prilika uključuju: izbjegavanje rizika, prihvaćanje rizika kako bi se ostvarila prilika, uklanjanje izvora rizika, dijeljenje rizika i zadržavanje rizika uz poznavanje dovoljno informacija. Planiranje

promjena potrebno je provoditi planirano i sistematično kako bi se održala cjelovitost organizacije tijekom planiranja i provođenja promjena.

Cilj procjene rizika je sprječavanje ili smanjenje utjecaja neželjenih čimbenika i poboljšavanje sustava, proizvoda i usluga organizacije. Nakon procjene potrebno je provesti određene mjere kako bi se rizici doveli na prihvatljivu razinu. Metodu procjene rizika norma ostavlja na izbor organizacijama ovisno o njihovom znanju i iskustvu.

#### **d) Podrška**

Resursi - organizacija mora omogućiti da ljudi koji rade u sustavu upravljanja kvalitetom mogu uz pomoć opreme (zaštitna oprema) i infrastrukture (zgrade, IT sustavi) ispuniti svoju dužnost. Bez odgovarajućih resursa ne može se održavati učinkovit sustav upravljanja kvalitetom.

Kompetencije - koriste se za ocjenu postojećih kompetencija i određivanje budućih potreba, ako kriteriji nisu zadovoljeni potrebne su određene akcije (npr. obučavanje, preraspodjela poslova).

Svjesnost - važnost svjesnosti osoblja svojih aktivnosti i kako pridonose ostvarenju ciljeva kvalitete što utječe na konačne rezultate poslovanja organizacije (npr. uvođenje novih djelatnika, procjena osoblja).

Komunikacija - veći naglasak na vanjsku komunikaciju u odnosu na unutarnju komunikaciju. Komunikacija se treba dvosmjerno odvijati, odnosno treba obuhvaćati planirane i postignute rezultate (npr. sastanci, oglasne ploče, interne publikacije, seminari, e-mail).

Dokumentirane informacije - od organizacije se zahtjeva održavanje dokumentiranih informacija umjesto postojanja dokumentiranih procedura, uputa i drugih dokumenata.

#### **e) Provedba**

Operativno planiranje i nadzor - za utvrđivanje kriterija za procese i provođenje nadzora u skladu s kriterijima. Naglasak je na kontroli procesa te planiranju i provođenju odgovarajućih kriterija procesa.

Zahtjevi za proizvode i usluge - komunikacija s kupcem (mogućnost slanja povratnih informacija organizaciji), određivanje zahtjeva i preispitivanje zahtjeva koji se odnose na proizvode i usluge, te promjene zahtjeva za proizvode i usluge. Organizacija treba ustanoviti jesu li riješena sva odstupanja i posjeduje li sposobnost ispunjavanja zahtjeva.

Nadzor projektiranja i razvoja - kombiniraju se zahtjevi vezani za preispitivanje, ovjeravanje i potvrđivanje projektiranja. Procjenjuje se stvarna verzija samog proizvoda (npr. prototip, uzorak), a ne više apstraktni prikazi proizvoda (crteži i specifikacije).

Zahtjev za kontrolom procesa, proizvoda i usluga koje pružaju dobavljači - ima za cilj osigurati da će nabavljeni procesi, proizvodi i usluge osigurati ispunjenje zahtjeva korisnika. Organizacija treba osigurati dobavljaču sve potrebne informacije nakon čega sljede provjera nabavljenog procesa, proizvoda ili usluge (npr. audit ključnih dobavljača, prisustvovanje članova organizacije tvorničkim testiranjima).

Zahtjev proizvodnje i pružanja usluga - proizvodne aktivnosti i djelovanja organizacije planiraju, a zatim i izvršavaju na način koji omogućava kontrolu. Glavni cilj je sprječavanje nepravilnog korištenja ispravnih proizvoda i ograničiti ili spriječiti korištenje neispravnih proizvoda.

Zahtjev za kontrolom promjena u procesu proizvodnje ili pružanja usluga - sve izmjene provode se planski i sustavno. Potpuno novi zahtjev u novoj normi su aktivnosti nakon isporuke. Aktivnosti nakon isporuke u obzir uzimaju propisane i zakonske zahtjeve, moguće probleme (osigurati adekvatnu pomoć i spriječiti neželjene posljedice nakon isporuke), primjenu i vijek trajanja, zahtjeve kupca i povratne informacije kupca.

Zahtjev izdavanja proizvoda i usluga - proizvod ili usluga neće se isporučiti kupcu prije planirane verifikacije. Verifikacijom proizvoda ili usluge potvrđuje se sukladnost proizvoda ili usluge s zahtjevima koji mogu biti od kupca ili iz propisa.

Kontrola nesukladnih proizvoda - svrha ovog zahtjeva je sprječavanje nesukladnih proizvoda da dopriju do kupca i uklanjanje njihovog uzroka nastanka. Organizacija je sama dužna utvrditi proizvode koji nisu u skladu s zahtjevima obzirom da norma ne propisuje posebne metode za prepoznavanje tih proizvoda.

#### **f) Procjena provedbe**

Zahtjevi za nadziranje, mjerenje, analizu i procjenu provedbe - podaci koji se prikupljaju za analizu relevantnih podataka neophodni su za određivanje djelotvornosti sustava upravljanja kvalitetom i za identificiranje prilika za poboljšavanje. Vrlo dobar indikator sustava upravljanja kvalitetom od strane korisnika je povratna informacija koja može uključivati intervjue, sastanke s korisnicima i marketinška istraživanja. Cilj je olakšavanje analize kako bi se uvećalo zadovoljstvo korisnika.

Zahtjevi o zadovoljstvu korisnika, analizi i vrednovanju - holistički pristup s velikim naglaskom na traganjima za dokazima analize i procjenom ključnih podataka o izvedbi kao bazom odlučivanja na temelju činjenica.

Interni auditi - ključni elementi norme ISO 9001. Pomažu procijeniti sustav upravljanja kvalitetom i njegovu djelotvornost. Interni auditori bi trebali posjedovati stručno znanje o tome što treba prosuditi kako bi se dobili najbolji rezultati, međutim uprava mora reagirati na rezultate prosudbe.

Ocjena uprave-cilj je usklađenost sustava upravljanja kvalitetom s strateškim usmjerenjem organizacije kao i osiguravanje prilagođenosti i učinkovitosti sustava upravljanja kvalitetom. Bitno je da u ocjenu uprave budu uključeni i odgovarajući ljudi kao što je visoki menadžment koji može iskoristiti priliku za identifikaciju poboljšanja koja se mogu postići.

#### **g) Poboljšavanje**

Točka poboljšavanje - obuhvaća općeniti pristup koji zahtjeva ocjenu procesa, proizvoda i usluga, te rezultate sustava upravljanja kvalitetom. Eliminiranje uzroka problema na način da se izbjegne njihovo ponavljanje je glavni cilj popravnih radnji (npr. pronalazak nesukladnog

proizvoda). Popravna radnja neće sama donijeti poboljšanja u kvaliteti sustava upravljanja već će dovesti do razine kontrole koja je bila prije otkrivanja nesukladnosti.

Zahtjev za trajnim poboljšavanjem - sustav se kontinuirano nadzire i trajno poboljšava. Općenito se u ovom dijelu norme daju zahtjevi za kontinuirano provođenje poboljšavanja u svrhu sprječavanja nastajanja nesukladnosti i poboljšavanja ispunjenja zahtjeva za proizvode i usluge, te poboljšavanje rezultata samog sustava upravljanja kvalitetom.

#### **2.4.4.1. Osnovne razlike ISO 9001:2015. u odnosu na ISO 9000:2008.**

Osnovne razlike ISO 9001:2015. u odnosu na ISO 9000:2008. mogu se sažeti u devet točaka:

1. Učinjene su promjena u samoj strukturi norme, a njome se postigla ujednačenost u strukturi i zahtjevima svih normi sustava upravljanja kvalitetom.
2. Uvedeno je novo poglavlje kontekst organizacije koje se odnosi na poslovno okruženje, odnosno važno je za razumijevanje konteksta organizacije.
3. Uvedeni su vanjski i unutarnji čimbenici kao polazište za razradu metodologija utvrđivanja konteksta organizacije, te za primjenu metoda procjene rizika pojedinog čimbenika.
4. Naglasak na razumijevanju potreba i očekivanja zainteresiranih strana obzirom da je stara norma bila usmjerena na zahtjeve i očekivanje korisnika.
5. Za razliku od prethodne norme, nova norma predviđa imenovanje odgovornih osoba za svaki proces.
6. Uvedeno je upravljanje rizicima kao ključni alat za planiranje sustava upravljanja kvalitetom.
7. Kao novost u novoj normi javlja se organizacijsko znanje kojoj je primarni zahtjev određivanje znanja potrebnog za odvijanje procesa i postizanje sukladnosti proizvoda i usluga.
8. Potpuno novi zahtjev je aktivnost nakon isporuke koji u obzir uzimaju propisane i zakonske zahtjeve, moguće probleme primjenu i vijek trajanja, zahtjeve kupca i povratne informacije kupca.
9. Kod zahtjeva o zadovoljstvu korisnika, analizi i vrednovanju postoji više holistički pristup s velikim naglaskom na traganjima za dokazima analize i procjenom ključnih podataka o izvedbi kao bazom odlučivanja na temelju činjenica.

#### **2.5. Osobitosti Europske normizacije i standardizacije**

Nakon drugog svjetskog rata u zemljama zapadne Europe pojavila se ideja i vizija da se stvore Ujedinjene države Europe, odnosno da se eliminiraju granice. Da bi se eliminirale granice i osigurao protok roba, ljudi, usluga i kapitala, zemlje Zapadne Europe donijele su:

- 1953.g. I SPORAZUM – EUROPSKA ZAJEDNICA ZA UGLJEN I ČELIK
- 1957.g. II SPORAZUM – EUROPSKA ZAJEDNICA ZA ATOMSKU ENERGIJU
- 1967.g. EUROPSKA EKONOMSKA ZAJEDNICA
- 1993.g. EUROPSKA UNIJA

1985.g. Komisija EZ razvila je novi pristup u tehničkom ujednačavanju i normizaciji s ciljem da se eliminiraju tehničke barijere i poboljša slobodan protok roba među članicama EZ. Ovaj pristup baziran je na povjerenju u kakvoću i sigurnost proizvoda, kakvoću i kompetenciju proizvođača, kakvoću i kompetenciju inspekcijskih i ispitnih organizacija i kakvoću i kompetenciju organizacija za ovlaštenje i potvrđivanje. 1989.g. EZ donijela je memorandum o globalnom pristupu usuglašavanja koji se odnosio na ustanove i aktivnosti u svakoj članici. Zbog povećane suradnje između Europskih zemalja proizašle su potrebe za usklađivanjem nacionalnih standarda u Europskoj uniji. 1986.g. osnovani su Europski komitet za standardizaciju (CEN) i Europski komitet za standardizaciju željeza i čelika (ECISS). Rezultati rada objavljeni su kao Europski standardi. Za ove Europske standarde postoji obveza za preuzimanje u nepromijenjenom obliku u nacionalne standarde.

Tablica 2: Europski novi pristup u tehničkom ujednačavanju i normizaciji [1]

USTANOVA	AKTIVNOSTI
Vladine institucije	Primjena Direktiva EU donošenjem zakona i uredbi te nadzorom provedbi
Normizacijske ustanove	Izrada normi i uputa za ispitivanje radi primjene Direktiva EU
Proizvođači	Osiguravanje i izjava o sukladnosti s temeljnim zahtjevima
Ispitni laboratoriji	Obavljanje ispitivanja i priprema izvješća za ispitivanje
Ustanove za potvrđivanje	Ocjena i nadzor sukladnosti s normama i izdavanje certifikata za proizvode, sustava upravljanja kakvoćom i osoblje
Ustanove za ovlašćivanje	Ocjena i nadzor stručnosti ispitnih laboratorija, te dodjeljivanje akreditacijskih dokumenata

1964 g. – Koordinacijski odbor za nomenklaturu željeznih i čeličnih proizvoda u okviru Europske zajednice za ugljik i čelik osnovao je radne grupe za za Europske standarde. Prvo su napravljeni Europski standardi za konstrukcijske čelike za strojogradnju (poboljšani čelici EU 83 i čelici za cementaciju EU 84).

Osnovne osobitosti Europskih standarda leže u njihovoj povećanoj primjeni i novim pristupom u označavanju čelika. Kroz nadležna udruženja za standarde razrađeno je od 1986.g. niz europskih standarda za materijale i u međuvremenu su preneseni u standarde članica EU. Oznaka Europskih standarda je EN ...Svaka članica EU ima oznaku državna norma – EN - broj norme. Npr. DIN EN 10 027 ili HRN EN 10027 (označavanje čelika).

## 2.6. Hrvatske norme

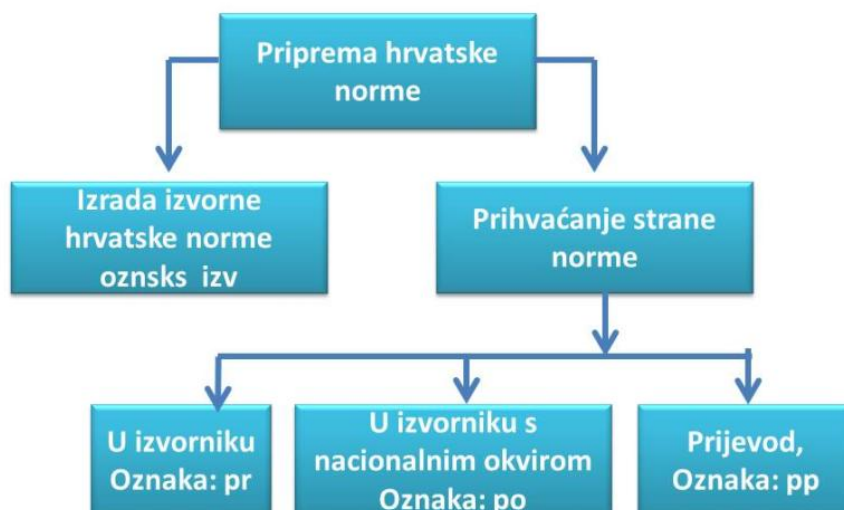
U RH je 1992.g osnovan *DRŽAVNI ZAVOD ZA NORMIZACIJU I MJERITELJSTVO*, NN br. 55/96. koji predstavlja RH u europskim i međunarodnim organizacijama za normizaciju i sudjeluje u njihovu radu, te ima ulogu nacionalnog normizacijskog tijela i tijelo državne uprave.

Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo čine Državni zavod za mjeriteljstvo i Hrvatski zavod za norme. Državni zavod za mjeriteljstvo je tijelo državne uprave. Javna ustanova Hrvatski zavod za norme je nacionalno normirno tijelo.



Slika 2: Organizacija Državnog zavoda za mjeriteljstvo Republike Hrvatske [7]

Hrvatski zavod za norme HZN priprema, prihvaća i izdaje hrvatske norme i druge dokumente iz područja normizacije. Predstavlja hrvatsku normizaciju u međunarodnim i europskim normizacijskim organizacijama. Održava zbirku hrvatskih normi i vodi registar hrvatskih norma te uređuje, izdaje i raspačava hrvatske norme, druge dokumente i publikacije iz područja normizacije. On uspostavlja i održava baze podataka o normama i drugim dokumentima iz područja normizacije te daje obavijesti o normama i drugim dokumentima. U službenom glasilu objavljuje obavijesti o hrvatskim normama te obavijesti o drugim dokumentima iz područja normizacije. Osigurava informacije o nacionalnim, europskim i međunarodnim normama cjelokupnoj javnosti, a posebno gospodarstvu.



Slika 3: Priprema Hrvatskih normi [7]

Hrvatska norma je svaka norma koja je prihvaćena u hrvatski sustav, koja se primjenjuje u RH i označava se s HRN.

Područje hrvatske normizacije obuhvaća usluge, osnovne norme, graditeljstvo, kemikalije, kemijski inženjering poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, strojarstvo, metalne materijale,



nemetalne materijale, okoliš, zdravlje i međunarodnu opremu, informacijsku tehnologiju, prijevoz, rukovanje i pakiranje, proizvode za kućanstvo i slobodno vrijeme, opću elektrotehniku, elektroniku, energetska elektrotehniku i telekomunikacije.

Hrvatski zavod za norme (HZN) osnovao je novi tehnički odbor - HZN/TO O-574, Sustavi upravljanja: kvalitetom, rizicima, vrijednostima i inovacijama. Područje rada odbora HZN/TO O-574 obuhvaća pripremu norma u području sustava upravljanja: kvalitetom, rizicima, vrijednostima i inovacijama, osiguravanje temeljnih alata i tehnologija za podršku, uključujući norme koje pružaju smjernice za odabir i primjenu tih norma.

Tehnički odbor HZN/TO O-574 prati rad sljedećih međunarodnih (ISO i CEN) odbora:

ISO/TC 176, *Quality management and quality assurance*,  
ISO/TC 176/SC 1, *Quality management and quality assurance; Concepts and terminology*,  
ISO/TC 176/SC 2, *Quality management and quality assurance; Quality systems*,  
ISO/TC 176/SC 3, *Quality management and quality assurance; Supporting technologies*,  
ISO/TC 262, *Risk management*,  
ISO/TC 279, *Innovation Management*,  
CEN/TC 279, *Value management-Value analysis, functional analysis*,  
CEN/TC 362, *Project Committee-Healthcare services-Quality management systems*,  
CEN/TC 389, *Innovation Management*.

Hrvatska akreditacijska agencija (HAA) osnovana je 2005. i danas ima preko 400 akreditiranih tijela za ocjenjivanje sukladnosti. Od 400 akreditiranih tijela za ocjenjivanje sukladnosti su:

- 226 laboratorija koji su akreditirani prema normi HRN EN ISO/IEC 17025,
- 118 je inspeksijskih tijela koja su akreditirana prema normi HRN EN ISO/IEC 17020,
- 23 certifikacijska tijela za certificiranje proizvoda koja su akreditirana prema normi HRN EN ISO/IEC 17065,
- 7 certifikacijskih tijela za certificiranje sustava upravljanja koja su akreditirana prema normi HRN EN ISO/IEC 17021,
- 5 certifikacijskih tijela za certificiranje osoblja koja su akreditirana prema normi HRN EN ISO/IEC 17024,
- 11 medicinskih laboratorija koja su akreditirana prema normi HRN EN ISO 15189,
- 2 verifikacijska tijela stakleničkih plinova koja su akreditirana prema normi HRN EN ISO 14065 i
- 1 organizator ispitivanja sposobnosti koji je akreditiran prema normi HRN EN ISO/IEC 17043.

HAA je nacionalno akreditacijsko tijelo koje zadovoljava sve zahtjeve međunarodne i europske norme za akreditacijska tijela koja je u Republici Hrvatskoj prihvaćena kao hrvatska norma HRN EN ISO/IEC 17011:2017 i zahtjeve Uredbe Europskog parlamenta i Europskog vijeća o utvrđivanju zahtjeva za akreditaciju i za nadzor tržišta s obzirom na stavljanje proizvoda na tržište. HAA je punopravni član EA i potpisnik EA MLA (Europska suradnja na akreditaciji) i punopravni član ILAC i potpisnik ILAC MRA (Međunarodna organizacija za akreditaciju laboratorija).

### 3. SUSTAV UPRAVLJANJA KVALITETOM

#### 3.1. Pojam kvalitete

Postoje različite definicije kvalitete. Najčešće se susrećemo s definicijom „kvaliteta je zadovoljstvo kupca“, ili, „kvaliteta je količina i oblik upotrebne vrijednosti nekog proizvoda ili usluge“.

Prema Demingu kvaliteta je više dimenzijska; za organizaciju je kvaliteta osiguravanje opstanka na tržištu, a za izvršno rukovodstvo, kvaliteta predstavlja proizvodnju planiranog broja artikala prema zacrtanoj specifikaciji. Prema P. van Dongelaar-u: "kvalitetan je samo onaj proizvod koji uz minimalne troškove u životnom ciklusu maksimalno pridonosi svrsi i zdravlju ljudi uključenih u njegovu proizvodnju, distribuciju, korištenje, održavanje i reciklažu, i to uz minimalne troškove svih resursa, te s prihvatljivim utjecajem na društvo i okoliš".

U ISO normi kvaliteta (*Quality*) je ukupnost svojstava i obilježja proizvoda ili usluga koje se odnose na njegovu sposobnost da zadovolji izražene ili pretpostavljene potrebe. Može se reći da je "kvaliteta je stupanj do kojeg skup inherentnih karakteristika ispunjava zahtjeve“.

**Kontrola kvalitete** (*Quality control*) su izvedbeni postupci i radnje koje se upotrebljavaju da bi se ispunili zahtjevi za kvalitetu.

**Osiguravanje kvalitete** (*Quality ensurance*) je skup unaprijed utvrđenih i sustavnih radnji potrebnih da osiguraju primjereno povjerenje u to da će proizvod ili usluga zadovoljiti utvrđene zahtjeve za kvalitetu.

**Upravljanje sustavom kvalitete** (*Quality management system*) je opća funkcija upravljanja koja uspostavlja i provodi politiku kvalitete.

**Sustav kvalitete** (*Quality system*) su ustrojstvo, odgovornosti, postupci procesi i sredstva za obavljanje odgovornosti upravljanja kvalitetom.

Sa stajališta tržišta kvaliteta je razina do kojeg proizvod ili usluga, u odnosu na konkurenciju i zakon ponude i potražnje, slika 4.



Slika 4: Značenje pojma kvalitete [5,13]

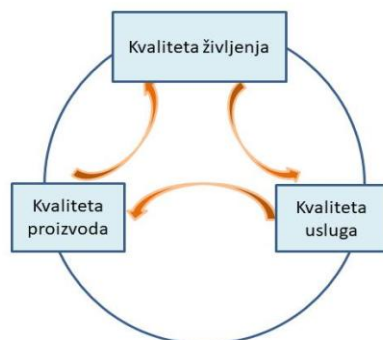
Kvaliteta s stajališta potrošača je razina do koje određeni proizvod ili usluga zadovoljava potrebe korisnika.

Kvaliteta s stajališta proizvođača je mjera koja pokazuje koliko je vlastiti proizvod ili usluga postigao uspjeh na tržištu.

Kvaliteta s stajališta tržišta je mjera koliko bolje neki proizvod ili usluga zadovoljava zahtjeve kupca u odnosu na istovrsnu robu ili uslugu drugih proizvođača.

Sa stajališta društva kvaliteta je razina do koje se određeni proizvod ili usluga potvrdila na tržištu.

Kada se govori o kvaliteti, misli se na neki proizvod, uslugu i kvalitetu življenja te se tako danas proširuje i na pitanje kvalitete okoliša. Veza između kvalitete proizvoda, kvalitete usluga i kvalitete življenja može se prikazati poznatim krugom kvalitete, slika 5.



Slika 5: Krug kvalitete [5]

Razvoj kvalitete je počeo i u dalekoj prošlosti, od kamenog doba pa do danas. Svaki se prelazak iz jednog doba u drugo može gledati kao svojevrсно poboljšavanje, koje je uvijek težilo daljnjem napretku. Ipak kvaliteta o kojoj danas govorimo počela se razvijati u prošlom stoljeću. Nametnula se kao jedan od glavnih proizvodnih i tržišnih čimbenika.

Sustav upravljanja kvalitetom je okvir za procese i postupke koji se koriste kako bi se osiguralo da organizacija može ispuniti sve zahtjeve potrebne za postizanje svojih poslovnih ciljeva. To su alati za uspostavu efikasne i konkurentski sposobne tvrtke. Prema međunarodnim normama općeprihvaćen su način osiguranja poželjnih svojstava proizvoda, usluga i djelatnosti (kvaliteta, neškodljivost za okoliš, sigurnost, pouzdanost, djelotvornost, ...) na troškovno isplativ način.

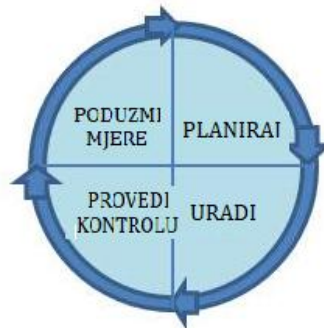
### 3.2. Razvoj sustava upravljanja kvalitetom

Nakon Drugog svjetskog rata započeo je intenzivniji razvoj normizacije s ciljem povećanja kvalitete proizvoda. Vodeće zemlje u tome su bile Japan i Amerika. Prema inicijativi generala Mac Artura 1946. godine Japanci osnivaju Japansko udruženje znanstvenika i inženjera pod vodstvom Kaor - a Ishikawe. Japan kao zemlja siromašan prirodnim resursima, nakon poraza u drugom svjetskom ratu, iskoristila je znanja u postizanju kvalitete i vrlo brzo postigli su velike poslovne uspjehe.

