

Alati i metode potpunog upravljanja kvalitetom

Mandić, Mladen

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **The University of Applied Sciences Baltazar Zaprešić / Veleučilište s pravom javnosti Baltazar Zaprešić**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:129:866847>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-23**

Repository / Repozitorij:

[Digital Repository of the University of Applied Sciences Baltazar Zaprešić - The aim of Digital Repository is to collect and publish diploma works, dissertations, scientific and professional publications](#)



**VELEUČILIŠTE
s pravom javnosti
BALTAZAR ZAPREŠIĆ**

Stručni studij Poslovanje i upravljanje

MLADEN MANDIĆ

**ALATI I METODE POTPUNOG UPRAVLJANJA
KVALITETOM**

STRUČNI ZAVRŠNI RAD

Zaprešić, 2019. godine

**VELEUČILIŠTE
s pravom javnosti
BALTAZAR ZAPREŠIĆ**

**Stručni studij Poslovanje i upravljanje
Usmjerenje Menadžment uredskog poslovanja**

STRUČNI ZAVRŠNI RAD

**ALATI I METODE POTPUNOG UPRAVLJANJA
KVALITETOM**

Mentor:
dr. sc. Dragutin Funda, prof. v. š.

Apsolvent:
Mladen Mandić

Naziv kolegija:
**UPRAVLJANJE KVALITETOM U
UREDSKOME POSLOVANJU**

JMBAG studenta:
0178002656

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. ODREĐENJE KVALITETE I PRISTUPI ZAČETNIKA KVALITETE.....	2
2.1 Pojmovno određenje kvalitete	2
2.2 Pristupi začetnika kvalitete.....	3
3. POTPUNO UPRAVLJANJE KVALITETOM	7
4. ALATI I METODE POTPUNOG UPRAVLJANJA KVALITETOM	9
4.1 Pojmovna objašnjenja alata i metoda potpunog upravljanja kvalitetom	9
4.2 Dijagram uzrok/posljedica – <i>Ishikawa</i> dijagram.....	11
4.3 Dijagram prioriteta/ <i>Pareto diagram</i>	13
4.4 Dijagram tijeka.....	14
4.5 Ispitni list.....	15
4.6 Histogram.....	16
4.7 Dijagram raspršenja.....	16
4.8 Kontrolne karte.....	17
4.9 Strategija implementirane funkcije kvalitete/ <i>QFD</i>	17
4.10 Analiza mogućih pogrešaka i njihovih posljedica/ <i>FMEA</i>	19
5. ZAKLJUČAK.....	21
6. LITERATURA	23
6.1 Popis knjiga i časopisa	23
6.2 Internetski izvori	24

1. UVOD

Obilježja globalne ekonomije, u kojoj kvaliteta dobiva sve značajniju ulogu, manifestira se porastom svjetske trgovine i investicija, porastom konkurentnosti i međuovisnosti u svjetskoj ekonomiji. Kvaliteta postaje nova poslovna filozofija i kultura globalnog tržišta koja se očituje ne samo u kvaliteti proizvoda ili usluge, već i kvaliteti organizacije, procesa, te implementaciji s ostalim sustavima. Razvojem društva općenito, razvojem tehnoloških procesa i znanosti, mijenjali su se stavovi i mišljenja o kvaliteti koja je sve više bila uključena u proizvodne procese i organizacije u cjelini.

Da bi se razumjela problematika proučavanja sveprisutne kvalitete treba dobro poznavati područje strateškog upravljanja kvalitetom, kao i kriterije kojima je ona definirana. Radi boljeg shvaćanja složenosti potpunog upravljanja kvalitetom nužno je poznavati ključne elemente i modele za upravljanje istom, koji olakšavaju provođenje analize i dijagnoze u poslovnim subjektima, te su podloga za ostvarivanje poslovne učinkovitosti.

Posljednjih desetljeća začetnici kvalitete razvili su teorije koje su naišle na prihvaćanje u svijetu. Cilj je ukazati na višestrana i ujednačena razmatranja koja osiguravaju razumijevanje filozofije i načela upravljanja kvalitetom.