Dok su Japanci ubrzano usavršavali svoje sustave kvalitete, u Americi se uloga kvalitete nije dovoljno shvaćala. Tijekom Drugog svjetskog rata američka industrija je bila u masovnoj proizvodnji za vojne potrebe. Masovna proizvodnja je dovela do razvoja novih tehnologija i metoda proizvodnje. Sustav je bio ustrojen tako da je jedna proizvodna linija izvršavala svoju funkciju te ju je slala dalje u lanac proizvodnje. Kontrola kvalitete je bila ustrojena na kraju kada su odvajali loše proizvode od dobrih. Sve je to imalo smisla dok su sirovine i nafta imale nisku cijenu te se zbog toga ništa nije trebalo mijenjati. Za njih je kvaliteta bila usko povezana s

cijenom; visoka kvaliteta povezivala se s visokom cijenom proizvoda, a niska kvaliteta s niskom cijenom proizvoda. Prvi znanstvenik na ovom polju u Americi bio je Edwards Deming. Najveći uspjeh postigao je u Japanu.

Deming definira kvalitetu kao predvidivi stupanj istovjetnosti i pouzdanosti proizvoda koji zadovoljava potrebe tržišta. On je osmislio model za statističko upravljanje procesima. Sve aktivnosti za ostvarivanjem predviđene i poboljšavanjem kvalitete unutar jedne organizacije prikazao je kroz krug kvalitete, poznati *PDCA* krug, slika 6. Krug se sastojao od četiri koraka: planiraj, uradi, provjeri i poduzmi mjere.



Slika 6. Demingov krug kvalitete [1,5]

Demingovim najvećim doprinosom smatraju se njege univerzalne točke kvalitete. To su:

- Stalno poboljšavanje proizvoda i usluga, s ciljem da se postane konkurentan, opstane na tržištu i da se osigura posao.
- Usvajanje nove filozofije kvalitete. Menadžment se mora probuditi, mora biti svjestan svoje odgovornosti i preuzeti liderstvo u promjenama.
- Cijena ne smije biti osnovni kriterij izbora dobavljača. Tendencija mora biti na dugoročnim odnosima koji su od koristi za sve zainteresirane strane.
- Unaprjeđivanje proizvodnje i usluga mora biti konstantna aktivnost.
- Edukacija mora biti stalan zadatak u organizaciji.
- Uspostavljanje liderstva u organizaciji.
- Eliminiranje straha, tako da svi zaposlenici mogu raditi bez opterećenja.
- Odbacivanje barijera između sektora. Svi zaposlenici moraju raditi kao jedan tim.
- Odbacivanje normi.
- Izbacivanje zapreka koje onemogućuju isticanje sposobnih menadžera i inženjera.
- Uspostavljanje programa osposobljavanja i samo poboljšavanja.
- Postavljanje svima cilja za osobnom informacijom.

Osim Deminga Japanci su angažirali i Amerikanca dr. Jurana. Suprotno Demingu, isticao je menadžment i tehničke metode kontrole kvalitete. Definirao je univerzalni proces i način realizacije kvalitete kao:

1. Planiranja kapaciteta – izgraditi proces koji će biti sposoban proizvoditi prema potrebama kupaca čije je zadovoljstvo na prvom mjestu. Ako je kupac zadovoljan ponovo će kupovati proizvod i preporučiti ga drugim. Na taj način povećava se proizvodnja, a time i profit.
2. Kontrole kvalitete – provodi se sustavna kontrola, kako proizvoda, tako i svih važnih procesa s posebnim težištem na odstupanjima od zahtjeva.
3. Unapređenja kvalitete – provodi se sustavno eliminiranje uočenih uzroka koji povećavaju broj nesukladnih proizvoda (proizvodi čije karakteristike odstupaju od onih normom propisanih) i propisanih procesnih parametara.

Osim toga vrlo važni su i Juranovih deset koraka za unapređenje kvalitete:

1. ugrađivati zaposlenicima svijest za poboljšavanjem,
2. ciljevi poboljšanja moraju biti definirani i kompletni,
3. treba osigurati ostvarenje ciljeva,
4. osigurati edukaciju,
5. realizirati projekte za rješavanje problema,
6. izvještavati o napretku,
7. odavati priznanja i pohvale,
8. priopćavati rezultate,
9. čuvati zapise – rezultate i
10. održavati program unapređenja kroz izradu godišnjeg programa unapređenja.

Učenja Deminga i Jurana su bila genijalna i postigli su veliki uspjeh u Japanu. Njihov rad nastavio je Kaoro Ishikawa. On je svojim potezima pridonio stvaranju nove filozofije kvalitete koju je provodio u kružocima kvalitete s manjim brojem zainteresiranih djelatnika. To je dovelo do velikih pomaka u sustavu upravljanjem kvalitete. Pri tome je došlo do razvoja alata i tehnika za razvoj kvalitete i upravljanje kvalitetom.

Tek kad su Amerikanci shvatili da je kvaliteta japanskih vozila bolja od američkih započeo je i u Americi sve veći interes za sustavom kvalitete. Počeli su sve više posjećivati Japan u svrhu kopiranja sustava. Početak osamdesetih godina prošlog stoljeća može se smatrati početkom ozbiljnog rada na kvaliteti.

Europa je s uvođenjem sustava kvalitete kasnila više od desetak godina i slijedila je više američki nego japanski model. 1985. godine donesen je bitan dokument "Bijela Knjiga" kojoj je cilj bio stvaranje zajedničkog jedinstvenog europskog tržišta. U svoje temelje EZ ugradio je ravnopravno političke, ekonomske i tehničke elemente. 1992. godine pokrenulo se podizanje sustava kvalitete prema normi ISO 9000. Postavljeni su principi za realizaciju europske strategije kroz novi pristup usuglašavanju tehničkih propisa i normi, globalni pristup tehničkim specifikacijama, ispitivanju i certifikaciji te kroz Europsku politiku za promocije kvalitete.

1. Novi pristup usuglašavanju tehničkih propisa i normi – ovaj dokument predviđa ostvarivanje jednakosti tehničke regulative kroz :

- usuglašavanje normativnih akata,
- donošenje europskih normi i tehničkih specifikacija od europskih regionalnih organizacija za normizaciju (CEN, CENELEC, CEPT, AECMA, RILEM i dr.),
- međusobno prihvaćanje nacionalnih normi i priznavanja različitosti sadržanih u njima u nedostatku važećih europskih normi i
- ispitivanje i certifikacija proizvoda i proizvođača.

2. Globalni pristup tehničkim specifikacijama, ispitivanju i certifikaciji – dokument kojeg je komisija EZ-a donijela radi definiranja principa za akreditaciju prema normi EN 45000:

- organizacije nadležne za certifikaciju (proizvoda, osoblja i sustava kvalitete po EN 29000 inače oznaka za ISO 9000),
- laboratoriji za ispitivanje proizvoda.

3. Europska politika za promociju kvalitete – savjet ministara je predložio, a generalni sekretar 1996. godine odobrio objavu Europske politike za promociju kvalitete za europsku konkurentnost.

Izlaskom iz bivše zajednice i međunarodnim priznanjem Republike Hrvatske pojavile su se potrebe za ISO 9000 certifikatima i to kod onih organizacija koje su surađivale s Europom. Željezara Sisak je među prvima 1994.g započela s uvođenjem ISO 9000 norme. U Hrvatskoj je prvi certifikat za normu ISO 9000 izdan 1993. godine. Počinju se otvarati konzultantske tvrtke, uglavnom veće europske certifikacijske kuće otvaraju svoja predstavništva. Bio je to dobar impuls da se još brže krene prema implementaciji zahtjeva normi u naše organizacije, ali sve to je ostalo na vrlo sporim pomacima. Hrvatska gospodarska komora je pokrenula dva projekta 1997. godine koji dodiruju područje kvalitete: “Hrvatska kvaliteta“ i “Izvorno hrvatsko“, to je dalo pozitivan učinak, ali samo na veće organizacije. Danas skoro sve tvrtke i javne ustanove imaju ISO 9000 certifikat.

### 3.3. Modeli upravljanja kvalitetom

Danas su, pred svim organizacijama u cijelom svijetu, stalni i trajni zadaci za unaprjeđenjem poslovnih rezultata. Da bi to postigle pomaže im sustav upravljanja kvalitetom. Zato, za upravljanje kvalitetom odabiru model koji za njih može dati najbolje rezultate. Danas tvrtke svoje poslovne rezultate mjere pomoću najzahtjevnijih međunarodnih standarda i sve svoje napore usredotočuju na kupce.

Sustav upravljanja kvalitetom danas se temelji na nekoliko različitih modela. Svaka organizacija odabire model koji najviše odgovara njezinom ustroju, poziciji na tržištu, vrsti proizvoda koje proizvodi ili usluga koje pruža, te postavljenim poslovnim ciljevima. Važno je uzeti u obzir rasprostranjenost modela u branši, regiji ili svijetu, te radi li se o modelu koji imaju tvrtkini ključni kupci ili dobavljači.

Modeli koji se primjenjuju unutar Europske unije su sljedeći:

- Norma ISO 9001 - najraširenija međunarodna norma primjenjiva na organizacije svih vrsta (profitne / neprofitne, proizvodne / uslužne, male / srednje / velike).
- TQM (*Total Quality Management*) – potpuno upravljanje kvalitetom: orijentacija prema kontinuiranom poboljšanju kvalitete koja će zadovoljiti očekivanja kupaca.
- PDCA – Demingov krug predstavlja četiri faze odvijanja procesa koje osiguravaju stalno poboljšavanje proizvoda, procesa i sustava.
- Šest Sigma je način rada na poboljšanjima, s jasnom raspodjelom odgovornosti, u cilju postizanja značajnih rezultata i s velikom usmjerenošću na kupca.

#### 3.3. 1. Potpuno upravljanje kvalitetom

Potpuno upravljanje kvalitetom (*Total Quality Management –TQM*) je koncept koji se razvio krajem osamdesetih godina 20. stoljeća. Razvili su ga Japanci i Amerikanci i predstavlja njihovu tada novu strategiju za unapređivanje kvalitete poslovanja. To je model upravljanja kvalitetom koji podrazumijeva dugoročnu orijentaciju ka kontinuiranom poboljšanju kvalitete koja će zadovoljiti očekivanja kupaca. Smatra se filozofijom ukupnog upravljanja kvalitetom i čini je skup principa koji zahtijevaju stalno poboljšavanje kvalitete.

Potpuno upravljanje kvalitetom je zapravo efikasno upravljanje koje zahtjeva potpunu participaciju svih djelatnika na svim razinama. Polazi od toga da su ljudi najvažnija vrijednost organizacije. Osigurava kvalitetu proizvoda i usluga za konkurentnošću uz podizanje produktivnosti i stalno zadovoljstvo kupaca proizvodima i uslugama.

Najznačajniji faktori koji su utjecali na razvoj ovog koncepta bili su:

- povećanje produktivnosti,
- razvoj inovativnog djelovanja,
- globalizacija tržišta i
- potreba ostvarivanja zadovoljstva potrošača.

Koncept potpunog upravljanja kvalitetom zasniva se na osam osnovnih načela:

1. usmjerenost na kupca,
2. vodeća uloga menadžmenta (liderstvo),
3. uključivanje svih djelatnika,
4. procesni pristup,
5. sustavni pristup upravljanju,
6. donošenje odluka na temelju činjenica,
7. stalno poboljšavanje i
8. obostrano korisni odnosi s dobavljačima.

Osnovni elementi potpunog upravljanje kvalitetom su:

- etika organizacije (način ponašanja kojeg se trebaju pridržavati svi zaposlenici pri obavljanju svojih poslova),
- integritet (podrazumijeva poštenje, moral, pravednost i iskrenost),
- povjerenje (najvažniji element upravljanja kvalitetom proizlazi iz etike i integriteta organizacije),
- trening (tehničke vještine, donošenje odluka, analiza radnog učinka i rješavanje problema),
- timski rad (timovi za unapređivanje kvalitete, timovi za rješavanje posebnih problema),
- komunikacija (komunikacija između svih radnika je ključna veza svih elemenata TQM-a),
- vrednovanje (zaposlenici žele biti prepoznati po doprinosu u procesima kvalitete), te
- vođenje (provodi ga top menadžment i to je najvažniji dio TQM-a).

Najpoznatije metode provođenja potpunog upravljanje kvalitetom su:

- PDCA (*Plan, Do, Check, Act*),
- QFD (*Quality Function Deployment*),
- EMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*),
- SDCA (*Standard Do Control, Action*),
- DMAIC, (*Define, Measure, Analyze, Improve, Controle*),
- metoda sedam koraka,
- metoda 20 ključeva,
- Šest sigma,
- Kaizen,

- Kanban i
- Poka-Yoke i brojni drugi.

### 3.3.2. Strateško upravljanje

Strateško upravljanje je proces kroz koji se donose i provode strateške odluke koje će organizaciju dovesti iz postojećeg u željeni položaj. Te odluke se mogu odnositi između ostalog na:

1. Djelatnost - odnosi se na napuštanje postojeće djelatnosti koja nije više profitabilna ili ulazak u nove profitabilne djelatnosti koje su u istom ili sličnom razredu s postojećom djelatnosti.
2. Tržište - odnosi se na ulazak na nova ili fokusiranje na postojeća tržišta.
3. Proizvode - odnosi se na razvoj novih, poboljšavanje ili napuštanje postojećih proizvoda.
4. Konkurentske prednosti - konkurentska prednost je vrlo važna. Može se postići s izvrsnošću proizvoda ili s niskim troškovima.
5. Sredstva - izvori sredstava mogu biti unutarnji ili vanjski.
6. Dinamika rasta - može se donijeti odluka za konzervativnu ili agresivnu dinamiku rasta i
7. Način rasta.

Danas je jako važno strateško upravljanje i sve organizacije planiraju poslovanje tako da stalno ostvaruju profitabilan rast. To je iznimno teško postići. Neka istraživanja su pokazala da samo jedna od deset tvrtki postigne održiv, profitabilan rast. Da bi se to postiglo potrebno je uspostaviti sveobuhvatan i discipliniran proces strateškog upravljanja. Proces strateškog upravljanja je niz povezanih, ponavljajućih strateških aktivnosti koje organizacije poduzimaju kako bi ojačale svoju tržišnu poziciju i financijske rezultate. Uključuje faze planiranja, implementiranja i vrednovanja strategije. Ključne faze strateškog upravljanja dane su na slici 7.



Slika 7: Ključne faze strateškog upravljanja [12]

Organizacije često izrade i donose izvrsne strategije u kojima je planiran rast profitabilnosti, poboljšavanje učinkovitosti, povećanje tržišnog udjela i slično. Međutim rijetko uspiju te strategije provesti u djelo. Samo 10 % organizacija uspijeva provesti svoju strategiju tako da osigura održivu kompetitivnu prednost. Razlog tome je što nemaju sveobuhvatan i discipliniran sustava za strateško upravljanje. Provedbi strategije treba posvetiti posebnu pažnju jer ona predstavlja znatno složeniji i vremenski zahtjevniji skup aktivnosti od same izrade strategije.



Kod strateškog upravljanja vrlo je važno neprestano usklađivanje strategije s prilikama i promjenama u vanjskom i unutrašnjem okruženju. Na taj način dobivaju se informacije o proizvodima i uslugama s kojima će se organizacija natjecati na tržištu, a iz toga proizilaze strateške akcije koje će koristiti za to. Strategija se mora provoditi na svim poslovnim funkcijama i razinama organizacije. Na taj način se postiže da svaki djelatnik posjeduje svijest, želju, znanje i sposobnost za provedbu promjena potrebnih za postizanje strateških ciljeva.

Sustav upravljanje poslovnim procesima temeljen na oblikovanju, mjerenju, analizi, poboljšanju i upravljanju procesima, slika 8.



Slika 8: Upravljanje poslovnim procesima [5,13]

Upravljanje procesima osigurava niže troškove i kraći vremenski ciklus. Svaki proces ima ključne pokazatelje izvedbe/učinka (KPI), a njihovim praćenje osigurava se stalno poboljšavanje.

Međunarodna organizacija za normizaciju (ISO) u svojim načelima upravljanja kvalitetom također potiče prihvaćanje procesnog pristupa za upravljanje organizacijom.

### 3.4. Sustav upravljanja kvalitetom prema HR EU ISO normi 9001:2015.

Periodičnim izmjenama normi teži se poboljšavanju i povećavanju konkurentnosti na tržištu. Norme se preispituju svakih pet godina kako bi se utvrdila aktualnost norme.

Novom normom ISO 9001:2015. s ciljem poboljšanja sustava upravljanja kvalitetom uvedene su izmjene u staru normu ISO 9001:2008. Izmjene koje su uvedene u novu normu temeljene su na iskustvu organizacija u primjeni i potrebama korisnika. Značajnije promjene koje su uvedene novom normom ISO 9001:2015. su promjene u nenoj strukturi, razmišljanju temeljenom na riziku, naglasku na zahtjevu za procesnim pristupom upravljanju, detaljnijoj i jasnijoj razrađenosti definiranja odgovornosti i ovlasti u organizaciji, uvođenju objedinjenog pojma „dokumentarna informacija“ za dokumente, priručnike, dokumentirane postupke i zapise, razmatranju pojma „kontekst organizacije“, promjeni u terminologiji. Uglavnom se radi o izmjenama postojećeg sadržaja i poglavlja sa potpuno novim poglavljem „Kontekst organizacije“.

### 3.4.1. Kontekst organizacije

Kontekst organizacije je u novoj normi ISO 9001:2015 uveden kao novo poglavlje i odnosi se na poslovno okruženje. Od organizacije se u tom pogledu zahtjeva da zauzme viši pogled na svoje poslovanje na način da će uzeti u obzir ključne unutarnje i vanjske čimbenike. Oni mogu utjecati na pristup organizacije prema svojim proizvodima, uslugama, investicijama i zainteresiranim stranama. Vanjski i unutarnji čimbenici mogu imati pozitivan, neutralan i negativan učinak. Mogu biti lokalnog, regionalnog, državnog i međunarodnog karaktera.

Unutarnji čimbenici uključuju:

- unutarnje dioničare,
- pristup upravljanju,
- ugovorne odnose s vlastitim kupcima i
- njene sposobnosti i kulturu.

Vanjski čimbenici uključuju:

- vanjske dioničare,
- lokalno okruženje,
- vanjske faktore koji utječu na odabir ciljeva organizacije,
- vanjske faktore koji omogućuju da se ciljevi ostvare.

Podjela čimbenika na vanjske i unutarnje je polazište za razradu metodologija utvrđivanja konteksta organizacije, te za primjenu metoda procjene rizika pojedinog čimbenika. Unutarnji kontekst organizacije odnosi se na izvršavanje analize sustava upravljanja organizacije, njenih strukturnih elemenata i međusobnih interakcija. Većina uspješnih organizacija, premda to do sada nije bio zahtjev norme, provele su utvrđivanje unutarnjeg konteksta organizacije i čimbenika. Unutarnji kontekst organizacije obuhvaća odgovornosti unutar organizacije, strategiju, politiku, ciljeve, resurse, norme i druge modele koje je organizacija prihvatila.

Vanjski kontekst organizacije se može gledati na više razina (lokalnoj, nacionalnoj, regionalnoj i globalnoj). Ukoliko se radi o lokalnoj razini naglasak je na važnosti organizacije za lokalnu samoupravu, odnosno na gospodarsku i sociološku važnost za lokalnu sredinu. Na nacionalnoj razini se u obzir uzimaju zakonski, društveni, financijski, kulturološki, tehnološki, ekološki okviri itd. Vanjski kontekst organizacije na regionalnoj razini prvenstveno označava doprinos organizacije regionalnoj zajednici, te povezanost s ekonomski i političkim integracijama na regionalnoj razini.

Konkurentnost organizacije na globalnom tržištu odnosi se na globalnu razinu. Svaka uspješna organizacija trebala bi provesti analize navedenih razina vanjskog konteksta organizacije kako bi mogla postaviti kvalitetnu strategiju.

Kao primjeri unutarnjih i vanjskih čimbenika mogu se navesti:

- ekonomska i tržišna kretanja koja imaju utjecaj na poslovanje organizacije,
- tehnološke inovacije i razvoj,

- promjene u zakonskim okvirima od strane organizacije prate se različite vanjske regulative i ne smije se propustiti bilo koja od informacija važnih za poslovanje organizacije, jer može doći do ugrožavanja poslovanja, te
- političke i druge nestabilnosti - ako se organizacija oslanja na nabavu sirovina iz politički nestabilnih zemalja poslovanje može biti ugroženo.

Druga važna promjena koju donosi kontekst organizacije je razumijevanje potreba i očekivanja zainteresiranih strana. Stara norma je prvenstveno bila usmjerena na zahtjeve i očekivanja korisnika. Novom normom nastoji se potaknuti organizaciju da prepozna sve zainteresirane strane i njihove zahtjeve i očekivanja.

Za organizacije je od velike važnosti točno definirati zainteresirane strane koje su važne za njihov sustav upravljanja kvalitetom. Tu se podrazumijevaju strane koje mogu imati utjecaja na sposobnost organizacije da zadovolji korisnika, te zakonske i regulatorne uvjete ponudom svojih proizvoda i usluga. Pod pojmom „zainteresirana strana“ podrazumijeva se svaka osoba ili organizacija koja može utjecati ili biti pod utjecajem odluka i aktivnosti organizacije koja provodi sustav upravljanja kvalitetom.

Zainteresirane strane uključuju:

- djelatnike,
- podugovarače,
- direktne kupce,
- krajnje kupce,
- dobavljače,
- zakonodavce,
- regulatorna tijela,
- dioničare,
- susjede,
- nevladine organizacije, te
- užu i širu društvenu zajednicu.

Kao primjer unutarnjih i vanjskih zainteresiranih strana navodi se:

- Uključivanje zainteresiranih strana, te se razmatraju njihove brige i pitanja.
- Konzultativni sastanci sa susjedima i nevladinim organizacijama vezanim uz teme okoliša, planiranja i razvoja - uglavnom veća industrijska postrojenja.
- Sastanci s regulatorima - može spriječiti kritične situacije po pitanju kvalitete i pomaže u usklađivanju sa zahtjevima i normama.
- Sastanci sa zaposlenicima - savjetovanja i prikupljanje povratnih informacija.
- Procjena dobavljača i upravljanje odnosima s dobavljačima.
- Pregled i procjena kupaca/korisnika i odnosa s njima - ključan za uspjeh organizacije.

Kod konteksta organizacije i razumijevanja potreba i očekivanja zainteresiranih strana norma ne propisuje poseban zahtjev za dokumentiranje zainteresiranih strana i njihovog praćenja ili preispitivanja, već mora pružiti oblik dokaza inicijalne identifikacije bitnih zainteresiranih strana i njihovih bitnih zahtjeva.

Sljedeći zahtjev na koji je usmjerena nova norma ISO 9001:2015. je zahtjev da organizacije bolje razumiju raspon procesa i daje se mnogo veće značenje upravljanju procesima. „Proces“ je definiran kao skup međusobno povezanih aktivnosti koje pretvaraju ulaze u izlaze. Ovaj zahtjev bi trebao podići sustav u smislu njegove važnosti i vrijednosti za poslovanje i trebala bi se provesti detaljnija analiza ključnih poslovnih procesa i njihovih kritičnih aspekata.

Na dosadašnje zahtjeve na procesni pristup dodani su novi zahtjevi:

- utvrditi rizike vezane uz sukladnost proizvoda/usluga i zadovoljstva kupca,
- utvrditi i primijeniti kriterije, metode mjerenja i pokazatelje učinkovitosti za procese,
- osigurati dostupnost i utvrditi nesmetano provođenje procesa,
- dodijeliti odgovornosti i ovlasti za sve procese.

Novost u odnosu na prethodnu normu je potreba imenovanja odgovornih osoba za svaki proces obzirom da su tijekom procesa uočeni nedostaci upravljanja tim procesima. Dodatno poboljšavanje upravljanja procesima nastoji se postići utvrđivanjem pokazatelja učinkovitosti procesa koji se mjere i prate. Dosadašnjom praksom organizacija utvrđivali su se pokazatelji samo za odabrane procese (nabava, proizvodnja i prodaja) kako bi se zadovoljile certifikacijske kuće. Ova novost će zahtijevati potpuniju analizu procesa i osigurati će razumijevanje međusobne interakcije, a izbjeći će se izolirane procedure. Organizacija je dužna održavati dokumentirane informacije nužne za provedbu procesa, međutim ne postoje specifični zahtjevi za dokumentacijom sustava upravljanja kvalitetom.

### **3.4.2. Vodstvo**

U novom izdanju norme ISO 9001:2015 definirani su i jasnije razrađeni zahtjevi vezani za vodstvo i opredijeljenost uprave, usmjerenost na kupca, politiku kvalitete i odgovornosti i ovlasti. Naglasak je stavljen na najvišu upravu, odnosno zahtjeva se da najviša uprava preuzme odgovornost za sustav upravljanja kvalitetom i osigura potpunu implementaciju zahtjeva u poslovne procese organizacije. Dosadašnja praksa je pokazala da su organizacije imenovale posebne timove unutar organizacije koji su se isključivo bavili sustavom upravljanja organizacije. Istovremeno se predstavnikom u upravi imenovala osoba kojoj je jedina odgovornost bila primjena sustava upravljanja kvalitetom i dobivanje certifikata. Na taj način je unutar organizacije postojao paralelan sustav upravljanja organizacijom i sustav upravljanja kvalitetom koji nije bio učinkovit, jer su se pitanja vezana za kvalitetu u organizaciji uglavnom klasificirala kao sporedna.

Novo izdanje norme ne zahtijeva više imenovanje predstavnika uprave, a koji će odgovarati za sustav upravljanja kvalitetom. Sveukupna odgovornost je na najvišoj upravi, a od organizacije se zahtijeva da nekome dodijeli odgovornost i ovlasti nekoga da uspostavi sustav, dokumentira i implementira ga u skladu sa zahtjevima norme. Pri tome nije definirano da odgovornost za kompletan sustav upravljanja nužno treba biti samo na jednoj osobi.

Politika organizacije mora biti obznanjena svim zaposlenicima i oni moraju razumjeti svoju ulogu u njezinu provođenju, a na najvišoj upravi je da osigura sukladnost i prikladnost politike organizacije s njenim strateškim smjerom. Potrebno je jasno definirati ključne odgovornosti i ovlasti kako bi svi uključeni bili svjesni svoje uloge. Organizacija mora čuvati dokumentiranu

informaciju o politici kvalitete, te mora imati raspoloživu potvrdu koja pokazuje da je uprava bila uključena u pripremu politike kvalitete i da ju je nastavila preispitivati. Preispitivanje politike kvalitete je potrebno provoditi kako bi se osiguralo da se bilo koje promjene u kontekstu, zainteresiranim stranama ili njihovim zahtjevima odraze u politici kvalitete.

### 3.4.3. Upravljanje rizicima i planiranje sustava upravljanja kvalitetom

Najznačajnija novost nove norme je upravljanje rizicima koji je ključni alat za planiranje sustava upravljanja kvalitetom. Organizacija je dužna identificirati i nadzirati svoje rizike i prilike premda, možda i nesvjesno, mnoge organizacije to već i čine. Međutim norma ISO 9001:2015 zahtijeva svjestan i planiran pristup upravljanju rizicima. Raznim analizama od kojih je poznatija SWOT analiza, mogu se odrediti rizici, te slabosti i prijetnje koje predstavljaju rizici. Potencijalne prilike i rizici se javljaju u zainteresiranim stranama i njihovim zahtjevima, te u popravnim radnjama.

Opcije za rješavanje rizika i prilika uključuju:

- izbjegavanje rizika,
- prihvaćanje rizika kako bi se ostvarila prilika,
- uklanjanje izvora rizika,
- dijeljenje rizika, te
- zadržavanje rizika uz poznavanje dovoljno informacija.

Svaka organizacija mora procijeniti rizike i njihov utjecaj na organizaciju pri planiranju sustava upravljanja kvalitetom. Cilj procjene rizika je da se spriječe ili smanje utjecaji neželjenih čimbenika i da se poboljšavanje sustava, proizvoda i usluga organizacije odvija kontinuirano. Kako bi se rizici nakon provedene procjene doveli na prihvatljivu razinu potrebno je provesti i odrediti određene mjere. Metodu procjene rizika norma ostavlja na izbor organizacijama ovisno o njihovom znanju i iskustvu. Ukoliko organizacija ne posjeduje dovoljno znanja u tom području najjednostavnije je koristiti pristup propisan normom ISO 31000. Pristup upravljanju rizicima prema normi ISO 31000, daje kvalitetnu osnovu za analizu, procjenu te obradu rizika.

Postoje brojne podjele rizika. Temeljna podjela rizika je na:

- unutarnji - strategijski, rizik upravljanja, operativni, financijski,
- vanjski - tržišni, politički, društveni, te rizik od elementarnih nepogoda.

Sljedeća podjela rizika je na:

- realni - lako se uočava i odnosi se na stvarni gubitak,
- oportuni- nije sukladan očekivanjima obzirom na mogućnosti i uočava se kada nastupi štetni događaj (pretvara nerizičnu situaciju u rizičnu).

Također postoji podjela na:

- spekulativni rizik - može se ostvariti dobit ili gubitak (primjeri: kockanje, kartanje klađenje),
- hazardni rizik - ne sadržava vjerojatnost dobitka već isključivo nastanak gubitka.

Prilikom planiranja promjena potrebno je sve promjene provoditi planirano i sistematično kako bi se održala cjelovitost organizacije tijekom planiranja i provođenja promjena. U obzir se uzimaju razlozi i eventualne posljedice promjena, učinci na cjelovitost sustava upravljanja kvalitetom, dostupnost resursa za provođenje promjena, preraspodjela odgovornosti i ovlasti uzrokovane promjenom.

#### 3.4.4. Podrška

Bez odgovarajućih resursa ne može se održavati učinkovit sustav upravljanja kvalitetom. Stoga norma okuplja na istom mjestu sva područja koja se odnose na ljudske, mjesne i proceduralne aspekte sustava upravljanja kvalitetom.

**Resursi** - organizacija mora omogućiti da ljudi koji rade u sustavu upravljanja kvalitetom mogu uz pomoć opreme i infrastrukture ispuniti svoju dužnost. Mora postojati odgovarajuća infrastruktura (npr. zgrade, oprema, IT sustavi), te organizacijsko radno okruženje koje se sastoji od različitih ljudskih i fizičkih čimbenika (npr. zaštitna oprema, toplina, buka, svjetlost, vlaga, temperatura itd.).

**Kompetencije** - koriste se za ocjenu postojećih kompetencija i određivanje budućih potreba. Ukoliko kriteriji nisu zadovoljeni potrebne su određene akcije (npr. obučavanje, preraspodjela poslova). Dokumentirane informacije koje se odnose na kompetencije potrebno je zadržati kako bi se demonstrirala kompetentnost (npr. zapošljavanja, planovi za obuku, testovi vještina, procjena osoblja).

**Svjesnost** - važnost svjesnosti osoblja svojih aktivnosti i kako pridonose ostvarenju ciljeva kvalitete što utječe na konačne rezultate poslovanja organizacije (npr. uvođenje novih djelatnika, procjena osoblja).

**Komunikacija** - veći naglasak na vanjsku komunikaciju u odnosu na unutarnju komunikaciju. Norma naglašava također potrebu za planiranjem komunikacije uz načela „tko, što, kada, kako, s kim“ komunicira. Komunikacija se treba dvosmjerno odvijati, odnosno treba obuhvaćati planirane i postignute rezultate (npr. sastanci, oglasne ploče, interne publikacije, seminari, e-mail).

**Dokumentirane informacije** - norma više ne nalaže potrebu za dokumentiranim postupcima već organizacije odlučuju što je potrebno. Mogu se pojaviti u bilo kojem obliku, dokle god pružaju dokaze i sukladnost.

Kao novost u normi se javlja organizacijsko znanje kojoj je primarni zahtjev određivanje znanja potrebnog za odvijanje procesa i postizanje sukladnosti proizvoda i usluga. Održavanje i dostupnost znanja treba biti dokumentirano najpraktičnije kroz relacijsku bazu podataka koja se može lako pretraživati.

Jedna od glavnih promjena u novom izdanju norme ISO 9001:2015 je što više nema jasnog zahtjeva za postojanje dokumentiranih procedura, uputa i drugih dokumenata, već se od organizacije zahtjeva održavanje dokumentiranih informacija.

Ovom promjenom ne znači da nije potrebno imati procedure ili upute već je ona uvedena zbog velikih razlika u načinu rada organizacija, njihovoj veličini, djelatnostima kojima se bave,

složenosti procesa, kompetentnosti djelatnika i korištenju programskih sustava za upravljanje dokumentima.

Provedba se odnosi na dijelove norme koji se odnosi na glavne jedinice proizvodnje odnosno na proizvodnju i operacijsku kontrolu.

Operativno planiranje i nadzor je uveden kao zahtjev za utvrđivanje kriterija za procese i provođenje nadzora u skladu s kriterijima, a naglasak je na kontroli procesa, te planiranju i provođenju odgovarajućih kriterija procesa:

- kriteriji za ulaze, izlaze, sredstva, nadzor i pokazatelje procesnih mjerenja i
- radnje potrebne za rješavanje otkrivenih rizika i prilika.

Zahtjevi za proizvode i usluge podrazumijeva komunikaciju s kupcem, određivanje zahtjeva i preispitivanje zahtjeva koji se odnose na proizvode i usluge, te promjene zahtjeva za proizvode i usluge. Organizacija mora ostvariti dobru komunikaciju s kupcima i omogućiti kupcima mogućnost slanja povratnih informacija organizaciji (npr. primanje pritužbi kupaca što ne mora nužno rezultirati korektivnim radnjama, ali ih treba razmotriti i istražiti). Zahtjeve kupaca bi bilo dobro saznati direktno od kupaca, a ne samo pretpostavkama zahtjeva kupaca.

Preispitivanjem zahtjeva koji se odnose na proizvode i usluge, te prije preuzimanja obveza za isporukom organizacija treba ustanoviti jesu li riješena sva odstupanja i posjeduje li sposobnost ispunjavanja zahtjeva.

U dijelu nadzora projektiranja i razvoja kombiniraju se zahtjevi vezani za preispitivanje, ovjeravanje i potvrđivanje projektiranja. Nova norma nema više zahtjeva da potvrđivanje treba biti dovršeno prije isporuke ili implementacije proizvoda/usluge. Naime sada se procjenjuje stvarna verzija samog proizvoda (npr. prototip, uzorak), a ne više apstraktni prikazi proizvoda (crteži i specifikacije). Organizacije su prema novoj normi dužni osigurati zapise o preispitivanjima projektiranja i bilo kakvim rezultatima.

Zahtjev za kontrolom procesa, proizvoda i usluga koje pružaju dobavljači ima za cilj osigurati da će nabavljeni proizvodi i usluge osigurati ispunjenje zahtjeva korisnika. Za početak je potrebno imati povjerenja u dobavljačevu sposobnost da isporuči procese, proizvode ili usluge, te provesti inicijalni proces procjene. Kako bi dobavljač osigurao zahtijevani proces, proizvod ili uslugu organizacija mu treba omogućiti pružanje svih potrebnih informacija.

Sljedeći korak je provjera nabavljenog procesa, proizvoda ili usluge (npr. audit ključnih dobavljača, prisustvovanje članova organizacije tvorničkim testiranjima). Na kraju je potrebno periodično ponoviti procjenu po unaprijed utvrđenim kriterijima s dobavljačem. Rezultati ocjene dobavljača moraju se održavati u različitim oblicima (npr. u obliku referenci, probnih narudžbi, specifikaciji proizvoda, rezultata audita).

Zahtjev proizvodnje i pružanja usluga pokazuje veće izmjene u novoj normi obzirom da više ne postoji posebna točka s zahtjevima za validaciju procesa već je ona postala dio točke koji definira zahtjeve za nadzor proizvodnje i pružanja usluga. Ovim zahtjevom se teži tome da se proizvodne aktivnosti i djelovanja organizacije planiraju, a zatim i izvršavaju na način koji omogućava kontrolu. Ovaj zahtjev se odnosi na proizvode koji se ne mogu u potpunosti verificirati sve do stavljanja u upotrebu (npr. šibica-jedini način da se provjeri ispravnost šibice

jest zapaliti je). Glavni cilj je sprječavanje nepravilnog korištenja ispravnih proizvoda i ograničiti ili spriječiti korištenje neispravnih proizvoda.

Organizacija treba dokumentirati jedinstvenu identifikaciju proizvoda (npr. serijski broj, datum proizvodnje, izvješća inspekcije).

Sljedeći dodatak nove norme je zahtjev za kontrolom promjena u procesu proizvodnje ili pružanja usluga čime se zahtjeva da se sve izmjene provode planski i sustavno. Potpuno novi zahtjev u novoj normi su aktivnosti nakon isporuke koji su i do sada neke organizacije zadovoljile stoga se ova promjena može smatrati kao poboljšavanje teksta u novoj normi.

Aktivnosti nakon isporuke u obzir uzimaju propisane i zakonske zahtjeve, moguće probleme (osigurati adekvatnu pomoć i spriječiti neželjene posljedice nakon isporuke), primjenu i vijek trajanja, zahtjeve kupca i povratne informacije kupca.

Zahtjev izdavanja proizvoda i usluga podrazumijeva da se proizvod ili usluga neće isporučiti kupcu prije planirane verifikacije. Verifikacijom proizvoda ili usluge potvrđuje se sukladnost proizvoda ili usluge s zahtjevima koji mogu biti od kupca ili iz propisa. Dokazi o usklađenosti s zahtjevima trebaju se održavati, a dokumentirane informacije moraju ukazivati na osobe koje su odobrile isporuku prema kupcu.

Svrha kontrole nesukladnih proizvoda je sprječavanje nesukladnih proizvoda da dospiju do kupca i uklanjanje njihovog uzroka nastanka. Organizacija je sama dužna utvrditi proizvode koji nisu u skladu s zahtjevima obzirom da norma ne propisuje posebne metode za prepoznavanje tih proizvoda.

### **3.4.5. Procjena provedbe**

Zahtjevi vezani za nadziranje, mjerenje, analizu i procjenu provedbe su drugačije definirani, odnosno jasnije su definirana očekivanja, iako se zahtjevi nisu znatno promijenili. Neki zahtjevi su ostali identični kao što je zadovoljstvo kupca, a neki više ne postoje u novoj normi obzirom da su se ponavljali i implementirani su u prethodnim zahtjevima koji se odnosi na proizvodnju i pružanje usluga.

Podaci koji se prikupljaju za analizu relevantnih podataka neophodni su za određivanje djelotvornosti sustava upravljanja kvalitetom i za identificiranje prilika za poboljšavanje kvalitete. Metode za analize mogu biti jednostavnije ili složenije kao što su npr. jednostavni grafikoni ili statističke procesne kontrole. Vrlo dobar indikator sustava upravljanja kvalitetom od strane korisnika je povratna informacija koja može uključivati intervjue, sastanke s korisnicima i marketinška istraživanja.

Cilj je olakšavanje analize kako bi se uvećalo zadovoljstvo korisnika. Zahtjevi o zadovoljstvu korisnika, analizi i vrednovanju slični su zahtjevima stare norme ISO 9001:2008., međutim u novoj normi ISO 9001:2015. postoji više holistički pristup s velikim naglaskom na traganjima za dokazima analize i procjenom ključnih podataka o izvedbi kao bazom odlučivanja na temelju činjenica.

Ključni elementi ISO 9001 normi su interni auditi obzirom da pomažu procijeniti sustav upravljanja kvalitetom i njegovu djelotvornost. Zahtjevi internih audita se nisu posebno



promijenili osim u editorijalnom smislu. Interni auditori bi trebali posjedovati stručno znanje o tome što treba prosuditi kako bi se dobili najbolji rezultati, međutim uprava mora reagirati na rezultate prosudbe.

Svaka organizacija nakon obavljenog internog audita dužna je sačuvati dokumentirane informacije kao dokaz provedene unutarnje prosudbe. Dio koji se odnosi na ocjenu uprave je sličan izdanju stare norme, ali s dodanim zahtjevima vezanima za ulazne podatke.

Cilj ocjene uprave je usklađenost sustava upravljanja kvalitetom s strateškim usmjerenjem organizacije kao i osiguravanje prilagođenosti i učinkovitosti sustava upravljanja kvalitetom. Može se ostvariti jedino u prikladnim vremenskim intervalima pružajući odgovarajuće informacije. Bitno je da u ocjenu uprave budu uključeni i odgovarajući ljudi kao što je visoki menadžment koji može iskoristiti priliku za identifikaciju poboljšanja koja se mogu postići.

U ulazne podatke ocjene uprave ubrajaju se: status akcija prethodnih ocjena uprave, promjena unutarnjih i vanjskih pitanja bitnih za sustav upravljanja kvalitetom, djelotvornost sustava upravljanja kvalitetom, adekvatnost resursa, djelotvornost aktivnosti poduzetih radi utvrđivanja rizika i prilika i prilike za poboljšavanje. Izlazni podaci ocjene uprave trebaju sadržavati odluke i akcije vezane s prilikama za poboljšavanje i potrebama za promjenom u sustavu upravljanja kvalitetom. Dokumentirane informacije ocjene uprave organizacija treba zadržati (npr. zapisnici sa sastanka).

### **3.4.6. Poboljšavanje**

Točka poboljšavanje u novoj ISO 9001:2015. normi obuhvaća općeniti pristup koji zahtijeva ocjenu procesa, proizvoda i usluga, te rezultate sustava upravljanja kvalitetom. Dio koji se odnosi na „Popravne radnje“ u staroj normi proširen je u novoj normi i naziva se „Nesukladnosti i popravne radnje“ u kojemu su zahtjevi detaljnije i bolje definirani.

Eliminiranje uzroka problema na način da se izbjegne njihovo ponavljanje je glavni cilj popravnih radnji (npr. pronalazak nesukladnog proizvoda). Treba napomenuti da popravna radnja neće sama donijeti poboljšanja u kvaliteti sustava upravljanja već će dovesti do razine kontrole koja je bila prije otkrivanja nesukladnosti. Dokumentirane informacije iz kojih su vidljive informacije o prirodi nesukladnosti, naknadno poduzetim mjerama i njihovim rezultatima organizacija je dužna sačuvati.

U novom izdanju norme zahtjevi vezani za „Neprekidno poboljšavanje“ obrađeni su u točki „Trajno poboljšavanje“ te zbog toga točka „Preventivne radnje“ više ne postoji obzirom da se sustav kontinuirano nadzire i trajno poboljšava.

Općenito se u ovom dijelu norme daju zahtjevi za kontinuirano provođenje poboljšavanja u svrhu sprječavanja nastajanja nesukladnosti i poboljšavanja ispunjenja zahtjeva za proizvode i usluge, te poboljšavanje rezultata samog sustava upravljanja kvalitetom. Točka „Poboljšanja“ ponovno naglašava elemente djelovanja i poboljšanja koji su dokumentirani u drugim dijelovima norme.

#### 4. IZGRADNJA SUSTAVA UPRAVLJANJA KVALITETOM PREMA HRN EN ISO 9001:2015.

Danas plasman proizvoda na tržište, naročito međunarodno, nije moguć bez posjedovanja normi. Zbog toga se provodi u svim organizacijama uvođenje, izgradnja i održavanje sustava upravljanja kvalitetom. To znači da organizacija mora uspostaviti, dokumentirati, primijeniti i održavati sustav upravljanja kvalitetom i neprekidno poboljšavati njegovu učinkovitost.

##### 4.1. Osnovna načela upravljanja kvalitetom

Prema HRN EN ISO 9001 osam je osnovnih načela upravljanja kvalitetom. Kad se primjenjuju u nekoj tvrtki predstavljaju moćno oružje za vođenje tvrtke i osiguravanje stalnog poboljšavanje sustava upravljanja kvalitetom. Ta načela su sadržana u sljedećoj tablici.

Tablica 3: Osnovna načela upravljanja kvalitetom [12-14]

Načelo	Značenje
<b>Usmjerenost na kupca</b>	Organizacija mora razumjeti sadašnje i buduće potrebe kupaca. Zahtjeve kupaca treba ispuniti, a njihova očekivanja premašiti
<b>Vodstvo</b>	Vodstvo tvrtke odgovorno je za definiranje ciljeva tvrtke i održavanje okruženja u kojem ljudi mogu učinkovito djelovati i biti motivirani
<b>Uključenost ljudi</b>	Ljudi unutar tvrtke moraju biti uključeni, motivirani i predani zajedničkom cilju. Potpuno uključivanje djelatnika omogućava korištenje njihovih vještina u cilju postizanja maksimalne, obostране koristi
<b>Procesni pristup</b>	Veća je vjerojatnost da će organizacija postići svoje ciljeve ako sve poslovne aktivnosti sagledava, razumije, njima upravlja i realizira kroz jasne poslovne procese
<b>Sustavni pristup upravljanju</b>	Organizacija povećava mogućnost ostvarenja svojih ciljeva kada utvrdi, razumije i upravlja međusobno povezanim procesima kao sustavom. Usredotočuje se na ključne procese, poboljšava ih i lakše se prilagođava promjenama
<b>Stalno poboljšavanje</b>	Kontinuirano poboljšavanje poslovanja osigurava veći stupanj sposobnosti sustava za ispunjenje zahtjeva kupaca, rast i bržu reakciju na buduće promjene
<b>Cinjenični pristup donošenju odluka</b>	Važeće odluke temeljene na razumijevanju stvarnih podataka i informacija tvrtki pomažu u donošenju ispravnih odluka
<b>Obostrano koristan odnos s dobavljačima</b>	Dobavljači mogu biti od presudnog značaja za tvrtku, stoga je važna bliska, obostrano korisna suradnja kojom se stvara vrijednost za obje tvrtke

## 4.2. Implementacije sustava upravljanja kvalitetom u industrijskoj praksi

Kod uspostave sustava upravljanja kvalitetom organizacija mora:

- a) Utvrditi procese koji su potrebni za sustav upravljanja kvalitetom i njihovu primjenu u organizaciji.
- b) Odrediti slijed i međusobno djelovanje tih procesa.
- c) Odrediti kriterije i metode potrebne da se osigura učinkovito odvijanje i upravljanje tim procesima.
- d) Osigurati dostupnost potrebnih resursa i informacija nužnih za potporu pri provođenju i nadziranju tih procesa. Osnovati timove unutar organizacije koji će raditi na uspostavi sustava upravljanja kvalitetom.



Slika 9: Uspostava sustava kvalitete [1]

Kod uspostave sustava upravljanja kvalitete organizacija mora definirati osnovne dokumente:

1. Misiju.
2. Viziju.
3. Strategiju.
4. Politiku kvalitete.

Također mora imati podloge i dokumentaciju. Svakako treba predvidjeti troškove kvalitete. Zatim mora provesti certifikaciju od neovisne ovlaštene ustanove, te provoditi redovito održavanje sustava upravljanja kvalitetom.

### 4.2.1. Misija

Misija se definira kao nalog ili zadatak u društvu. U širem smislu može se definirati kao društvena uloga ili svrha postojanja. To je zadatak većeg značaja zbog općeg interesa. Politikom osnivanja neke organizacije vlasnik joj namjenjuje određenu društvenu ulogu ili zadatak. Misija je zadana u trenutku osnivanja organizacije sukladno viđenju potreba njenog postojanja i zakonu.

### 4.2.2. Vizija

Vizija se definira kao dalekosežna zamisao o željenom i predvidivom razvoju organizacije. Izradu vizije određuju dvije značajne odrednice: dugi rok i predviđanje razvoja događaja.

### 4.2.3. Strategija

Strategija se definira kao način postizanja ciljanog razvoja. Sa stajališta osiguravanja kvalitete govori se o funkcionalno strategiji ili strategiji podržavanja misije. Razrađuje se na razini pojedinih poslovnih funkcija ili značajnih organizacijskih jedinica.

### 4.2.4. Politika kvalitete

Politiku kvalitete određuje i definira glavni menadžment organizacije. Mora biti usklađena s općim ciljevima organizacije i očekivanjima i potrebama njenih korisnika. Menadžment mora osigurati da politika kvalitete bude dostupna i razumljiva svim zaposlenicima. Također mora osigurati okvir za provođenje i preispitivanje ciljeva kvalitete. Politika kvalitete se donosi prema utvrđenoj strategiji organizacije.

Na temelju utvrđene politike kvalitete donose se ciljevi kvalitete. Ciljevi kvalitete definiraju se na svim razinama. Pri definiranju ciljevi kvalitete moraju biti sukladni politici kvalitete.

Definiraju se kao dugoročni i kao kratkoročni. Ciljevi kvalitete moraju biti konkretni i mjerljivi. S njima moraju biti upoznati svi zainteresirani u procesu, i moraju se informirati o njihovom ostvarenju. Moraju biti sukladni održivom razvoju i zaštiti okoliša.

Glavni cilj organizacije je postizanje i održavanje ugleda na domaćem i međunarodnom tržištu. Organizacija će težiti zadovoljiti potrebe kupca stalnom isporukom kvalitetnog proizvoda s konkurentnim cijenama i učinkovitim uslugama isporuke.

### 4.2.5. Resursi

Da bi organizacija mogla uspostaviti sustav upravljanja kvalitetom uprava mora osigurati: proces, osnovne resurse, dobavljače, plasman proizvoda – kupce i predvidjeti i planirati razvoj i poboljšavanje sustava upravljanja kvalitetom.

Da bi organizacija mogla funkcionirati uprava mora osigurati osnovne resurse:

- ljudske resurse,
- infrastrukturu i
- radno okruženje.

Ljudski resursi su djelatnici koji obavljaju poslove koji utječu na kvalitetu proizvoda. Oni moraju biti osposobljeni za obavljanje tih poslova, a na temelju odgovarajućeg školovanja, izobrazbe, vještina i iskustva.

Organizacija mora utvrditi potrebnu osposobljenost / kompetentnost za djelatnike koji obavljaju poslove, a koji utječu na kvalitetu proizvoda i održavati odgovarajuće zapise o školovanju, izobrazbi, vještinama i iskustvu. Zato mora osigurati izobrazbu djelatnika i vrednovati postignutu učinkovitost. Mora osigurati da osoblje bude svjesno važnosti i značenja svoga rada te načina na koji pridonosi ostvarivanju ciljeva kvalitete.

Organizacija mora utvrditi, osigurati i održavati infrastrukturu koja je potrebna za postizanje sukladnosti proizvoda sa zahtjevima. Infrastruktura uključuje, po potrebi:

1. građevine, radni prostor i odgovarajuću opremu,
2. procesnu opremu (programsku podršku i programsku opremu) i
3. podršku (kao što je prijevoz ili komunikacije).

Organizacija mora utvrditi i upravljati radnim okruženjem koje je potrebno za ostvarivanje sukladnosti proizvoda s zahtjevima. Svaka organizacija utvrđuje količinu potrebne dokumentacije i medije koji će se koristiti. To ovisi o čimbenicima kao što su vrsta i veličina organizacije, složenost i interakcije procesa, složenost proizvoda, važnost zahtjeva kupaca, primjenjivi zakonski propisi, demonstrirana sposobnost osoblja i stupanj do kojeg je potrebno demonstrirati ispunjenje zahtjeva sustava upravljanja kvalitetom. Dokumentacija sustava upravljanja kvalitetom mora sadržavati dokumentiranu izjavu o politici kvalitete i ciljevima kvalitete.

#### 4. 2.6. Dokumentacija

Dokumentacija sustava upravljanja kvalitetom mora sadržavati dokumente koji su potrebni organizaciji kako bi osigurala učinkovito planiranje, provođenje i upravljanje vlastitim procesima (radne upute, tehnološke upute) te zapise procesa koji se provode.

Organizacija može uspostaviti i održavati Priručnik za kvalitetu. Priručnik za kvalitetu sadrži područje primjene sustava upravljanja kvalitetom, uključujući pojedinosti i obrazloženje o izostavljanjima, dokumentirane postupke uspostavljene za sustav upravljanja kvalitetom ili upućivanje na njih i opis međusobnog odnosa procesa sustava upravljanja kvalitetom. To je dokument koji daje dosljedne informacije, interno i eksterno, o sustavu upravljanja kvalitetom u organizaciji.

Druga razina dokumenata su dokumenti koji opisuju kako se primjenjuje sustav upravljanja kvalitetom na određeni proizvod, projekt ili ugovor; takvi dokumenti navode se kao planovi kvalitete, dokumenti koji daju dosljedne informacije o tome kako obavljati aktivnosti; takvi dokumenti navode se kao postupci i dokumenti koji daju objektivne dokaze o izvršenim aktivnostima ili dobivenim rezultatima; takvi dokumenti navode se kao zapisi. Svaki dokument mora na sebi imati oznaku koja se sastoji od naziva organizacije kojoj pripada, naziva dokumenta, datuma izdanja, revizije promjene, informacije tko je izradio dokument i tko je odobrio dokument.

Zapisi su obrasci u koje se upisuju relevantni parametri procesa (npr. izvješće proizvodnje, izvješće kontrole, ...). Moraju sadržavati informacije o parametrima procesa, vrijeme kad su podaci uneseni u zapis, osobe koje unose podatke i odgovornu osobu koja nadzire unos podataka. Zapisi moraju biti vizualno dopadljivi, čitljivi, popunjavanje zapisa mora biti jednostavno, mora biti dovoljno prostora za normalan rukopis i pojašnjenja. Moraju sadržavati sve potrebne podatke za eventualno daljnje statističko praćenje i analizu. Zapisi su temeljni izvor informacija za pokretanje radnji u cilju poboljšavanja procesa.

U organizaciji mora biti uspostavljen i dokumentiran sustav upravljanja zapisima o kvaliteti. Mora sadržavati podatke za identifikaciju dokumenata, te način spremanja, zaštite, vrijeme čuvanja i dostupnost zapisa.

#### 4. 2.7. Troškovi kvalitete

Prema normi ISO 9004 troškovi kvalitete se definiraju kao troškovi koji su u najvećem dijelu izazvani uvođenjem sustava kvalitete, troškovi za održavanje sustava kvalitete (auditi, certifikacije, ...) i troškovi koji su izazvani aktivnostima na sprečavanju grešaka, planskim sustavnim ispitivanjem kvalitete kao i interno ili eksterno utvrđenim greškama.

Troškovi uvođenja, certifikacije i održavanja sustava upravljanja kvalitetom su različiti za različite organizacije i ovise o njegovoj veličini, djelatnosti koju obavlja i broju lokacija koje su obuhvaćene sustavom. Kod dobre implementacije sustava upravljanja kvalitetom troškovi se mogu podijeliti na troškove edukacije, konzultanta, certifikacija i troškove vlastitog učešća.

Nužna je edukacija timova koji rade na projektu implementacije sustava upravljanja kvalitetom. Nakon certifikacije mora se provoditi stalna edukacija u cilju praćenja svih promjena i razvoja norme. Edukacija se provodi putem seminara ili škola kvalitete. U Hrvatskoj postoji veliki broj savjetodavnih i certifikacijskih tijela koja nude kratke seminare ili višemjesečne seminare iz tog područja. Danas se cijena seminara iz područja kvalitete kreće od 200 € do 500 €, dok se troškovi škole kvalitete kreću od 2000 € do 6000 €. Kako se preporuča da barem 10 % zaposlenih bude obučeno za interne auditore neophodno je i školovanje za interne auditore. Troškovi školovanja za auditora iznose od 800 € do 1500 €.

Već iz ovih podataka je jasno vidljivo da su troškovi edukacije značajni ali su i obvezni. Ponekad je teško odabrati najisplativije školovanje. Zaposlenici koji prođu školovanje moraju biti spremni na dijeljenje stečenog znanja s ostalima u organizaciji putem internih seminara. Tako se ukupni trošak edukacije značajno smanjuje.

Troškovi konzultanta predstavljaju veliki dio troška implementacije sustava upravljanja kvalitetom. Konzultanta se ne bira samo na osnovu cijene, već prvenstveno na osnovu kompetencija. Konzultant može raditi za neku od edukacijskih ili konzultantskih kuća ili biti samostalan. Cijene se ugovaraju i troškovi su uglavnom puno veći od troškova edukacije. Troškovi vlastitog učešća obuhvaćaju vrijeme i djelatnike koji rade na implementaciji sustava upravljanja kvalitetom. Troškovi su znatno veći ako organizacija razvija sustav bez konzultanta, te školuje samo minimalni broj djelatnika. Vrijeme implementacije sustava se znatno produžava jer se odvija metodom „pokušaj – promašaj“.

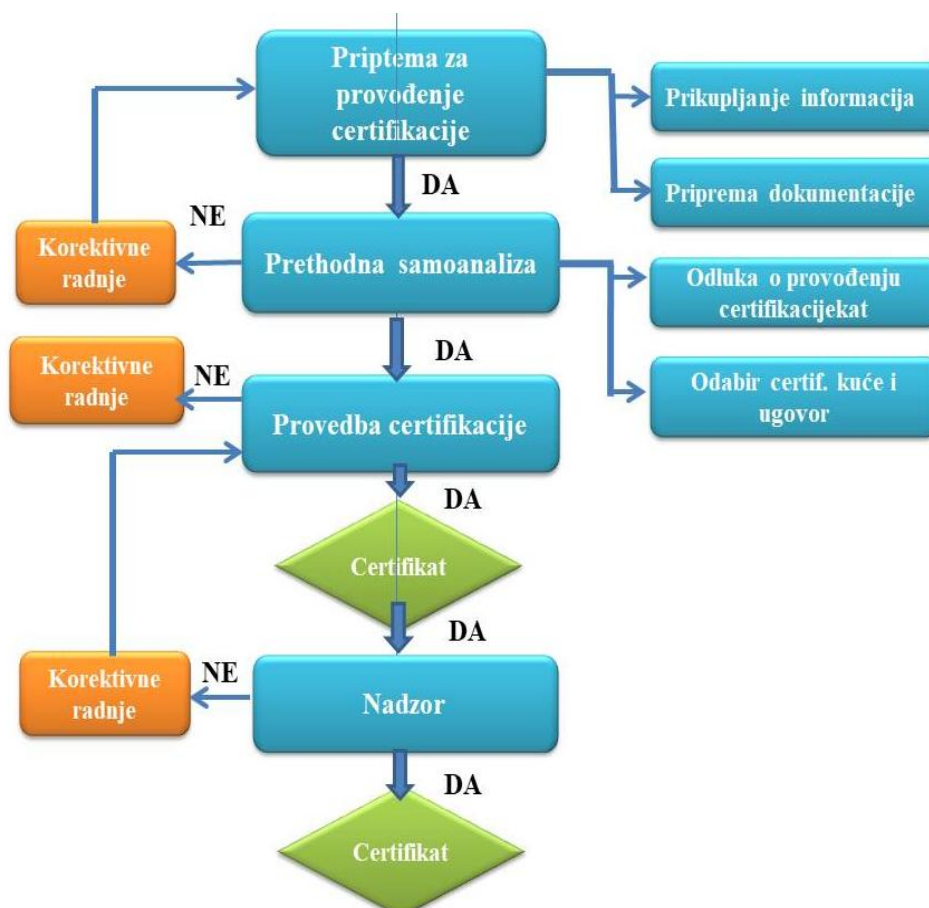
Trošak certifikacije značajan je i može biti prilično velik. Varira, ovisno o veličini organizacije, lokacijama i djelatnosti. Računa se prema broju audit dana i dana potrebnih za pregled dokumentacije. Cijene se okvirno kreću od 2000 € – 6000 €. Cijena samog certifikata može biti uključena u ukupnu cijenu ili izražena posebno. Također treba uzeti u obzir i troškove održavanja sustava: trošak nadzornog, te recertifikacijskog audita.

#### 4. 2.8. Akreditacija

Akreditacija je postupak kojim mjerodavno tijelo, odnosno nacionalna služba za ovlašćivanje, formalno priznaje da je ustanova ili osoba sposobna obavljati određene zadatke. Ona je mjera za uspostavu povjerenja na tržištu proizvoda i usluga, jer znači nezavisnu i nepristranu ocjenu osposobljenosti organizacije za provođenje njene djelatnosti. Formalno priznanje temeljeno je na međunarodnim i europskim standardima, koji upućuju na ključna pitanja kao što je kompetencija, nepristranost i integritet.

#### 4.2.9. Certifikacija

Certifikacija je postupak kojim neovisno certifikacijsko tijelo, na temelju provedenog ocjenjivanja sukladnosti prema norme HRN EN ISO 9001, utvrđuje ispunjava li sustav upravljanja kvalitetom propisane zahtjeve. Na temelju toga izdaje jamstvo u pisanom obliku (certifikat, potvrdu) da su proizvod, proces ili usluga u skladu s traženim normama, pravilima i/ili zakonima. Certifikacija tvrtke, prema zahtjevima međunarodnih standarda za kvalitetu, dokaz je njezine opredijeljenosti za kvalitetu i referencija za ocjenu napretka, kroz stalna poboljšanja poslovnih mogućnosti.



Slika 10: Uspostava sustava kvalitete [1]

Proces certifikacije odvija se na sljedeći način:

1. Organizacija prikuplja informacije, provodi pripremu i pregled dokumentacije i procesa. Zatim provodi samoanalizu.
2. Organizacija na osnovu prikupljenih informacija o certifikacijskim tijelima provodi postupak odabira najpovoljnijeg.
3. Odabrana certifikacijska kuća provodi vlastito istraživanje stanja sustava upravljanja kvalitetom u organizaciji i utvrđuje činjenično stanje. U slučaju da dobiveni rezultati ne jamče uspješnu certifikaciju, proces se odlaže dok organizacija ne poboljša problematična mjesta – provode se korektivne radnje.

4. Certifikacijska kuća zatim obavlja temeljitu reviziju dokumentacije sustava kvalitete, te ako je u skladu sa zahtjevima norme, planira se provedba certifikacijskog audita, a ako nije, proces se odlaže sve dok organizacija ne otkloni nesukladnosti.
5. Tim auditora certifikacijske kuće provodi sveobuhvatni audit sustava i na osnovu nalaza radi izvješće. Organizaciji se izdaje certifikat za razdoblje od iduće tri godine ako je utvrđeno da ispunjava zahtjeve norme. U slučaju neispunjenja zahtjeva, izdaju se korektivne radnje i provodi se naknadni audit, obično za mjesec dana.

Tijekom iduće tri godine provodi se periodični nadzor sustava (nadzorni audit), kako bi se osiguralo da sustav i dalje radi na zadovoljavajući način.

#### 4.2.10. Auditi

Auditi se koriste za vrednovanje udovoljavanja zahtjevima sustava upravljanja kvalitetom i učinkovitosti u ispunjavanju zahtjeva i ciljeva kvalitete. Rezultati audita mogu se koristiti za identifikaciju mogućnosti za poboljšavanje. Audit prve strane vodi sama organizacija, ili netko u njeno ime, u interne svrhe i može biti osnova da organizacija objavi samoizjavu o sukladnosti. Audit druge strane vode kupci ili druge osobe u ime kupaca. Audit treće strane vode eksterne neovisne organizacije. Takve organizacije, obično akreditirane, daju certifikat ili registraciju o udovoljavanju zahtjevima, kao što su oni koji pripadaju ISO 9001.

Prema normi HRN EN ISO 19011 (Smjernice za provođenje audita sustava upravljanja) audit se definira kao sustavan, neovisan i dokumentiran proces radi prikupljanja dokaza i njihovog objektivnog vrednovanja da bi se utvrdio stupanj do kojeg su ispunjeni kriteriji audita. Kriteriji audita su definirani uspostavljenim sustavom upravljanja koji se auditira, u slučaju sustava upravljanja kvalitetom to je norma HRN EN ISO 9001, te internom dokumentacijom sustava upravljanja tvrtke koja se auditira.

Opseg provedbe audita uključuje utvrđivanje stupnja do kojeg interna dokumentacija sustava upravljanja (priručnik za kvalitetu, postupci sustava, radne upute, obrasci itd.) ispunjava zahtjeve norme. Također uključuje utvrđivanje stupnja do kojeg je svakodnevno odvijanje poslovnih procesa organizacije usklađeno s onim opisanim u dokumentaciji sustava.

Odstupanja od zahtjeva norme vezana na dokumentaciju ili od postupanja propisanih dokumentacijom, rezultiraju utvrđivanjem nesukladnosti. Tada se pokreću korektivne i preventivne radnje.

Postoje tri temeljne vrste audita: audit prve, druge i treće strane.

Audit prve strane: to je interni audit jer ga inicira, organizira i provodi samo tvrtka. Osobe koje provode audit prve strane mogu biti zaposlenici poduzeća ili osobe izvan tvrtke koje vodstvo tvrtke angažira za provedbu audita.

Audit druge strane: provode ga poduzeća ili osobe koje su zainteresirane za poslovanje auditiranog poduzeća. Primjer ovakvog audita je audit od strane dobavljača ili kupca.

Audit treće strane: provode ga neovisne i nepristrane osobe koje nisu zainteresirane za poslovanje poduzeća. Primjer su auditi certifikacijskih ili akreditacijskih tijela koja izdaju potvrde o certifikaciji ili akreditaciji.



Interni audit je neovisna, objektivna i savjetodavna aktivnost osmišljena da osigura dodatnu vrijednost i poboljšavanje aktivnosti poduzeća. Interni audit provode stručne (za to educirane) osobe koje su neovisne od područja koje auditiraju, a glavni cilj je utvrđivanje stupnja do kojeg uspostavljeni sustav upravljanja kvalitetom ispunjava zahtjeve norme i interne dokumentacije sustava kako bi se osiguralo njegovo postojano funkcioniranje i neprekidno poboljšavanje. Interni audit provodi se najmanje jednom godišnje, u jednom ili u nekoliko dana tijekom godine.

Neposredno prije početka internog audita imenuje se audit tim na čelu s vodećim auditorom. Vodeći auditor radi detaljni program audita i s svojim timom provodi interni audit i sastavlja izvješće koje sadrži sve podatke, nalaze i pronađene nesukladnosti. Po potrebi provode se potrebne korektivne radnje, a na kraju se vrednuje njihova efikasnost. Interni audit je završen kada su provedene korektivne radnje i potvrđena njihova efikasnost.

Eksterni audit može biti audit druge strane koja je izravno zainteresirana za poslovanje i sposobnost sustava upravljanja kvalitetom. Audit druge strane provodi se iz više razloga. Kupci tvrtke često traže da njihovi interni auditori provedu provjeru sustava auditirane tvrtke ili samo određenih dijelova koji su ključni za njihovo poslovanje. Ovi auditovi mogu biti planirani na godišnjoj razini ili, u slučaju potrebe, izvedeni „ad hoc“. S druge strane, organizacija želi provjeriti efikasnost sustava kvalitete svojih dobavljača kako bi osigurala ujednačenu, ugovorenu kvalitetu sirovina, roba ili usluga i pravovremenost dostave nabavljenog. U dogovoru s svojim dobavljačima planira godišnju provjeru njihovog sustava, procesa ili proizvoda. Audit druge strane odvija se na isti način kao i interni audit, jedina je razlika što je audit tim sastavljen od vanjskih auditora.

Audit treće strane je najčešće certifikacijski ili nadzorni audit. To je audit koji provodi certifikacijska kuća (certifikacijsko tijelo) prema zahtjevima norme HRN EN ISO 9001. Odabrana certifikacijska kuća provodi neovisnu i objektivnu provjeru sustava, tj. stupnja ispunjenja zahtjeva relevantne norme. Svake iduće godine ista kuća provodi nadzorni audit radi provjere efikasnosti implementiranog sustava upravljanja.

Kad se sustav kvalitete uspostavi, organizacija odmah mora nadzirati, mjeriti i analizirati te procese i provoditi postupke nužne za ostvarivanje planiranih rezultata i neprekidno poboljšavanje tih procesa.

### **4.3. Prednosti i zapreke implementacije sustava upravljanja kvalitetom**

Pri uvođenju sustava upravljanja kvalitetom pred svakom tvrtkom su brojni izazovi. Najčešće postavljeno pitanje je „koje ćemo mi imati koristi ako uvedemo ISO 9001?“. Odgovor nije jednoznačan jer svaka organizacija ima vlastite poslovne ciljeve. Dobrobiti su također za svaku organizaciju specifične, no većinom je organizacijama najvažnije upravo sljedećih 5 odgovora.

#### **1. Bolje zadovoljstvo djelatnika**

Jasno definirane uloge i odgovornosti svih djelatnika, te uspostavljanje sustava izobrazbe svih djelatnika vrlo pozitivno utječu na kvalitetu i ukupni uspjeh tvrtke. Sustav utječe na bolje uspostavljanje unutarnje komunikacije među zaposlenima. Podiže se motivacija i potiče se timsko rješavanje problema.

## 2. Međunarodno priznanje

ISO (Međunarodna organizacija za standardizaciju) je priznata u svijetu kao autoritet upravljanja kvalitetom. ISO certifikati su odličan način za unaprjeđenje poslovnog ugleda tvrtke. ISO certifikati su posebno vrijedna stavka u natjecajima.

## 3. Činjenični pristup donošenju odluka

ISO sustav upravljanja kvalitetom dolazi s nizom jasnih zahtjeva u vezi procesa i nadzora. Oni olakšavaju donošenje odluka i prikupljanje informacija na temelju činjenica.

## 4. Poboljšavanje odnosa s dobavljačima

Jedan od ključnih zahtjeva ISO norme su obostrano korisni odnosi s dobavljačima. Zato je potrebna stalna komunikacija s dobavljačima i praćenje njihovih eventualnih problema kao i uspjeha. ISO certifikat stvara povjerenje među partnerima u poslovnom odnosu. Većina tvrtki isključivo bira dobavljače s ISO certifikatom.

## 5. Učinkovita i strukturirana dokumentacija

Dokumentiranost svih procesnih aktivnosti propisuje dosljednost u provođenju aktivnosti na jedinstveni način. Zapisi su dokaz o provedenome. U sustavu upravljanja kvalitetom vrijedi "ono što nije zapisano nije ni provedeno". Strukturiranje je uvođenje reda među dokumentaciju, olakšava snalaženje i korištenje.

### 4.4. Rizici implementacije sustava upravljanja kvalitetom

U svakom poslu, pa tako i u implementaciji sustava upravljanja kvalitetom postoje određeni rizici. Obzirom da troškovi uvođenja, održavanja i poboljšanja sustava kvalitetom nisu zanemarivi svakako je potrebno sagledati i rizike. Rizik predstavlja mogućnost nastanka događaja koji mogu nepovoljno utjecati na ostvarenje ciljeva poslovanja neke tvrtke. Ta nesigurnost može imati za posljedicu pozitivno ili negativno odstupanje od očekivanih rezultata. Rizik sadrži tri nužna elementa:

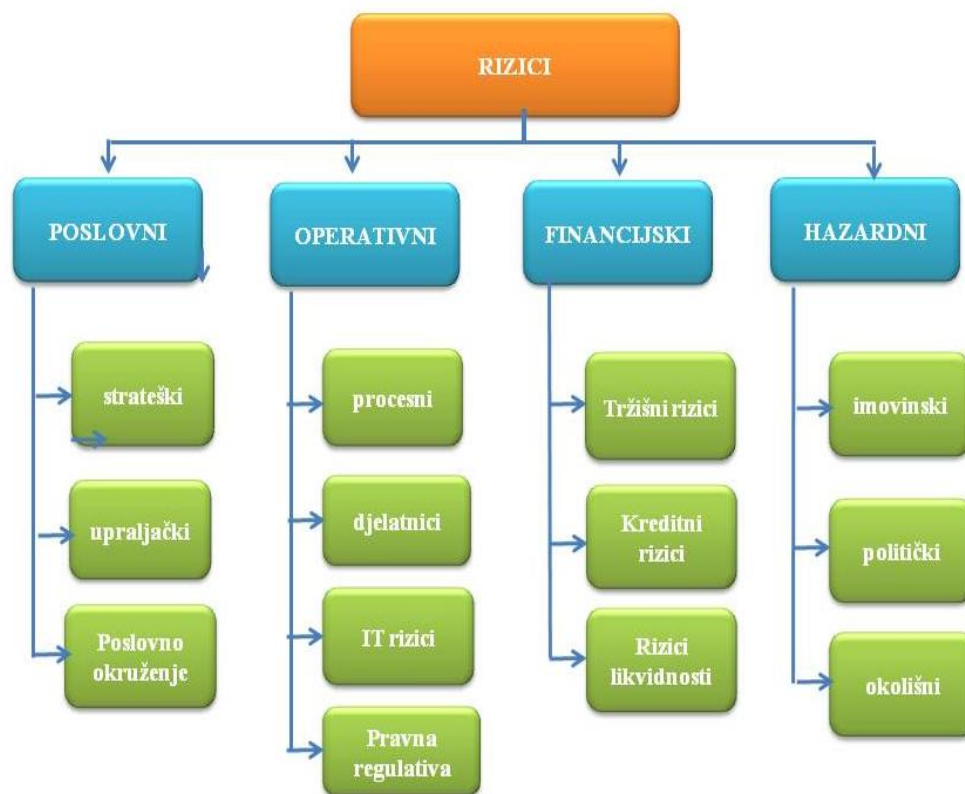
- percepciju može li se neki štetan događaj dogoditi,
- vjerojatnost da će se on dogoditi i
- njegove posljedice na rad tvrtke.

Rizici mogu imati pozitivan, negativan ili neutralan ishod. Kod pozitivnog ishoda, rizik je predstavljen kao prilika, dok je u slučaju negativnog ishoda obično donosi gubitak ili ima neutralno djelovanje.

Općenito rizici se najčešće razvrstavaju na tri najvažnija:

- a) Hazardni ili čisti rizici povezani su s događajima koji imaju samo negativan ishod. Primjeri ove vrste rizika su krađa, elementarne nepogode, požar, ...
- b) Neizvjesni rizici ili rizici kontrole povezani su s nepoznatim i neočekivanim događajima nesigurnog ishoda. Oni se ne mogu predvidjeti. Primjeri ovih rizika su financijski gubici, gubitak tržišnog udjela gubitkom najvažnijeg dobavljača itd.
- c) Rizici prilike ili špekulativni rizici povezani su s događajima koji mogu imati pozitivan ishod. Najčešće su financijski, a ishodi mogu biti pozitivni, negativni, kratkoročni i dugoročni. Primjeri ovih rizika su širenja poslovanja, uvođenja novih proizvoda, stjecanja novih nekretnina, mogućnosti u vidu premještanja lokacije poslovanja, itd.

Na sljedećoj slici dani su najčešći rizici s kojima se susreće u industrijskoj praksi.



Slika 11: Poslovne vrste rizika [5,13]

Često se previde događaji koji nisu izravno vezani za poslovanje poduzeća. To uzrokuje nespremnost na promjene koje mogu uslijediti. Na primjer, organizacija možda nije direktno pogođena prirodnom katastrofom ali možda su pogođeni njezini dobavljači, a slijedom toga i kupci.

Upravljanje rizicima proces je procjene i praćenja rizika koji uzima u obzir ciljeve poduzeća. Cilj ovog procesa je smanjenje neizvjesnosti koja bi mogla umanjiti poslovni uspjeh. Sastavni je dio procesa planiranja i upravljanja poslovnim procesima. Postoje određena temeljna načela upravljanja rizicima koja trebaju biti dio cjelokupnog postupka upravljanja rizicima.

1. Upravljanje rizicima stvara i štiti vrijednosti poduzeća.  
Dobro upravljanje rizicima, kroz stalnu provjeru procesa i sustava, doprinosi postizanju poslovnih ciljeva.
2. Upravljanje rizicima sastavni je dio ostalih poslovnih procesa poduzeća.  
Upravljanje rizicima treba biti integrirano u upravljanje poduzeća kroz procese planiranja na operativnoj i na strateškoj razini.
3. Upravljanje rizicima je dio poslovnog odlučivanja.  
Proces upravljanja rizicima pomaže da tvrtka donosi utemeljene odluke, odredi prioritete i odabere najprikladnije aktivnosti.
4. Upravljanje rizicima znači utvrđuje jasnih postupaka u periodima neizvjesnosti.  
Utvrđivanjem potencijalnih rizika, tvrtka može ugraditi kontrole i postupke kako bi se povećala mogućnost povoljnog ishoda i umanjila mogućnost gubitka.
5. Upravljanje rizicima je sustavno, strukturirano i pravovremeno.

Proces upravljanja rizicima treba dosljedno implementirati u cijelo tvrtka kako bi se osigurala efikasnost, dosljednost i pouzdanost rezultata.

6. Upravljanje rizicima se temelji na najboljim dostupnim informacijama.  
Za efikasno upravljanje rizicima važno je razumjeti i uzeti u obzir sve dostupne informacije relevantne za određenu aktivnost, kao i sva ograničenja kojim je informacija podložna.
7. Upravljanje rizicima se prilagođava djelatnosti poduzeća.  
U upravljanje rizicima potrebno je uključiti rizike specifične za tvrtku, te uzeti u obzir unutarnju i vanjsku radnu okolinu.
8. Upravljanje rizicima uzima u obzir ljudske i kulturne čimbenike.  
Upravljanje rizicima treba prepoznati i priznati doprinos djelatnika i kulture u postizanju ciljeva poduzeća.
9. Upravljanje rizicima je transparentan i sveobuhvatan proces.  
Uključivanje dionika, unutarnjih i vanjskih, tokom cijelog procesa upravljanja rizicima prepoznaje važnost komunikacije i savjetovanja u identifikaciji, analizi i praćenju rizika.
10. Upravljanje rizicima je dinamičan proces podložan promjenama.  
Proces upravljanja rizicima treba biti fleksibilan. Izazovno poslovno okruženje traži da tvrtka utvrdi kontekst za upravljanje rizikom, identificira nove rizike i da utvrdi koji rizici prestaju postojati.
11. Upravljanje rizicima olakšava stalno poboljšavanje poduzeća.  
Poduzeća s dugogodišnjom kulturom upravljanja rizicima u stanju su pokazati stalno ostvarivanje poslovnih ciljeva.

Uspostava sustava upravljanja kvalitetom isključiva su odgovornost menadžmenta tvrtke. Prema normi HRN EN ISO 9001 to je složen proces koji se odvija u sljedećim fazama:

1. Upoznavanje vodstva poduzeća s osnovnim načelima norme HRN EN ISO 9001 i donošenje odluke o uvođenju sustava.
2. Izbor i imenovanje voditelja i članova tima za projekt implementacije.
3. Izbor vanjskog konzultanta i obrazovne organizacije.
4. Analiza sadašnjeg stanja u poduzeću.
5. Izrada projektnog plana s definiranim terminima i odgovornim osobama za realizaciju aktivnosti.
6. Edukacija vodstva i svih zaposlenih, osposobljavanje internih auditora.
7. Dokumentiranje sustava upravljanja kvalitetom.
8. Implementacija.
9. Provođenje internog audita i izrada ocjene sustava od strane vodstva tvrtke.
10. Odabir certifikacijskog tijela (certifikacijske kuće) te provođenje prethodnog certifikacijskog audita od strane izabrane certifikacijske kuće.
11. Certifikacijski audit.

#### **4.5. Zadovoljstvo kupaca**

Prihvatanje ISO standarda je temelj za izgradnju povjerenja kupaca. Sustav jamči da će novi i postojeći proizvodi i usluge zadovoljiti kupce. Certifikat ISO 9001 stvara povjerenje kupaca.

Učinkovitost sustava upravljanja kvalitetom u početku se očituje u utvrđivanju očekivanja i potreba kupaca, a kasnije transformiranjem utvrđenog u kvalitetu proizvoda / usluga. Za

uspješnu provedbu sustava, bitno je da menadžment pruži punu podršku i vodstvo, utvrdi prikladnu politiku kvalitete, te uspostavi mjerljive ciljeve.

Osim navedenih koristi implementacijom sustava upravljanja kvalitetom u organizacijama postižu se određene prednosti i nedostaci.

Prednosti su:

1. Motivacija

Pri uvođenju sustava upravljanja kvalitetom svaki djelatnik mora biti svjestan važnosti ovog koraka i mora biti motiviran za što veći osobni doprinos projektu. Menadžeru kvalitete u srednjem poduzeću lakše je, upravo zbog veličine, uključiti sve zaposlene.

2. Usmjerenost na kupce i dobavljače

Tržišni potencijal srednjih poduzeća ograničen je njihovom veličinom. Tvrtka je često usmjereno na manji broj vrlo specifičnih kupaca i dobavljača. Usmjerenost na kupce i uzajamno korisni odnosi s dobavljačima dva su najvažnija načela kvalitete prema kojima srednja poduzeća već posluju.

3. Dokumentacija

Srednja poduzeća nemaju problem s dokumentiranjem sustava. Već posjeduju solidnu bazu dokumentiranosti svojih osnovnih procesa i aktivnosti i na njoj mogu graditi dokumentaciju sustava upravljanja kvalitetom.

4. Komunikacija

U odnosu na veliku tvrtku, srednje tvrtka obično ima jednostavniju organizacijsku strukturu, manji broj ključnih procesa i stoga olakšanu komunikaciju svih razina.

Da bi tvrtke što lakše i efikasnije uspostavile sustav upravljanja kvalitetom dobro je odmah na početku znati i probleme i zapreke s kojima se može susresti.

Zapreke su sljedeće:

1. Resurs - Srednja poduzeća mogu imati značajan nedostatak financijskih i ljudskih resursa.
2. Znanje - Vrlo često nedostaju vještine potrebne za upravljanje kvalitetom. To znači da postoji nedostatak znanja o sustavima, nema iskustva u auditiranju, nezna se kako popravljati i poboljšavati procese.
3. Planiranje - Planiranje u srednjim poduzećima najčešće je nesustavno, neformalno i kratkoročno. Ciljevi nisu jasni i mjerljivi, a strategija nije usklađena s ciljevima poslovanja.

Svi učesnici u sustavu upravljanja kvalitetom imaju svoja očekivanja. Ona su dana u tablici 4.

Tablica 4 Očekivanja učesnika u sustavu upravljanja kvalitetom [1]

<i>Učesnici u procesu</i>	<i>Očekivanja</i>
<i>Kupac</i>	<i>Kvaliteta proizvoda i usluga</i>
<i>Vlasnik</i>	<i>Profit</i>
<i>Radnici</i>	<i>Radno zadovoljstvo</i>
<i>Dobavljači</i>	<i>Stabilnost zaposlenosti svojih kapaciteta</i>
<i>Društvo</i>	<i>Odgovornost za upravljanje</i>

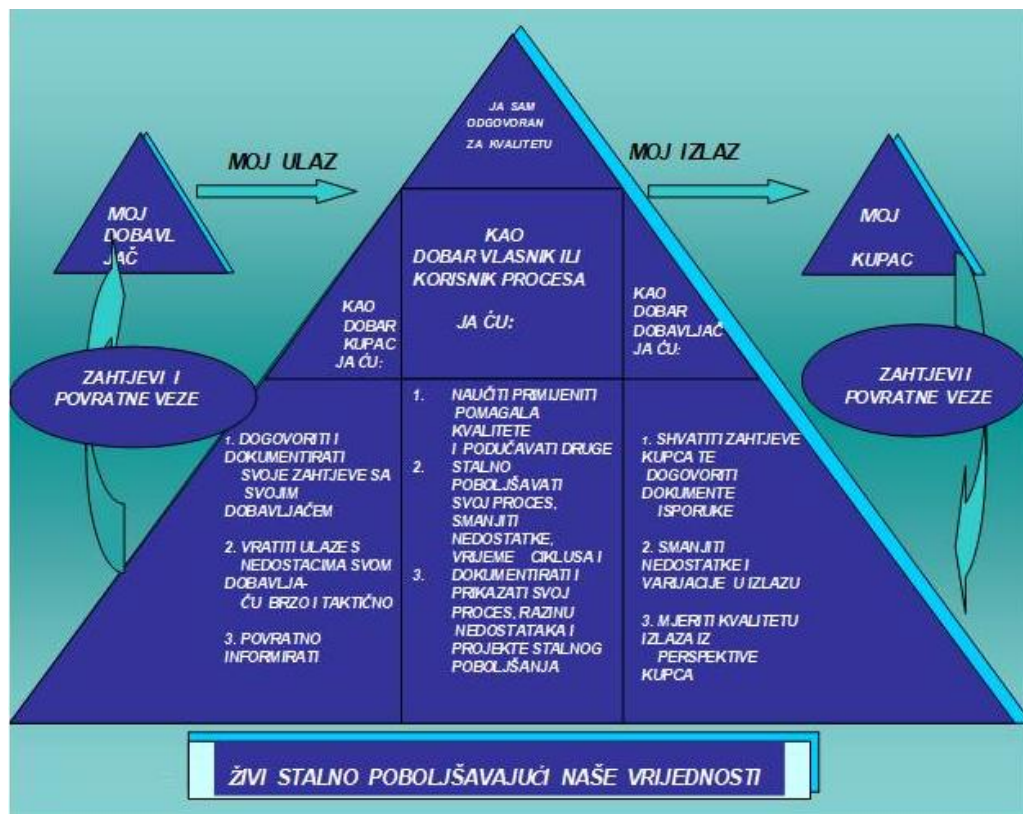
#### 4.6. Odnos s dobavljačem

Organizacija mora osigurati da nabavljeni proizvod - uložak ili repromaterijal bude u skladu s zahtjevima navedenim u narudžbi. Vrsta i opseg ocjene dobavljača i nabavljenog proizvoda mora ovisiti o utjecaju nabavljenog proizvoda na daljnje radnje na realizaciji proizvoda ili na konačan proizvod.

Podaci za nabavu moraju opisivati proizvod koji se naručuje, uključujući i:

- a) zahtjeve za sustavom upravljanja kvalitetom,
- b) zahtjeve za osposobljenošću osoblja i
- c) zahtjeve za odobravanjem proizvoda, postupaka, procesa i opreme.

Organizacija mora osigurati primjerenost posebnih zahtjeva za nabavu prije nego što ih priopći dobavljaču. Mora uspostaviti i primijeniti postupke inspekcije ili druge nužne radnje kojima će osigurati da nabavljeni proizvod udovoljava specificiranim zahtjevima u narudžbi.



Slika 12: Primjena sustava upravljanja kvalitetom [1]

Organizacija mora vrednovati i odabrati dobavljače temeljem njihove mogućnosti da isporuče proizvod u skladu s ugovorenim zahtjevima organizacije. Da li proizvod odgovara ugovorenim zahtjevima provjerava ulazna kontrola. Zadatak ulazne kontrole je da prema važećim normama tehničkim uvjetima i normativima na reprezentativnim uzorcima provodi kontrolu sirovina i ostalih materijala koji ulaze u proces.

Osim toga ulazna kontrola pokreće postupak arbitraže ako atest dobavljača i rezultati vlastitih ispitivanja nisu suglasni.

Kriterij za odabir, ocjenu i ponovnu ocjenu moraju biti utvrđeni. Zapisi o rezultatima ocjene i sve potrebne radnje koje proizlaze iz ocjene moraju se održavati.

#### **4.7. Nesukladan proizvod**

Nesukladan proizvod je proizvod koji po bilo kojoj svojoj značajki ne odgovara zahtjevima relevantne norme. Organizacija mora nadzirati i mjeriti značajke proizvoda kako bi ovjerila/verificirala da su zahtjevi za proizvod ispunjeni. To provodi procesna kontrola u primjerenim fazama procesa realizacije proizvoda u skladu s planiranim radnjama.

Da bi se osigurala stabilnost procesa provodi se periodička kontrola po relevantnim fazama procesa s definiranom frekvencijom. To je u industrijskoj praksi zadatak procesne kontrole. Na ovaj način se sprečava da nesukladnost proizvoda nastala u prvim fazama procesa bude odmah otkrivena i takav proizvod uklonjen iz procesa.

Dokaz o sukladnosti s kriterijima prihvaćanja mora se održavati. Zapisi moraju naznačiti osobu ili osobe koje su odobrila isporuku proizvoda. Proizvodi i usluge ne smiju se isporučiti dok sve planirane radnje ne budu uspješno završene, osim ako drugačije ne odobri odgovarajuća ovlaštena osoba, i kada je to primjenjivo, kupac.

Organizacija mora osigurati da proizvod koji nije u skladu s zahtjevima bude prepoznat i njime upravljati kako bi se spriječila nenamjerna uporaba ili isporuka. Upravljanje i odgovarajuće odgovornosti i ovlaštenja za postupanje s nesukladnim proizvodom moraju biti određeni dokumentiranim postupkom.

U industrijskoj praksi to radi završna kontrola. Zadatak završne – izlazne kontrole je provesti ispitivanja proizvoda sukladno zahtjevima norme za taj proizvod.

Organizacija mora upravljati nesukladnim proizvodom na jedan ili više od sljedećih načina:

- a) Poduzimanjem radnja za uklanjanje uočene nesukladnosti.
- b) Odobrenjem njegove uporabe, isporuke ili prihvaćanjem uz odobrenje osobe s odgovarajućim ovlastima i, kada je to primjenjivo, kupca.
- c) Poduzimanjem radnja za sprečavanje njegove izvorno predviđene uporabe ili primjene zapisa o naravi nesukladnosti i bilo kojoj drugoj naknadno poduzetoj radnji, uključujući pribavljanje odobrenja.

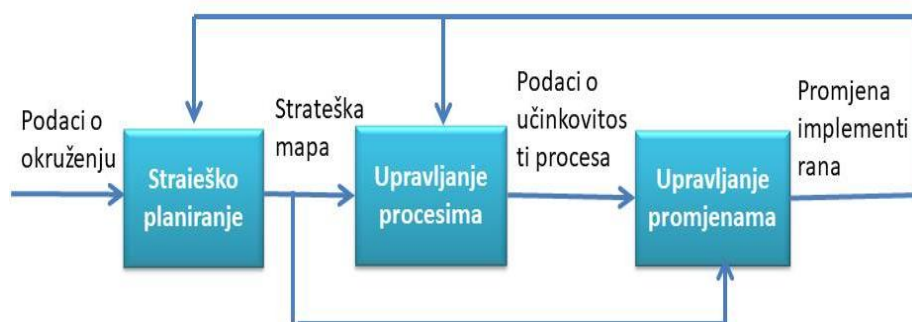
Kada se nesukladni proizvod popravi, mora biti podvrgnut postupku ponovne provjere/verifikacije kako bi se dokazala sukladnost sa zahtjevima norme. Završna kontrola izdaje atest da je proizvod sukladan normi i ugovorenim zahtjevima. Kada se nakon isporuke ili početka primjene utvrdi nesukladnost proizvoda, organizacija mora poduzeti radnje primjerene nastalim ili mogućim posljedicama nesukladnosti.

Organizacija mora utvrditi, prikupiti i analizirati odgovarajuće podatke da bi dokazala primjerenost i učinkovitost sustava upravljanja kvalitetom i procijenila gdje se može provoditi neprekidno poboljšavanje učinkovitosti upravljanja kvalitetom.

#### 4.8. Upravljanje promjenama i poboljšanjima

Da bi organizacija zadržala konkurentsku prednost i zadovoljstvo kupaca mora redovito poboljšavati svoje procese, proizvode ili usluge. To su neke od najvažnijih aktivnosti svake organizacije. Među najučinkovitijim načinima poboljšanja je integrirano upravljanje učinkom (IPM). Ono obuhvaća elemente strateškog planiranja, upravljanja učinkom, upravljanja procesima i upravljanja poboljšanjima.

Osnovna ideja na kojoj počiva integrirano upravljanje učinkom je poboljšavanje poslovnih rezultata povezanih sa strateškim ciljevima i stvaranjem kulture neprestanog poboljšavanja. Na slici 13 shematski je prikazano integrirano upravljanje učinkom.



Slika 13: Integrirano upravljanje učinkom [5]

Kako bi poboljšanja bila uspješna potrebno ih je promatrati kao proces i provoditi sustavno. U prvom redu potrebno je poznavati postojeće stanje svojih procesa uz dobro razumijevanje svih problema. Zatim je potrebno analizirati uzroke postojećih problema i identificirati temeljne uzroke. Kad su identificirani temeljni uzroci postojećih problema generiraju se ideje, odabiru rješenja i provode poboljšanja. Učinkovitost provedenih poboljšanja potrebno je validirati, a rješenja ostvarenih poboljšanja standardizirati. Ovi procesi se odvijaju konstantno.

Danas se izrađuju softveri koji podržava sveukupan model integriranog upravljanja učinkom. Oni uključuju analiziranje i praćenje poslovnih procesa te povezivanje ostvarenih rezultata s ciljevima, resursima, rizicima i poduzetim inicijativama.

Poboljšavanja možemo podijeliti u dvije osnovne skupine; na ona koja osiguravaju postupna i neprestana poboljšavanja i na ona koja osiguravaju skokovita poboljšanja. Koji način će organizacija odabrati ovisi o njenom statusu i potrebama. Izostajanjem poboljšavanja organizacija postaje lošija, jer se konkurencija na tržištu poboljšava.



## 5. METODE I ALATI SUSTAVA UPRAVLJANJA KVALITETOM

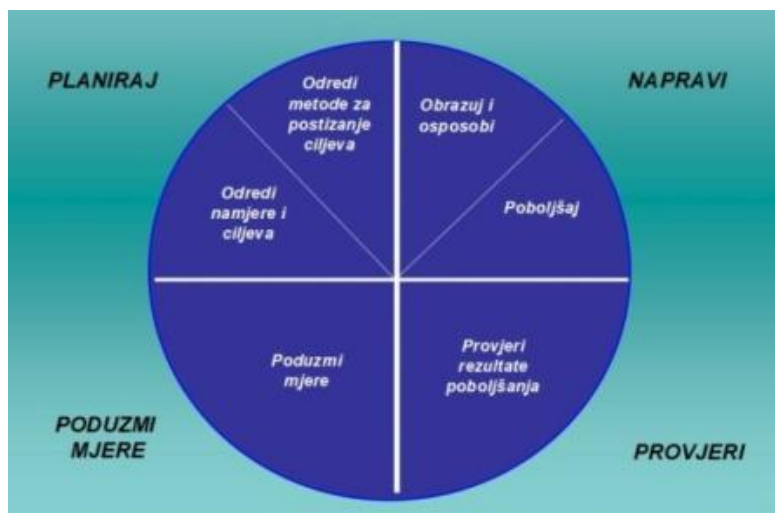
### 5.1. Metode upravljanja kvalitetom

Prvo sustavno kontinuirano poboljšavanje kvalitete, tehnologije, procesa, kulture tvrtke, produktivnosti, sigurnosti i rukovodstva je metodom Kaizen. Kaizen je nastao u Japanu i znači kontinuirano poboljšavanje. Dolazi od japanskih riječi "kai" što znači škola i "zen" što znači mudrost. To znači stalno poboljšavanje. Prema Kaizen-u svatko može predložiti mala poboljšanja na regularnoj osnovi. Neke japanske tvrtke primijenile su u tehnološkim procesima 60 do 70 % ideja koje su predložili njihovi zaposlenici. U većini slučajeva to su ideje za male promjene koje uvijek povećavaju produktivnost, sigurnost i učinkovitost. Ove promjene mogu se bilo gdje napraviti.

1950. godine Shewhart je prvi puta prezentirao svoje viđenje kontrole kvalitete u brošuri „Elementarni principi statističke kontrole kvalitete“. Shewhar-tov krug je proces koji omogućuje da organizacije same kreiraju svoju stvarnost i tako je unapređuju! Organizacije obično započinju s nekim planom koji ih vodi prema akciji te zatim mjerenju ostvarenja.

#### 5.1.1. PDCA metoda

Deming, američki fizičar, nastavio je intenzivnu primjenu Shewhart-ove ideje. Smatrao je kako Shewhart-ova ideja pretočena u krug zorno prikazuje shemu učenja i unapređivanja procesa ili proizvoda kako se oni stvarno odvijaju u organizaciji. Demingov krug kvalitete ili PDCA metoda je alat čija je svrha da komplicirane tokove s različitim nadležnostima i zadacima toka prikaže tako, da njihova struktura i logika bude jasna i transparentna, slika 14.

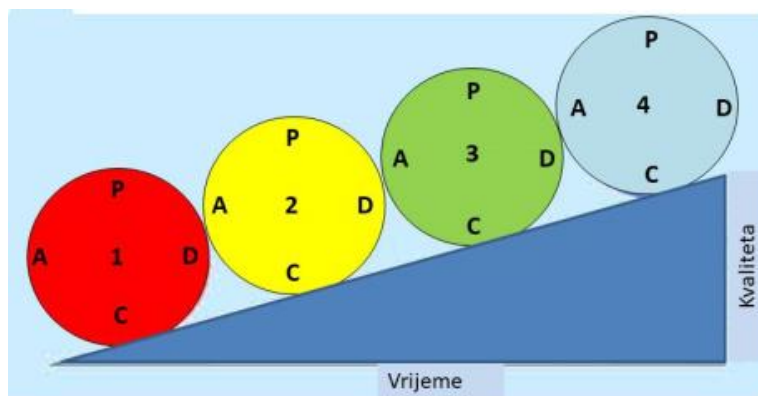


Slika14 : Demingov krug kvalitete [1]

PDCA krug predstavlja slikoviti prikaz aktivnosti sustavne kontrole kvalitete i stalnog poboljšavanja. Zasniva se na ciklusu od četiri osnovne aktivnosti:

1. planiraj (*PLAN*);
2. napravi (*DO*);

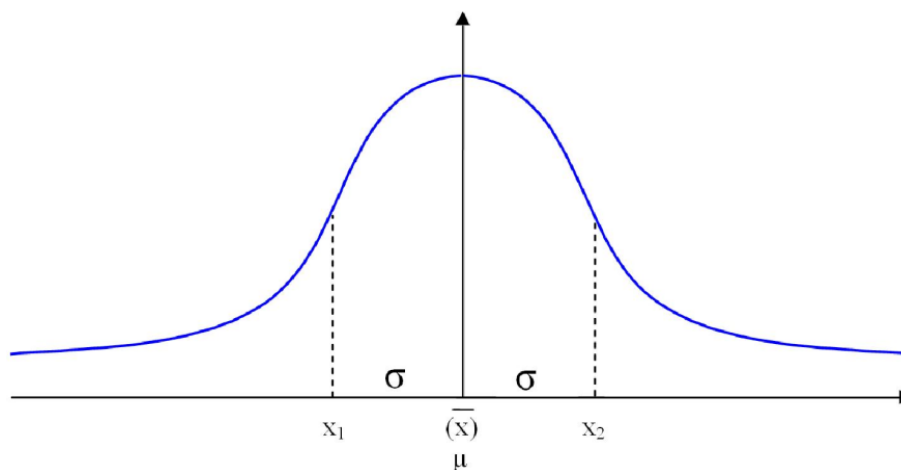
3. provjeri (*CHECK*);
  4. poduzmi mjere poboljšanja (*ACT*).
- Na taj način kvaliteta se stalno poboljšava, kvaliteta raste što zorno prikazuje slika 15.



Slika 15: Stalni rast kvalitete [2,3]

### 5.1.2. Šest sigma

Sigma ( $\sigma$ ) je u stvari oznaka za standardnu devijaciju. Označava mjeru raspršenosti podataka u skupu od srednje vrijednosti statističke distribucije (Gaussova razdioba) i to u apsolutnom iznosu. Što je standardna devijacija veća, veće je rasipanje vrijednosti promatranih pojava.



Slika 16: Odstupanje nekog događaja ili pojave od srednje vrijednosti ( $\bar{x}$ ) [2,3]

Funkcija vjerojatnosti ima oblik:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

Varijanca normalne razdiobe iznosi:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \quad (2)$$

Gdje je:

$n$  – neovisna opažanja (broj ponovljenih mjerenja)

$\mu$  – očekivanje (istinita vrijednost)  
 $x_i$  – slučajna varijabla (i-ti rezultat mjerenja)

Iz varijance možemo izračunati standardno odstupanje  $\sigma$  (sigma):

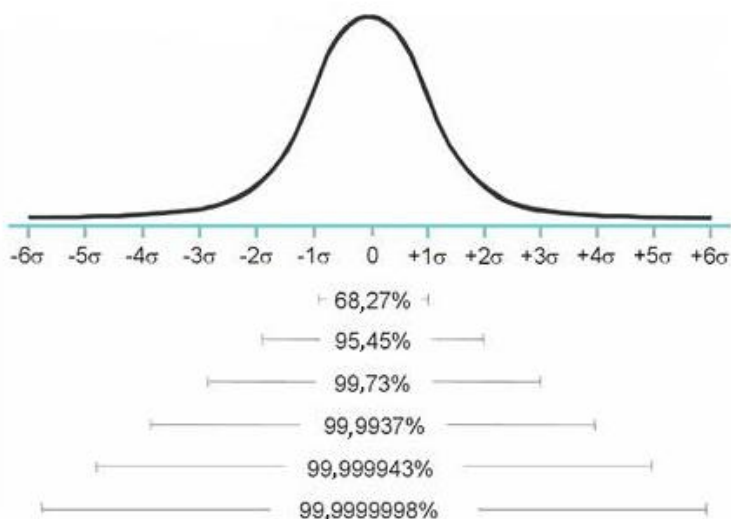
$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2} \quad 3)$$

"Šest sigma" (*Six Sigma*) je metoda bazirana na mjerljivim podacima. S korištenjem ove metode započela je Motorola 80-tih godina prošlog stoljeća. Ova metoda je istodobno poslovna strategija kao i metoda za unaprjeđenje kvalitete. Organizacije koje koriste Šest Sigmu metodu imaju kulturu konstantnog unaprjeđenja svojih procesa zasnovanu na timskom radu. Cilj ove metode je smanjivanje odstupanja od postavljenih ciljeva kvalitete.

"Šest sigma" predstavlja 6 standardnih odstupanja iznad i ispod očekivanih vrijednosti. Kada proces djeluje na razini "šest sigma" znači da je ostvareno 99,9996 % zadanih vrijednosti. Površina ispod krivulje normalne razdiobe odgovara vjerojatnosti nekog događaja ili pojave određenog rezultata kako je to prikazano u tablici 5. i na slici 17,

Tablica 5: Površina pod krivuljom u ovisnosti o  $\sigma$  [2]

Sigma	Postotak
1	68,27%
2	95,45%
3	99,73%
4	99,9937%
5	99,999943%
6	99,9999998%



Sika 17: Površina pod krivuljom u ovisnosti o  $\sigma$  [2]

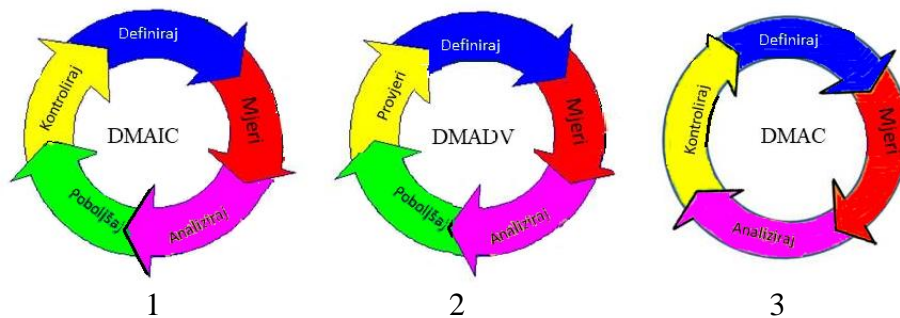
Slika 17 pokazuje da kada proces djeluje na razini "šest sigma" kad je 99,9999998 % mjerenih

vrijednosti je unutar očekivanih granica. Ovom tehnikom moguće je uočavanje problema i mogućnosti koji bi se previdjeli kod analize nekim drugim metodama. Primjenjuju se ne samo na kontrolu proizvoda, već i sve procese u organizaciji (nabava, proizvodnja, usluge, prodaja...). Posebno obučeni stručnjaci u malim grupama provode mjerenja, prikupljanje podataka i statističku obradu u svim fazama procesa.

Primjena ove metode mora početi od glavnog menadžmenta. Primjenjuje se na procese koji se mogu brzo poboljšati. Organizacije koje dobro rade i postižu vrhunske rezultate djeluju na nivou iznad  $5\sigma$ , dok prosječne organizacije djeluju na nivou  $3\sigma$ .

U praksi se primjenjuju tri metodologije “šest sigma“ od toga su prve dvije osnovne, slika 18:

1. Poboljšavanje procesa (DMAIC) (*Define – Measure – Analyze – Improve – Control*).
2. Konstrukcija i/ili rekonstrukcija procesa (DMADV) (*Define – Measure – Analyze – Design – Verify*).
3. Upravljanje procesom (DMAC – *Process management*) (*Define – Measure – Analyze – Control*).



Slika18: Krug poboljšavanja procesa [2,3,4]

- 1- Poboljšavanje procesa (DMAIC), 2 - Konstrukcija i/ili rekonstrukcija procesa (DMADV),  
3 - Upravljanje procesom (DMAC – Process management)

Poboljšavanje procesa (DMAIC) podrazumijeva:

- definirati problem (*Define*),
- mjeriti karakteristike (*Measurement*),
- analizirati rezultate (*Analyze*),
- poboljšati proces (*Improve*),
- kontrolirati proces (*Control*),

Kod konstrukcija i/ili rekonstrukcija procesa (DMADV) potrebno je:

- definirati (*Define*),
- mjeriti (*Measure*),
- analizirati (*Analyze*),
- konstruirati (*Design*),
- provjeriti (*Verify*).

Upravljanje procesom (DMAC – Process management) podrazumijeva:

- Definiranja (*Define*) procesa,

- Mjerenja (*Measure*),
- Analiziranja (*Analyze*),
- Kontroliranja (*Control*).

Danas je prihvaćen stav da je  $6\sigma$  zapravo poslovna filozofija čiji je cilj da se kontinuiranim poboljšavanjem procesa, prvenstveno kroz smanjenje varijacija, smanje ukupni troškovi poslovanja.

### 5.1.3. Brainstorming metoda

Brainstorming, „oluja mozgova“ (*engl. Brainstorming, njem. Brainstorming*), je metoda upravljanja kvalitetom koja koristi grupnu interakciju više različitih ideja za donošenje odluka u kratkom vremenskom periodu. Ova metoda se temelji na timskom radu. Grupe od 10 do 15 sudionika u ograničenom vremenu od 20 do 45 minuta iznose više ideja, sagledavaju njihov međuodnos, te kreiraju i predlažu rješenja.

„Brainstorming“ se može kategorizirati u dvije grupe:

- individualni „brainstorming“ je najbolji za generiranje mnoštva ideja, no pojedinac je sam manje efikasan u njihovom daljnjem razvijanju,
- grupni brainstorming omogućava da se ideje nadopunjuju i dalje razvijaju. Kod grupnog brainstorminga potrebna su neka formalna pravila kojih se treba pridržavati kako bi sve proteklo bez sukoba.

Kod primjenu ove metode dane su sljedeće smjernice:

- jasno postavljanje cilja brainstorminga,
- određivanje voditelja tima (u pravilu ga određuje uprava),
- popis članova tima i njihov raspored za prezentaciju ideja,
- izrađuje se popis iznesenih ideja koji je dostupan svim članovima tima,
- procjena ideja brainstorminga.

Svaki član tima dobiva kratki period pripremnog razmišljanja o promatranom problemu. Moguće je da neki članovi tima grade ideje na idejama drugih. Ideje se zapisuju tako da ih mogu vidjeti svi članovi tima. Zatim se izrađuje Ishikawa dijagram i proces se nastavlja sve dok se ne iscrpe sve ideje. Sve ideje se ponovo pregledavaju radi pojašnjavanja. Zatim se provodi procjena ideja.

Vrijednost brainstorminga kao metode koja se koristi u poboljšanja procesa i usluga je u tome što može rezultirati mnogobrojnim idejama u kratkom vremenu. To se ostvaruje prvenstveno zbog lančane asocijacije ideja. Kada se jedna ideja pojavi kod jednog sudionika, nju istodobno slijedi nova ideja kod istog sudionika ali isto tako i kod drugih sudionika.

### 5.1.4. FMEA metoda

FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*), je metoda analiza načina i utjecaja različitih grešaka i rizika koja je naišla na relativno široku primjenu u sustavima upravljanja kvalitetom. Razvila ju je vojska SAD 1949. Korištena je kao tehnika za ocjenu pouzdanosti. Danas se definira kao metoda analize utjecaja i posljedica potencijalnih grešaka. Bazira se na sistemskoj analizi jednog

procesa i otkrivanju potencijalnih grešaka, uzroke nastajanja tih grešaka i njihovim posljedicama. Na taj način se vrši analiza svih relevantnih informacija koje utječu na pojavu greške i time na kvalitetu poslovanja. Modificirana FMEA metoda koristi se za praćenje vrsta, efekata i troškova otkaza, i poznata je kao FMECA (*Failure Mode Effects and Costs Analysis*).

### 5.1.5. Konkurentni inženjering

Simultani ili konkurentni inženjering (*Concurrent engineering*) je tehnika koja sagledava cijelo - životni vijek proizvoda, od zamisli do uništenja. Uloga simultanog inženjeringa kao tehnike posebno je važna za realizaciju strategija nastajanja i razvoja proizvoda. Ovom tehnikom moguće je poboljšavanje kvalitete proizvoda čak i do 200 - 600 puta, te čak do 30% smanjiti troškove razvoja proizvoda. Simultani inženjering je integralni razvoj proizvoda koji osigurava ispunjenje svih očekivanja kupaca. Čine ga tri značajke: mješovite razvojne skupine, digitalni alati i metode za optimalizaciju proizvoda i procesa.

### 5.1.6. Outsourcing

*Outsourcing* je engleska riječ koja se u hrvatskom jeziku najčešće prevodi kao izdvajanje. To je model upravljanja organizacijom kod kojeg organizacija ustupa neke, za sebe sporedne, poslove drugim organizacijama koje su za to specijalizirane. To je strateška uporaba vanjskih međusobno povezanih specijaliziranih malih i srednjih poduzeća za provođenje aktivnosti tradicionalno obavljanih pomoću internih resursa i djelatnika.

Kao poslovna aktivnost može se podijeliti na tri faze:

1. interna analiza i evaluacija,
2. procjena potreba i izbor ponuditelja,
3. implementacija i upravljanje.

Glavni ciljevi *outsourcinga* su smanjivanje troškova, dostupnost resursa, redukcija rizika, korištenje prednosti novih tehnologija, korištenje ekspertnog centra, poboljšavanje usluga informatičke tehnologije. U outsourcingu tvrtka naručitelj s tvrtkom outsourcerom (izvršiteljem outsourcirane aktivnosti) sklapa dugoročni ugovor u kojem se specificira naručeni proizvod ili usluga. Naručitelj outsourceru prepušta izbor metoda obavljanja i kontrolu načina obavljanja poslovne aktivnosti. Naručitelj se ne smije uplitati u samostalnost outsourcera i način izvršenja njegovih aktivnosti, niti mu diktirati način poslovanja jer bi na taj način mogla izostati prednosti outsourcinga. Poznati guru menadžmenta Tom Peters rekao je: „svaka tvrtka treba raditi ono u čemu je najbolja, a sve ostalo prepustiti onima koji su specijalizirani za te poslove“.

## 5.2. Alati upravljanja kvalitetom

Postoji velik broj alata za upravljanje kvalitetom. Koje će organizacija koristiti ovisi o više čimbenika, u prvom redu o procesima proizvodima ili uslugama koje se provode u njoj. Također ovisi o cilju kontrole, neki alati mogu dati vrlo brzu informaciju o kontroliranom procesu dok je za druge potrebno duže vrijeme. U tablici 6 navedeno je većina alata koji se danas koriste u sustavu upravljanja kvalitetom. Razvrstani su u četiri osnovne grupe: tradicionalni, novi, jednostavni i sustavni alati.

Tablica 6; Pregled alata za upravljanje kvalitetom [19-30]

Naziv	Sinonim	Primjena
<b>SEDAM TRADICIONALNIH ALATA</b>		
Djagram uzrok-posljedica	Ishikawa dijagram Dijagram riblja kost	Kod sistematskog istraživanja svih mogućih uzroka koji mogu dovesti do određenih posljedica.
Ispitni list	List za brojanje i akumuliranje podataka <i>Check list</i>	Primjenjuje se kod sistematskog zapisivanja podataka iz procesa pri čemu jasno mogu biti prikazani i uočeni trendovi.
Metode prioriteta	Pareto princip <i>Pareto chart</i> ABC analiza	Prikazuju po redoslijedu važnosti svakog promatranog parametra na ukupni učinak procesa. Utvrđuju najvažnije uzroke gubitaka. Rangiraju prilike za poboljšavanje.
Kontrolne karte	<i>Control charts</i>	Koriste se za ocjenu sposobnosti procesa ili potrebe za poboljšavanje.
Dijagram tijeka	Algoritam <i>Flowchart</i>	Primjenjuju se za opis postojećih procesa ili opis promjena ili projektiranje novih procesa.
Histogram	Dijagram frekvencija	Prikazuje rasipanje podataka, te omogućuje jasan prikaz informacija o ponašanju procesa, što olakšava odlučivanje gdje usmjeriti napore za poboljšavanje.
Dijagram raspršenja	Korelacijski dijagram <i>Scatter dijagram</i>	Koriste se za utvrđivanje eventualne povezanosti između dvije grupa podataka ili dvije veličine.
<b>SEDAM NOVIH ALATA</b>		
Matrični dijagram	Matrix dijagram Tablica kvalitete	Daju prikaz i analizu povezanosti između grupe kriterija i liste zahtjeva. Definiiraju prioritetne zahtjeve koji su potrebni za kasnija istraživanja.
Dijagram afiniteta	KJ metoda Dijagram odnosa Affinity dijagram	Omogućuje istraživanja velikog broja ideja za rješenje, te ih organiziraju u prirodne skupine u svrhu razumijevanja suštine problema i pronalaženje rješenja.
Stablo dijagram	Dijagram "stablo" <i>Tree dijagram</i>	Omogućuju identifikaciju svih mogućih akcija potrebnih za postizanje objektivnosti u analizi problema.
Dijagrami međuodnosa	Dijagram međuveza <i>Interrelationship dijagram(ID)</i>	Ovaj alat je oblikovan da uzme središnju ideju, sporno pitanje ili problem, te prikazuje logičke i sekvencijalne veze između povezanih čimbenika. Analizira logičke veze koje su postale očite na dijagramu afiniteta
PDCA-programirane kartice za proces odlučivanja	Dijagram programiranja procesa odlučivanja	Primjenjuje se za predviđanja neočekivanih događaja i usvajanje plana djelovanja da se takvi događaji spriječi.
Matrična analiza podataka		Uzimaju se podaci iz matričnog dijagrama, pregrupiraju radi bolja preglednost. Ova se analiza najviše koristi u marketingu i kod istraživanja proizvoda.
<b>OSTALI JEDNOSTAVNI ALATI</b>		
Gantogram	<i>Pert list, Bar list,</i>	Koristi se kod planiranja zadataka za slikovito

	Vremenski plan	prikazivanje zadataka u vremenu.
Metoda QFD	Kuća kvalitete	Primjenjuje se za razvoj ili redizajn proizvoda. Primjenjuje se za višefunkcionalni timski rad i konkurentni inženjering u organizaciji. Skraćuje vrijeme razvoja proizvoda.
Demingov krug-PDCA	<i>Plan-Do-Check-Act</i>	Koristi se kao postupak stalnog poboljšavanja kvalitete. Provodi se u četiri koraka ili faze: planiraj-učini-provjeri-poduzmi mjere poboljšavanja.
Analiza mogućih grešaka i njihovih posljedica	FMEA ( <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> )	Ova analitička metoda koristi se za otkrivanje potencijalnih slabih točaka i grešaka u razvoju, planiranju i proizvodnji. Greške se otkrivaju prije njihove pojave, a otklanjanjem uzroka stvaraju se znatne uštede, što ima direktan utjecaj na cijenu proizvoda i zadovoljstvo kupca.
Prikupljanje ideja	Oluja mozgova Brainstorming	Daje pomoć pri generiranju velikog broja ideja na zadanu temu.
Projektna metoda	Fazna metoda	Primjenjuje se kod faznog pristupa rješavanju složenih problema u provođenju projekata.
Metoda "8D"		Koristi se za rješavanje problema samo ako je uzrok problema nepoznat, a pristup planski i sistematski.
Metoda u "6 koraka"		To je sustavni postupak za rješavanje kompleksnih problema u 6 koraka.
Planovi prijema	Uzorkovanje AQL	Koristi se kod preuzimanje proizvoda od dobavljača i zasniva se na utvrđivanju realnog stanja kvalitete proizvoda s obzirom na utvrđene standarde, ugovore ili specifikacije kvalitete. Planovi prijema mogu biti za atributivna ili varijabilna obilježja i to jednostrukim ili pak višestrukim uzimanjem uzoraka.
Planiranje pokusa	Taguchi-jeva metoda	Primjenjuje se kod optimalizacije pokusa testiranjem maksimalnog broja čimbenika i njihovih povezanih nivoa u minimalnom broju pokusa. Osigurava velike uštede vremena i drugih resursa.
Analiza korelacije i regresije		Izračunom osnovnih parametara korelacije i regresije dolazi se do spoznaje o odnosima između dviju veličina.
Trend		Pokazuje osnovnu tendenciju kretanja neke pojave kroz određeno, duže vremensko razdoblje.
Radarska karta	Radar <i>Radar chart</i>	Koristi se za vizualni prikaz (na jednoj slici) razlike između "idejnog" i "sadašnjeg" načina provedbe procesa.
Mrežni dijagram aktivnosti	<i>Activity Network Diagram</i>	Primjenjuje se za pronalaženje optimalnog puta i tijeka poslova u realizaciji nekog projekta, grafičkim prikazom ukupnog vremena provedbe.
<b>SUSTAVNI ALATI</b>		
Krugi kvalitete		To su grupe koje rješavaju određene probleme iz djelokruga svoga rada.
Samoprosudba		Primjenjuje se za pažljivo razmatranje i kritičko vrednovanje, čiji je rezultat prosudba o efikasnosti organizacije i zrelosti sustava



		upravljanja kvalitetom.
Uspoređivanje	<i>Benchmarking</i>	Koristi se kao metoda uspoređivanja s najboljima u svojoj "branši", odnosno sa "svjetskom klasom".
SWOT matrica		SWOT matrica je alat za donošenje strateških odluka koji vodi računa o unutrašnjim sposobnostima i slabostima i vanjskim šansama i prijetnjama.
Metoda scenarija		Metoda se koristi pri donošenju strateških odluka, odnosno za predviđanje budućnosti zasnovano na vjerojatnosti.
Portfolio matrica		Metoda se koristi za strateška istraživanja u organizacijama, a služi za dobivanje uvida o poziciji proizvoda na tržištu.
Delphi metoda		"Delphi" metoda predstavlja metodu intuitivnog predviđanja, s osnovnom idejom da se znanje eksperata, izraženo kroz profesionalno iskustvo i intuiciju, iskoristi na sistematičan i racionalan način za tehnološko ili neko drugo predviđanje, potrebno organizaciji ili instituciji.
Metoda analize vrijednosti	Vrijednosna metoda Funkcionalna analiza vrijednosti <i>Value analysis</i>	Koristi se za utvrđivanje i poboljšavanje efikasnosti i učinkovitosti proizvoda ili organizacije u cjelini.

Osim navedene podjele alata upravljanja kvalitetom danas se u literaturi navode i druge podjele. Općenito, svi nabrojani alati se mogu podijeliti na osnovne (jednostavne) i složene alate slika 19. Osnovne alate čine alati koji se temelje na podacima (tradicionalni alati kontrole kvalitete) i alati koji se temelje na znanju ili iskustvu (alati menadžmenta).



Slika 19: Kategorizacija alata upravljanja kvalitetom [30]

### 5.2.1. Tradicionalni alati upravljanja kvalitetom

Danas postoji sedam tradicionalnih alata koji se najčešće upotrebljavaju za upravljanje kvalitetom.

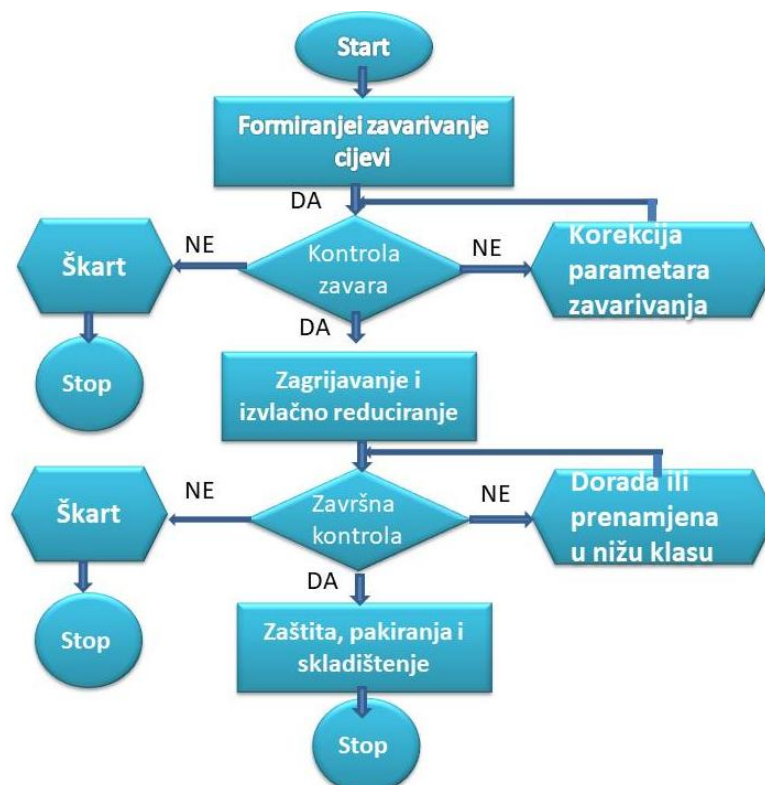
To su sljedeći:

1. obrasci za prikupljanje podataka,
2. dijagram toka,
3. dijagram uzroka posljedica,
4. kontrolne karte,
5. histogrami,
6. Pareto analiza i
7. korelacijski dijagrami.

Svi oni imaju podjednaku važnost ovisno što želimo postići mjerenjem kvalitete. Za pojedine procese prikladniji su jedni a za druge drugi alati. Osim sedam tradicionalnih alata, danas se koriste i novi alati. Također se u praksi koriste sustavni i jednostavni alati.

#### 5.2.1.1. Dijagram toka

Dijagram toka je alat čija je svrha da komplicirane tokove s različitim nadležnostima i zadacima toka prikaže na jasan i transparentan način. Na slici 20 prikazan je primjer dijagrama toka u procesu proizvodnje uzdužno zavarenih cijevi.



Slika 20: Dijagram toka u procesu proizvodnje toplo valjanih uzdužno zavarenih cijevi [27]

Osnovni koraci pri izradi dijagrama toka su sljedeći:

- određivanje ulaza i izlaza,
- definiranje svih faza procesa,
- grafičko prikazivanje procesa,
- utvrđivanje međuovisnosti u elementima dijagrama, te
- provjera logičnosti toka dijagrama.

Dijagram toka ili algoritam je logično raščlanjivanje problema gdje su vidljivi početak, tijek i kraj procesa. Kao metoda ili alat može se primjenjivati na procese prerade, tok materijala, općenito na raščlanjivanje matematičkih problema i programiranje. Osnovna svrha mu je prikaz procesa na grafički i logičan način. Omogućava identifikaciju slabosti i kritičnih mjesta u nekom procesu.



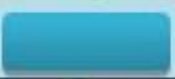

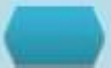


Dijagrami toka daju veliki broj podataka o procesu i zbog toga se mogu koristiti u skoro svim fazama rješavanja problema kvalitete.

Svi slučajevi primjene mogu se svrstati u dvije osnovne ciljne skupine:

- za razumijevanje procesa
- za poboljšavanje procesa.

Pri formiranju dijagrama toka moraju se koristiti postojeći simboli. Najčešći su prikazani u tablici 7.

Tablica 7: Najznačajniji simboli dijagrama toka [28]

Simboli	Značenje simbola
	Koristi se za prikazivanje zadataka ili aktivnosti koja se izvodi u procesu. Označava pojedinačni korak u tijeku procesa, a detalji se upisuju u pravokutnik. Obično samo jedna strelica izlazi iz svake kućice aktivnosti.
	Označava one točke u procesu gdje se postavlja da/ne pitanje ili donose odluke ili grananje toka procesa.
	Koristi se za prikazivanje informacija ili kad započne proces ili prikazuje izlazne podatke.
	Označava da je dijagram toka prekinut, te da se nastavlja negdje na istoj stranici ili na nekoj drugoj stranici.
	Simbol se koristi za prikaz aktivnosti kontrole.
	Algoritamski korak u kome se definiraju ulazni i izlazni podatci.
	Strelica pokazuje smjer ili tok procesa. Križanje linija s strelicama je dopušteno, ali ga valja izbjegavati.

Prva interpretacija dijagrama toka odnosi se na bolje upoznavanje i razumijevanje samog procesa. Pojedinac ili tim koji rješava neki problem često poznaje samo dio procesa, ne cjelinu. Najbolji način za razumijevanje procesa je, da se korak po korak prođe kroz cijeli tok procesa.

Razumijevanje procesa pomoću dijagrama toka pomaže kod utvrđivanja kritičnih mjesta u procesu, otkrivanju mjesta poremećaja, utvrđivanju troškova kvalitete, određivanju mogućih uzroka problema, utvrđivanju odgovornosti za pojedine operacije, pregledu zapisa i drugih dokumenata koji proizlaze iz pojedinih operacija, objašnjenju procesa i predlaganju boljih rješenja.

### 5.2.1.2. Obrasci za prikupljanje podataka

Obrazac za prikupljanje podataka omogućava sistematično prikupljanje podataka i olakšava poznavanje zakonitosti, odnosno nagomilavanja, zbog dobivanja jasne slike stvarnosti. On čini osnovu za daljnju grafičku obradu i bitno olakšava analizu. Ovom jednostavnom metodom utvrđuju se kategorije grešaka nekog proizvoda i pojavljivanje tih grešaka zapisuje u obliku obrazaca za prikupljanje podataka, tablica 8.

Tablica 8: Primjer obrazaca za prikupljanje podataka [2,3]

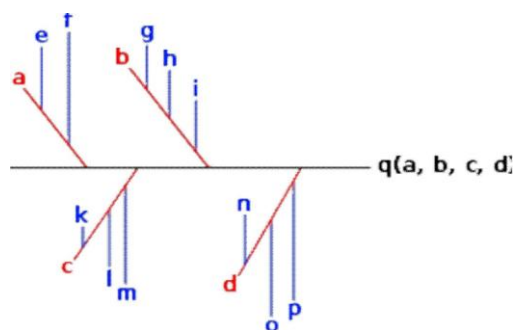
Redni broj mjerjenja	Vrijeme mjerjenja	Vrsta greške	Potpis osobe koja je provela mjerjenje
1.			
2.			
n.			

Kod primjene ovih alata sljedeći su koraci:

- određivanje tipova greške i parametara koji se analiziraju,
- definiranje metode prikupljanja podataka,
- utvrđivanje vremenskog ciklusa u kojem se provodi mjerjenje,
- dizajniranje obrazaca i distribucija istih.

### 5.2.1.3. Dijagram uzroka posljedica (Ishikawa dijagram)

Dijagram uzroka i posljedica ili dijagram "riblja kost" je grafički prikaz koji prikazuje uzroke u zajedničkom obliku logično i postepeno, slika 21. U biti, to je metoda za analiziranje disperzije procesa i omogućava identifikaciju glavnog uzroka određenog problema.



Slika 21: Grafički prikaz dijagrama uzroka i posljedica [2]  
a,b,c,d - glavni uzroci, e,...,o,p - sporedni uzroci

Naziva se još i Ishikawa dijagrama prema njegovom autoru prof. Kaoru Ishikawi, koji ju je 1943. godine počeo razvijati na Sveučilištu u Tokiju. Početkom 50-tih godina uveo ju je u japansku industriju čelika. Prema njegovom iskustvu određeni učinak rijetko počiva na jednom uzroku. Naprotiv, moguće uzroke najčešće treba tražiti u sljedeća četiri polja: čovjek, stroj, metoda i materijal. Pri praktičnoj primjeni metode slobodno se definiraju vlastita polja, koja odgovaraju ispitivanom učinku.

Ishikaw dijagram, u pravilu, izrađuje grupa stručnjaka koji imaju dostatna saznanja o razmatranom problemu. U grupi su zastupljeni pojedinci različitih kvalifikacija iz raznih stručnih područja. Rad grupe za izradu dijagrama koordinira voditelj grupe. Voditelja grupe imenuje uprava. Najefikasniji učinci postižu se radom u grupi od 4 do 8 ljudi. Dijagram *riblja kost* prikladan je za raščlambu temeljnih uzroka nekog problema unutar mnoštva uzroka i posljedica.

Postupak crtanja ovog dijagrama može se razložiti na šest koraka:

1. definiranje problema,
2. identifikacija uzroka,
3. izbor osnovne strukture,
4. razrada dijagram,
5. postupak širenja (grananja), te
6. analiza.

Kad je dijagram u cijelosti konstruiran provodi se analiza. Analiza dijagrama podrazumijeva:

- promatranje međusobnih veza uzroka,
- utvrđivanje najvažnijih uzroka,
- utvrđivanje uzroka koji se pojavljuju i
- korištenje uzroka kao pokretača za dodatno prikupljanje podataka.

Iz analize proizlaze glavni uzročnici koji zahtijevaju detaljnu analizu. Ponekad su oni u istoj grani (kategoriji) a ponekad i u više njih. Idealno bi bilo da svaki uzrok pripadne pod samo jednu kategoriju. To najčešće nije tako. Tako npr. ljudski resursi mogu biti u više grana i mora se provesti sveobuhvatna analiza.

Rasprava služi, u pravilu, samo za poticanje «oluje mozgova» (*brainstorming*). Rezultat «oluje mozgova» pretače se u dijagram. Ishikawa dijagramom se stvara brza slika o problemu koji se rješava, te se vrlo efikasno dobiva odraz kolektivnog znanja.

Ovaj alat se može koristiti kako za rješenje svakodnevnih problema tako i za trajno uklanjanje uzroka problema. Kad je jednom konstruiran, dijagram može postati kao „živi alat“. Vrlo je jednostavan i omogućava da se otkrije i istakne stvarni sadržaj problema. Na ovaj način moguće je brzo stvoriti sliku o problemu i donijeti brza rješenja

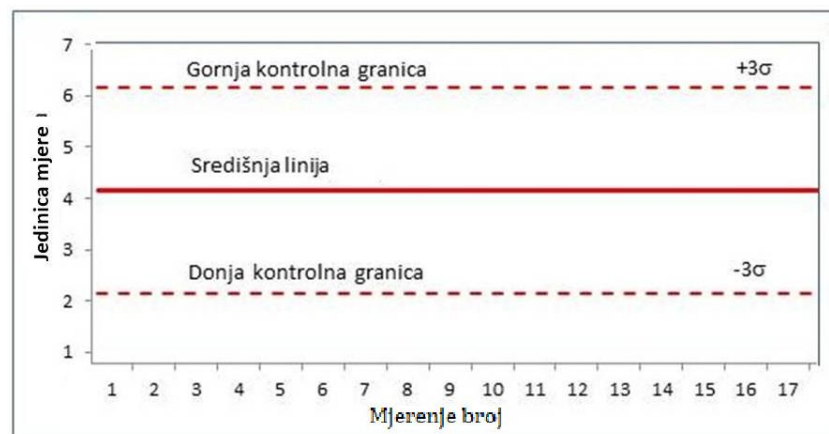
#### 5.2.1.4. Kontrolne karte

Kontrolne karte (*control chart*) su jedan od najstarijih i osnovni alat pomoću kojega se provodi statistička kontrola proizvoda ili proizvodnih procesa. Prvu kontrolnu kartu izradio je Walter Shewhart 1925. godine za praćenje kvalitete proizvoda kod „*The Bell Telephone Laboratories*“. Osnovna uloga kontrolnih karata je u otkrivanju poremećaja u procesima i kvaliteti proizvoda.

Kontrolne karte su obrasci za grafičko prikazivanje podataka dobivenih neprekidnim mjerenjem i njihovog uspoređivanja s kontrolnim granicama. Primjenjuje se s svrhom pravovremenog uočavanja odstupanja od planiranog toka procesa i podešavanja utjecajnih parametara u svrhu dovođenja mjerenih vrijednosti u kontrolne granice. One omogućavaju prikazivanje toka mjerene kvalitete proizvoda ili parametara tehnološkog procesa s definiranim graničnim vrijednostima.

Kontrolna karta sadrže, slika 22:

- gornju kontrolnu granicu, *GKG* (*upper control limit - UCL*),
- središnju liniju procesa, *SL* (*central line - CL*),
- donju kontrolnu granicu, *DKG* (*lower control limit - LCL*).



Slika 22: Kontrolna karta

Osnovna podjela kontrolnih karata je na:

- kontrolne karte za mjerljive karakteristike
- kontrolne karte za atributivne karakteristike

Kontrolne karte za mjerljive karakteristike se koriste za praćenje procesa čiji se izlazi mogu mjeriti. Najčešće korištene kontrolne karte za varijable su:

- $X_{sr}$  - karta srednjih vrijednosti,
- $X_{md}$  - karta medijalnih vrijednosti,
- $X$  - karta individualnih vrijednosti,

- $R$  - karta raspona,
- $s$  - karta standardnih devijacija,
- $mR$  - karta pokretnog raspona

Najčešće se koristi karta srednjih vrijednosti i raspona,  $\bar{X}$  - R kontrolne karta ( $\bar{X}$  bar -R). Karta srednjih vrijednosti i raspona prati centriranost i rasipanje procesa.

Kod  $\bar{X}$  karata određuje se aritmetička sredina izmjerenih vrijednosti, a kod  $R$  karta određuje se raspon procesa. Prate se varijacije procesa u zadanom vremenu. Iz izmjerenih podataka određuju se statistički parametri: središnja linija procesa, kontrolne granice i raspon procesa.

Središnja linija procesa, SL, utvrđuje se na osnovi aritmetičkih sredina mjenjenih uzoraka. Kontrolne granice su statističke granice i nisu povezane s granicama specifikacije.

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{X}_i}{k} \quad (4)$$

Gdje je  $k$  broj ispitanih uzoraka.

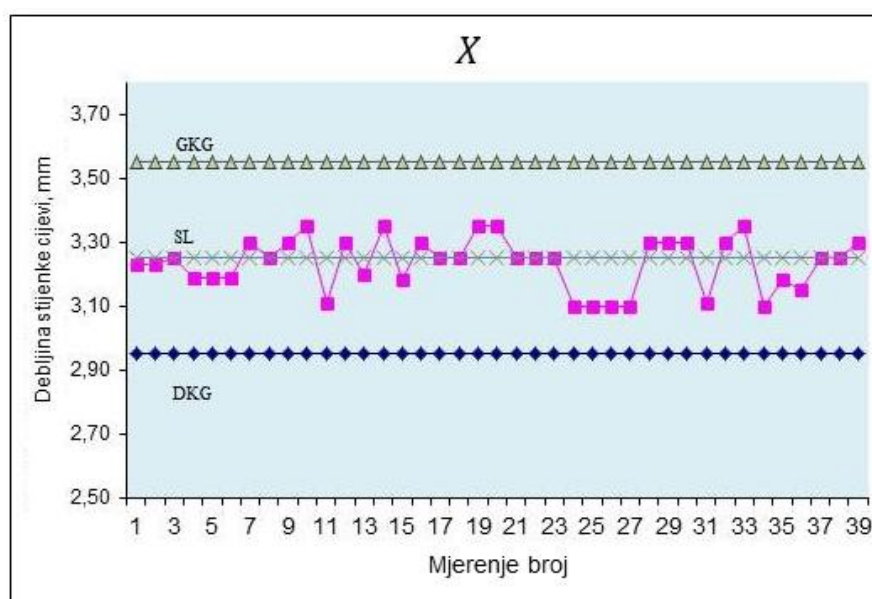
Aritmetička sredina raspona procesa određuje se preko raspon  $i$  - tog uzorka  $\bar{R}_i$  prema izrazu:

$$\bar{R} = \frac{\sum R_i}{k} \quad (5)$$

Kontrolne granice KG, izračunavaju se pomoću zakona vjerojatnosti, na osnovi raspodjele uzoraka.

Kontrolna granice se obično postavljaju na tri standardna odstupanja ( $\pm 3\sigma$ ) za kretanje prosjeka i raspona uzoraka. Mogu se odabrati i druge vrijednosti kontrolnih granica (npr.  $\pm 2\sigma$  ili  $\pm 1\sigma$ ).

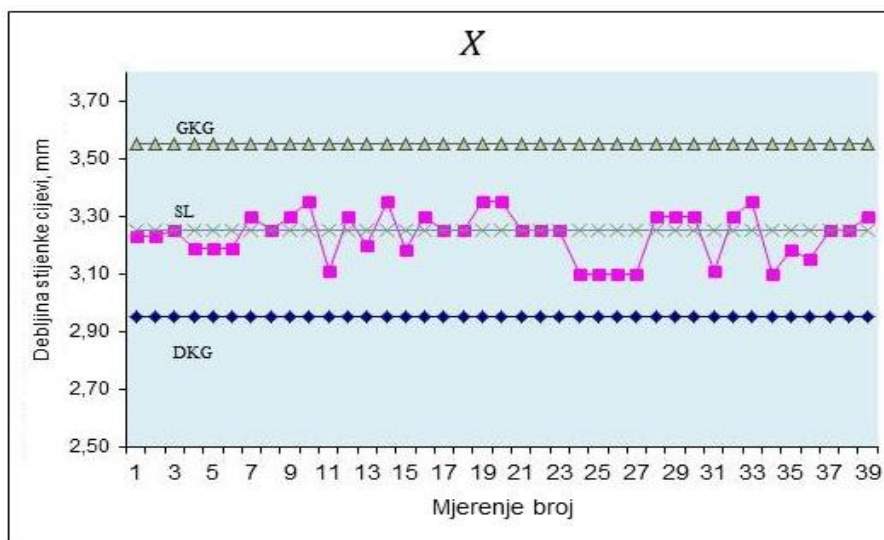
Na slici 23 prikazan je primjer X-karte kod kontrole debljine stijenke cijevi u nekom zadanom vremenskom razdoblju. Mjerenja su vršena svaka tri efektivna sata valjanja cijevi.



Slika 23: X-karta kod procesa unutar statističke kontrole [27]

Sa slike se vidi da su na kontrolnoj karti naznačene srednja vrijednost mjerenja (*SL*), gornja kontrolna granica (*GKG*) i donja kontrolna granicu (*DKG*). Kada nema podataka izvan kontrolnih granica, onda se koristi termin «proces je stabilan». Na prikazanoj karti se vidi da su sve cijevi imale kontroliranu debljinu stjenke unutar kontrolnih granica.

Na slici 24 prikazan je proces izvan statističke kontrole.



Slika 24: X-karta kod procesa izvan statističke kontrole [27]

Sa slike se vidi da se izmjerene vrijednosti debljine stjenke cijevi u nekom zadanom vremenu nalaze izvan statističke kontrole. Mjerenja izvan kontrolne granice pokazuje da se u procesu dogodio značajan uzrok odstupanja. Kada su podaci mjerenja izvan kontrolnih granica onda se koristi termin «proces je nestabilan». To je statistički termin kojim se pokazuje da na proces djeluju značajni utjecaji koji nisu svojstveni procesu već se dogodio značajan uzrok varijacije procesa. U ovakvim slučajevima poduzimaju se mjere da se mijenjaju procesni parametri koji najviše utječu na debljinu stjenke cijevi.

Kontrolne karte za atributivne karakteristike se također koriste za praćenje procesa. Najčešće su u upotrebi:

- P* karta - koristi se za određivanje udjela nesukladnih elemenata u uzorku. Veličina uzorka može biti promjenjiva.
- NP* karta - koristi se za određivanje broja nesukladnih elemenata u uzorku. Veličina uzorka treba biti konstantna.
- C* karta - koristi se za određivanje broja grešaka po uzorku. Veličina uzorka treba biti konstantna.
- U* karta - koristi se za određivanje prosječnog broja grešaka pronađenih u jednoj isporuci i to na jedinicu proizvoda. Veličina uzorka može biti promjenjiv.

Osim precizne izrade kontrolnih karata, od velike je važnosti i njihovo pravilno tumačenje. Analiziranju svake pojedine kontrolne karte treba pristupiti vrlo ozbiljno i studiozno. Na osnovi rezultata kontrolne karte, moguće je unaprijediti proizvodni proces, otkloniti neželjene uzroke varijacije, smanjiti troškove proizvodnje, a samim time i povećati dobit.



### 5.2.1.5. Histogram

*Histogram* ili *Bar graf* (engl. *Bar graph*) često se u literaturi naziva i *Dijagram frekvencija* je metoda grafičkog sumiranja varijacija određenog broja podataka. To je grafički prikaz relativnih učestalosti vrijednosti jednog procesa s svrhom objašnjenja širine rasipanja i težišta raspodjele podataka.

Histogram se crta u pravokutnom koordinatnom sustavu. Predstavljaju vrijednosti numeričkog obilježja. Visine su im određene frekvencijama u aritmetičkom mjerilu osi ordinata koordinatnog sustava.

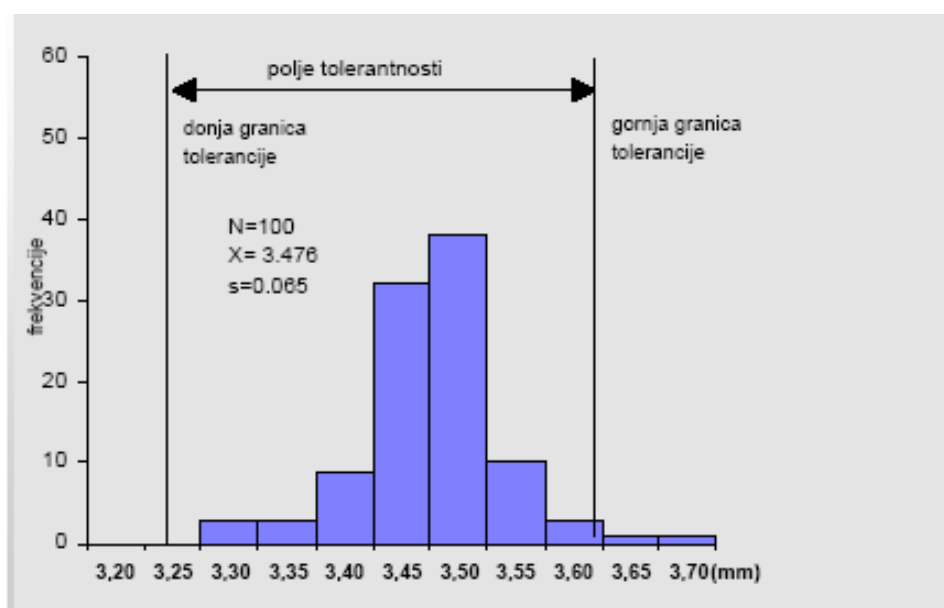
Kod primjene ove metode treba se pridržavati sljedećeg redoslijeda:

1. prikupiti podatke,
2. složiti podatke u prikladnu tablicu,
3. izračunati raspon  $R$ ,
4. nacrtati histogram i
5. analizirati histogram.

Pri crtanju histograma distribucije s različitim frekvencijama moraju se korigirati. Korekcija frekvencija se provodi diobom originalnih frekvencija. Grafikon, slika 25 prikazuje distribuciju frekvencija s apsolutnim i relativnim frekvencijama. Zaključivanje o pojavi koju pokazuje histogram temelji se na uočavanju razlika visina stupaca.

Raspodjela podataka unutar histograma može biti :

- centrirana,
- pomaknuta prema gornjoj kontrolnoj granici (GKG),
- pomaknuta prema donjoj kontrolnoj granici (DKG).



Slika 25: *Histogram* relativnih učestalosti vrijednosti jednog procesa [30]

### 5.2.1.6. Pareto analiza

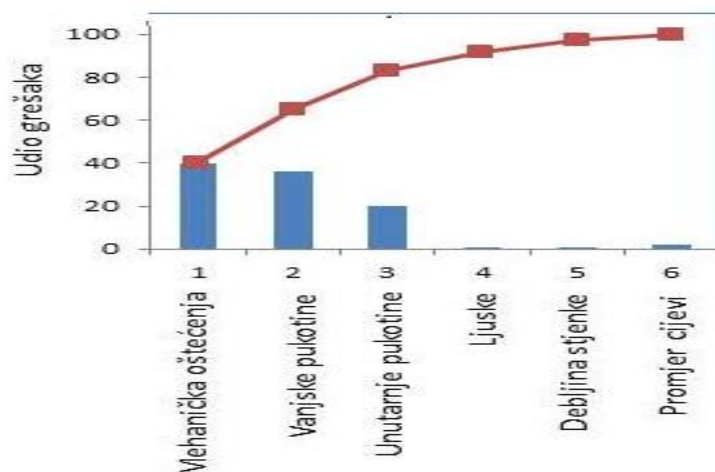
Pareto analiza je proces rangiranja mogućnosti kako bi se utvrdilo koju od mnogih potencijalnih mogućnosti treba provoditi najprije. Također je poznata kao “odvajanje nekoliko vitalnih od mnogo trivijalnih” problema. Prvu Pareto analizu izradio je talijanski ekonomist Vilfred Pareto je u 19 stoljeću. Bit ovakve analize je izdvojiti manji broj uzročnih faktora koji imaju najveći utjecaj na neki problem.

Postupak izrade Pareto dijagrama odvija se u nekoliko koraka:

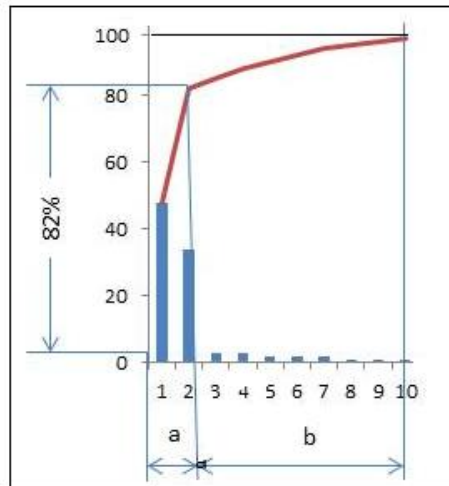
1. utvrđivanje vremenskog perioda prikupljanja podataka,
2. izbor mjernog faktora (učestalost ili trošak),
3. definiranje podataka koje treba pratiti,
4. upisivanje podataka,
5. crtanje Pareto dijagrama (prikaz učestalosti pojedinih grešaka u obliku stupaca (histogrami)),
6. prikaz kumulativne krivulje frekvencija ukupne učestalosti.

Na slici 26 je prikazan je utjecaj pojedinih grešaka na bešavnim cijevima na ukupni škart u procesu proizvodnje.

Raspoloživi podaci mogu se grupirati tako da se stekne uvid da je mnoštvo neispravnosti proizvoda izazvano s nekoliko uzročnika. Prema slici 27, 82 % problema javlja se kod 20 % proizvoda ili usluga, uređaja ili kod 20 % zaposlenih. Na primjer, 82 % nesukladnih cijevi čine cijevi koje imaju dvije vrste grešaka: npr. dimenzije i vanjske pukotine. To znači da se pozornost mora usmjeriti na uzroke nastajanja ove dvije greške i što prije ih otkloniti.



Slika 26: Pareto analiza grešaka na bešavnim cijevima [27]



Sika 27: Učestalost pojedinih grešaka [27]

Ova tehnika je vrlo jednostavan način kojim možemo odabrati najučinkovitije promjene. Pareto dijagram, nacrtan s realnim podacima omogućava korisnicima fokusiranje na ključne probleme, koji nude najviše mogućnosti za poboljšavanja. Princip dijagram Pareta treba koristiti u praksi, kada želimo relativnu važnost problema u jednostavnom, lako razumljivom i vizualnom obliku. Upravo zbog ovih karakteristika, metoda se koristi u različitim djelatnostima, a naročito u kontroli kvalitete proizvoda.

#### 5.2.1.7. Korelacijski dijagram

Korelacija kao pojam prvi put uvedena je 1988. godine. Uveo ju je Galton pri izučavanju odnosa visine ljudi i dužine njihovih podlaktica. Primjena korelacije u kontroli proizvoda pojavila se kasnije, usporedno s razvojem statističke kontrole.

Korelacijski dijagrami ili dijagram rasipanja danas se u sustavu upravljanja kvalitetom upotrebljava kod ocjene povezanost izlaznih varijabli o promjenama jedne ili više ulaznih varijabli. Kod ispitivanja kvalitete nekih proizvoda čija svojstva ovise o dvije ili više promjenjive veličine regresijska analiza se pokazala korisnom. Ako se promatra dvije ili više pojava između kojih se želi utvrditi veza, mora se odrediti vrijednost svake pojave i utvrditi njihov međudnos, odnosno moraju se utvrditi takozvani parovi vrijednosti. Oni se mogu grafički prikazati dijagramom rasipanja. Na taj način dobivamo prve informacije o postojanju veza kao i njihovom smjeru, obliku i jakosti među zavisnim veličinama. Svaki par vrijednosti promatranih varijabla predstavlja jednu točku na dijagramu, a sve vrijednosti parova varijabli čine "oblak točaka".

Na osnovi položaja, smjera i širine tog oblaka točaka možemo dobiti informacije o postojanju veze, njihovom smjeru, jakosti i obliku.

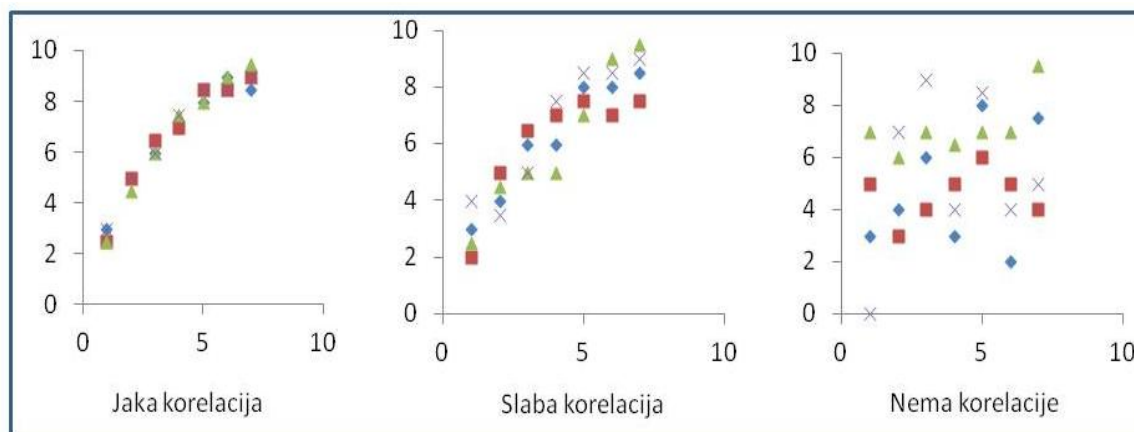
U crtanju ovog dijagrama razlikuju se 4 faze:

1. Prikupljanje parova podataka  $(x,y)$  iz dvije pridružene grupe podataka čiji odnos treba utvrditi. Poželjno je imati oko 30 parova podataka.
2. Imenovanje  $x$  i  $y$  osi.
3. Ucertavanje točaka koje označavaju parove  $(x,y)$  podataka. Kada parovi podataka imaju iste vrijednosti, ucrtaju se koncentrični krugovi oko prve točke ili se u

neposrednoj blizini ucrtana nova točka.

4. Ispitivanje oblika dobivenog oblaka točaka radi utvrđivanja tipa i jačine odnosa.

Primjeri koleracijskih dijagrama dani su na slici 28.



Slika 28: Primjeri koleracijskih dijagrama [27]

Za uspješno crtanje dijagrama rasipanja potrebno je sakupiti što veći broj grupa varijabli za koje se želi utvrditi postojanje korelacijske veze kako bi prikazana veza bila što vjerodostojnija, a statistička neizvjesnost rezultata što manja.

### 5.3. Određivanje sposobnosti i stabilnosti procesa

U svim procesima, bilo da se radi o uslugama ili proizvodnji nekih proizvoda, s aspekta osiguranja i poboljšavanja kvalitete, postavljaju se uvijek dva pitanja:

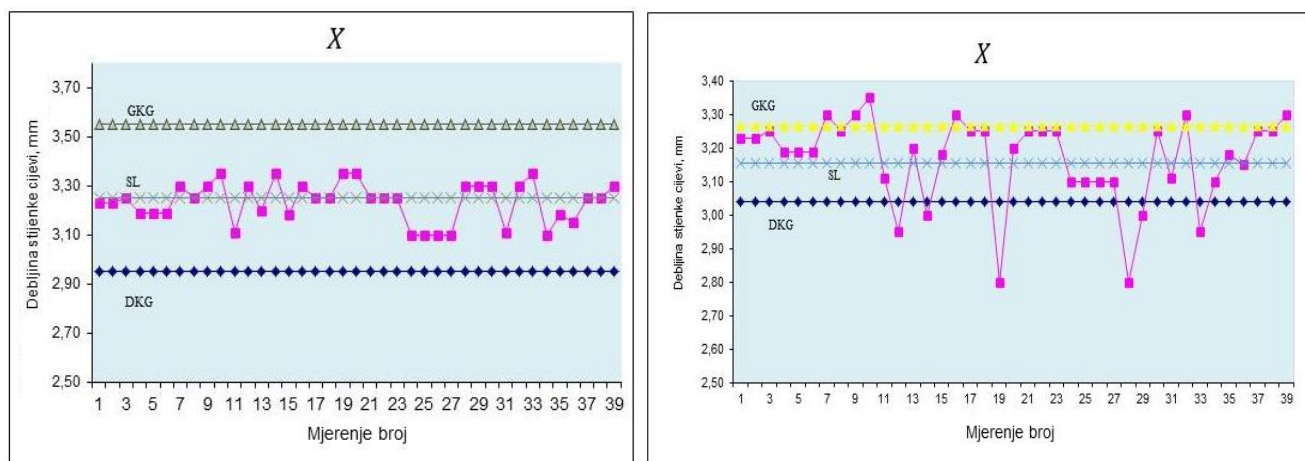
1. Dali je proces sposoban da osigura traženu kvalitetu?
2. Dali je proces sposoban da tu kvalitetu održava konstantnom ili je poboljšava?

Da bismo dobili odgovore na ta pitanja koriste se alati određivanja sposobnosti procesa i određivanje stabilnosti procesa.

#### 5.3.1. Stabilnost procesa

Stabilnost procesa je svojstvo procesa da se ponaša u skladu s određenim statističkim zakonitostima u dužem vremenskom periodu. Kod stabilnog procesa sve kontrolirane vrijednosti nalaze se unutar kontrolnih granica, kao na slici 29 a. Ako proces nije stabilan, slika 29 b, potrebno je brzo poduzeti odgovarajuće mjere da se kontrolirani parametri dovedu unutar granica statističke kontrole.

Ukoliko je proces stabilan, s velikom dozom sigurnosti se mogu prognozirati karakteristične vrijednosti proizvoda, usluga ili poslovnih rezultata.



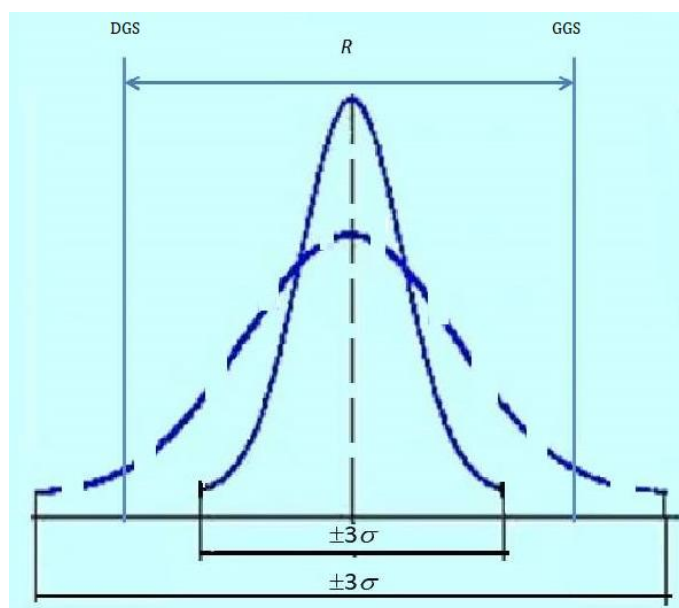
a) b)  
Slika 29: Stabilan a) proces i nestabilan b) proces

Kad je proces stabilan, uloga statističke kontrole se ne završava. Pomoću alata statističke kontrole, proces se može učiniti još boljim. Kvaliteta proizvoda se može podići na još viši nivo i provodi se kontinuirano unapređenje procesa.

### 5.3.2. Spособnost procesa

Da bi se mogla odrediti sposobnost procesa, proces mora biti stabilan. Ukoliko proces nije stabilan tumačenje indeksa sposobnosti procesa se dovodi u pitanje. Indeksi sposobnosti procesa se ne određuju. Prije određivanja indeksa sposobnosti procesa potrebno je otkloniti značajne varijacije u procesu i proces učiniti stabilnim.

Određivanje sposobnosti procesa provodi se s ciljem usuglašavanja parametara procesa s definiranim granicama specifikacija (granice tolerancija), slika 30.



Slika 30: Određivanje sposobnosti procesa [27]

Proces je sposoban onda ako su mjerene vrijednosti procesa unutar zahtjeva procesa, gornje i donje granice specifikacija (*GG* i *DG*, na engleskom *USL* i *LSL*).

Osim što proces koji se razmatra mora biti stabilan, da bi se pravilno odredio indeks sposobnosti procesa potrebno je da se podaci mogu aproksimirati normalnom raspodjelom. Na tim pretpostavkama temelji se računanje i pravilna interpretacija indeksa sposobnosti procesa.

Sposobnost procesa moguće je procijeniti računanjem indeksa:

- potencijalne sposobnosti procesa (Potential Capability),
- stvarne sposobnosti procesa (Performance Process) i
- sposobnosti u kratkom vremenskom razdoblju (Short-Term Capability).

### 5.3.2.1. Indeksi sposobnosti procesa u dužem vremenskom razdoblju

Indeksi sposobnosti procesa u dužem vremenskom razdoblju određuje se kao potencijalna sposobnost procesa  $C_p$ . Pokazuje je li proces sposoban i računa se po sljedećem izrazu:

$$C_p = \frac{T}{6 \cdot \sigma} \quad (6)$$

gdje je  $T$  tolerancijsko polje.

Određuje se nakon odvijanja procesa u dužem vremenskom razdoblju u kojem su se mogli pojaviti svi mogući utjecaji varijacija procesa, ali najmanje kroz 20 dana. Što je  $C_p$  veći to je rasipanje procesa manje, slika 31.

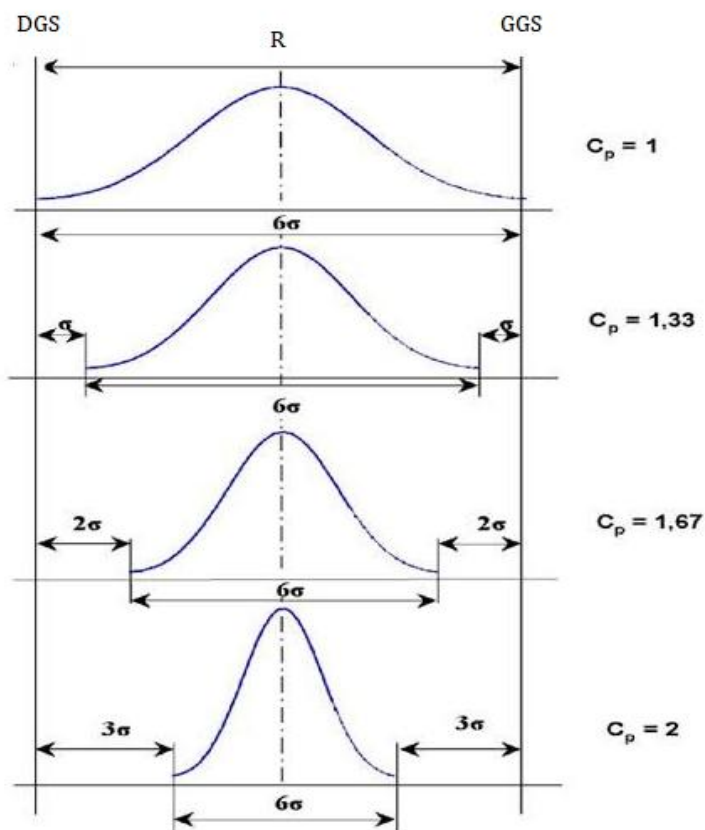
Danas se zahtjeva da najmanja vrijednost indeksa  $C_p$  iznosi 1,33, a teži se da  $C_p$  bude 1,67. Danas razvijene kompanije teže podizanju odnosno na  $C_p \geq 2$ .

Indeksi, gornje  $C_pG$  i donje  $C_pD$  potencijalne sposobnosti procesa, su dani izrazima (7) i (8).

$$C_pG = \frac{\text{sredina procesa} - GGS}{3\sigma} \quad (7)$$

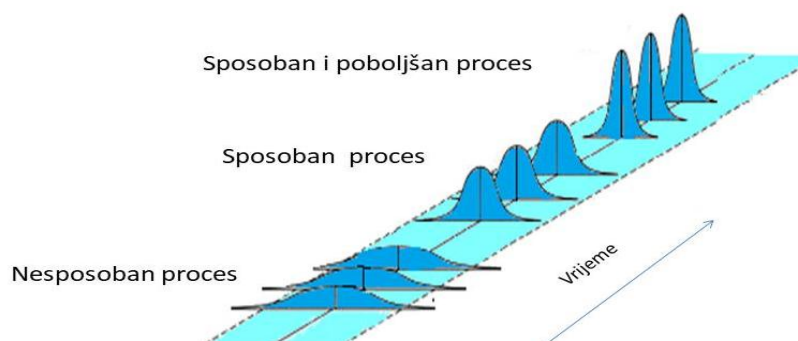
$$C_pD = \frac{\text{sredina procesa} - DGS}{3\sigma} \quad (8)$$

Ovi indeksi se računaju kod procjenjivanja sposobnosti procesa kada postoji potreba za jednostrani zahtjev na proces. Primjer: cijevi se prodaju kn/m, veći profit se postiže ako se debljina stijenke i promjer cijevi valjaju u donjem tolerancijskom području. Ili, ako se cijevi prodaju kn/t, debljina stijenke i promjer cijevi valjaju se u gornjem tolerancijskom području.



Slika 31: Sposobnost procesa  $C_p$  [3]

Korigirana sposobnost procesa  $C_{pk}$  definirana je odnosom udaljenosti srednje vrijednosti procesa do najbliže granične vrijednosti i  $3\sigma$  procesa. Obično se zahtjeva da  $C_p$  i  $C_{pk}$  budu jednake ili veće od 1.33.  $C_p$  i  $C_{pk}$  predstavljaju mjeru koja upućuje na zaključak dali je potrebno unositi poboljšanja u proces. Kada se indeks sposobnosti povećava, sposobnost procesa se poboljšava. Slika 32.



Slika 32: Porast indeksa sposobnosti procesa [18, 30, 31]

U cilju poboljšavanja procesa često se određuje omjer sposobnosti  $C_r$ . Iznos ovog indeksa je recipročna vrijednost indeksa  $C_p$ , odnosno:

$$C_r = \frac{I}{C_p} \quad (9)$$

Ako se iznos ovog indeksa prikaže u postocima ( $C_r \cdot 100, \%$ ) dobiva se postotak tolerancijskog područja koji je «iskorišten» rasponom procesa.

### **Stvarna sposobnost procesa**

Indeks stvarne sposobnosti procesa označava se s  $P_p$  i računa se po izrazu:

$$P_p = \frac{T}{6 \cdot \sigma} \quad (10)$$

Razlika između potencijalne i stvarne sposobnosti procesa je u načinu računanja standardne devijacije. Kod stvarne sposobnosti procesa standardno odstupanje se računa iz svih podataka, a kod potencijalne sposobnosti procesa iz kontrolne karte.



## 6. LITERATURA

- [1] S.Rešković: Upravljanje kvalitetom, zbornik predavanja, Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak 2009
- [2] Prof.dr.sc.Vedran Mudronja Upravljanje kvalitetom, <https://docplayer.gr/33508957-Kontrola-kvalitete-prof-dr-sc-vedran-mudronja.html> Učitano 20.12.2017.
- [3] Runje, B: Osnove upravljanja kvalitete, predavanja, [https://www.fsb.unizg.hr/.../01\\_09\\_2008\\_8901\\_PREDAVANJA](https://www.fsb.unizg.hr/.../01_09_2008_8901_PREDAVANJA) Učitano 27.2.2018.
- [4] Tonći Lazibat;Upravljanje kvalitetom, Znanstvena knjiga d.o.o. Zagreb, 2009. <http://www.qualitas.hr/poslovno-savjetovanje/iso-9001-sustavi-upravljanja-kvalitetom.html>, Učitano 3.12.2017.
- [5] Upravljanje sustavom kvalitete i rizicima, Mini vodič za poslovnu zajednicu, <https://www.mingo.hr/public/documents/95-vodic-kvaliteta-i-rizici.pdf>
- [6] D. Đorđević, D. Čočkaló: Upravljanje kvalitetom, Udžbenik, Universitet u Novom Tehnički fakultet M. Pupin, Zrenjenin, 2007.
- [7] Hrvatski zavod za norme - HZN: <http://www.hzn.hr> Učitano 20.12.2017
- [8] Norma ISO 9001: 2000
- [9] Norma ISO 9001: 2008
- [10] Norma ISO 9001: 2015
- [11] J. Popčević, Novo izdanje norme ISO 9001:2015-Sustavi upravljanja kvalitetom, Diplomski rad, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2017.
- [12] <http://top-consultant> Učitano 20.12.2017
- [13] Svijet kvalitete - Portal o kvaliteti <http://www.hgk.hr/category/sektor-centar/centar-kvaliteta,.com/index.php> Učitano 20.1.2018
- [14] Katarina Gaži – Pavelić: Upravljanje sustavom kvalitete rizicima, minivodič za poslovnu zajednicu, Hrvatski zavod za norme, Zageb 2017.
- [15] Svjetlana Mirilović: Nezavisna provjera sustava upravljanja kvalitetom, Završni rad, Sveučilište u Zagrebu Metakurški fakultet, Sisak 2010
- [16] S. Rešković, The development on prodaction managmen - ISO 9000 2000 and futher steps, 7. International Symposium of Croatian Metallurgical Society, , SHMD-2006, Materials and metallurgy, Šibenik, Croatia 2006, METALURGIJA 45(2006)3, p.258
- [17] DNV GL-Bussines Assurance, ISO 9001:2015: Zahtjevi za sustav upravljanja kvalitetom-Smjernice
- [18] M. Ružić, Key changes brought by new standards for quality management systems according to ISO 9001:2015 and environmental managment systems according to ISO 14001:2015, Ex-Bilten 44 (2016) 1-2, I. d1-d7.
- [19] <https://institutzainternekontrola.wordpress.com/2015/01/26/sedam-alata-za-kontrolu-kvalitete-qc-5-dio-pareto-grafikon/>, Sedam alata za kontrolu kvalitete (QC), Učitano 20.12.2017.
- [20] Ilej R. (2004). Six sigma- Ima li tu nešto za nas?, Zagreb, [http://kvaliteta.inet.hr/e-quality/prethodni/16/Ilej\\_R\\_rad.pdf](http://kvaliteta.inet.hr/e-quality/prethodni/16/Ilej_R_rad.pdf) , Učitano 3.10.2011
- [21] <https://www.oskar.hr/>, Učitano 3.12.2017.
- [22] Andreja Petrović: Procjena sposobnosti procesa valjanja šavnih cijevi, Diplomski rad,

- Sveučilište u Zagrebu Metakurški fakultet, Sisak 2010.
- [23] [http://www.b4b.hr/o\\_nama/sustav-upravljanja-kvalitetom/](http://www.b4b.hr/o_nama/sustav-upravljanja-kvalitetom/)  
Učitano 10.10.2016.
- [24] S. Rešković: Statističko praćenje procesnih parametara u VŠC, PŠC i pocinčavaoni, interna izobrazba kontrolora, MECHEL Željezara, Sisak, 2004
- [25] <http://www.sixsigmabasic.com/2010/10/disadvantage-and-advantage-of-six-sigma.htm>  
Učitano 16.11.2011
- [26] <http://www.sixsigma.in/advantages-and-disadvantages-of-six-sigma.html>  
Učitano 16.11.2011.
- [27] S. Rešković: Potrebe stalnog poboljšanja kvalitete proizvoda, Predavanja- interna izobrazba, MECHEL Željezara, Sisak, 2005
- [28] Marija Šiško Kuliš, Utjecaj osposobljenosti tvrtki za primjenu tpm-a na efikasnost poslovanja u elektroenergetskom sektoru republike Hrvatske, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, magistarski rad, Split, siječanj 2009.
- [29] Tomislav Bukša, Diferencijacija upravljanja kvalitetom kod cikličkih projekata u brodograđevnoj industriji, Doktorska disertacija, Sveučilište u Rijeci Tehnički fakultet, Rijeka, 2012.
- [30] Goran Kovačić, Živko Kondić: Statistička analiza sposobnosti procesa proizvodnje stretch folije, Tehnički glasnik 6, 2(2012), 191-198
- [31] Mudronja, V : Analiza sposobnosti procesa, Zagreb, 1997.  
[https://issuu.com/kvaliteta.net/docs/hdk\\_14\\_konferencija\\_2014.](https://issuu.com/kvaliteta.net/docs/hdk_14_konferencija_2014.), 231-240