U stručnom završnom radu pojmovno je objašnjena kvaliteta, opisani različiti pristupi teoretičara u području kvalitete te alati i metode potpunog upravljanja kvalitetom. Na kraju rada je zaključak i popis korištene literature.

2. ODREĐENJE KVALITETE I PRISTUPI ZAČETNIKA KVALITETE

2.1 Pojmovno određenje kvalitete

Pojam kvaliteta (lat. *qualitas*) znači kakvoća, svojstvo; vrsnoća neke stvari; vrednota, odlika, značajka; sposobnost (Klaić, 1988:774). Opće prihvaćena definicija kvalitete odnosi se na svojstvo ili osobinu određenog predmeta ili pojave, i razlikuje ga od ostalih predmeta ili pojava. Kvaliteta kao pokazatelj prave vrijednosti u određenom trenutku i u određeno vrijeme, očituje se zadovoljstvom korisnika ili uporabnom vrijednosti tog proizvoda ili usluge. Time je definirana kvaliteta proizvoda ili usluge kao zadovoljstvo korisnika. Kako iz navedenog proizlazi da se svojstvo određenog entiteta treba ispuniti postavljene zahtjeve, postiže se visoki ili izvrsni stupanj kvalitete. Ako obilježja ne ispunjavaju te zahtjeve postiže se niska ili loša razina kvalitete.

Središnje je pitanje kvalitete: Koliko su dobra prirodjena svojstva u skladu s postavljenim zahtjevima? Kvaliteta nečega ovisi o nizu inherentnih značajki i postavljenim zahtjevima. Kvaliteta je stupanj do kojeg skup svojstvenih karakteristika ispunjava zahtjeve.

- *Kvaliteta* se može koristiti s atributima kao što nedovoljna, dobra ili izvrsna
- *Svojstven* znači postojanje u nečemu, kao stalna karakteristika
- *Karakteristika* označava svojstvo koje se razlikuje od ostalih
- *Zahtjev* je potreba ili očekivanje koje je navedeno, koje se općenito podrazumijeva ili je obvezno.

Prema normi HRN EN ISO 8402 (1995) kvaliteta (kakvoća) je definirana kao ukupnost svojstava stanovitog entiteta koja ga čine sposobnim zadovoljiti izražene ili pretpostavljene potrebe. Uz napomenu, entitetom se smatra: radnja ili proces, proizvod ili usluga, organizacija ili osoba, odnosno kombinacija navedenog.

Značajke kvalitete proizvoda ili usluge u različitim dimenzijama pridonose kvaliteti percepciju potrošača. Značajke kvalitete možemo svrstati u tri osnovne skupine kojima se određuje entitet: funkcionalnost proizvoda ili usluge, pouzdanost i postojanost proizvoda ili usluge, te značajke koje čine hedonistički dodatak proizvodu ili usluzi.

2.2 Pristupi začetnika kvalitete

Iako se različiti pristupi teoretičara kvalitete preklapaju u važnim stvarima poput prevencije nad identifikacijom, temeljna ideja menadžmenta uključena je u poboljšanje poslovnih procesa u cilju ostvarivanja vrhunske kvalitete. Navedeni teoretičari kvalitete razlikuju se u nekim temeljnim poimanjima uspostave kvalitete poput: definicija kvalitete, mjerenja uspješnosti, strateških odluka menadžmenta, zaposlenika i stručnjaka za kvalitetu u organizaciji. Razmatranjem istovjetnih i različitih aspekata kvalitete možemo uvidjeti prednosti i nedostatke istih. Nadalje su navedeni aspekti kvalitete nekih od najvećih autoriteta na tom području poput Deminga, Jurana, Crosbyja, Feigenbauma i Ishikawe.

Demingov pristup kvaliteti temelji se na stvaranju organizacijskog sustava koji promovira suradnju i obrazovanje u cilju olakšavanja implementacije svih poslovnih procesa i metoda koje kontinuirano poboljšavaju procese poslovanja u poduzeću, poboljšanje proizvoda i usluga, ostvaruju motivaciju zaposlenika, kako bi se zadovoljili zahtjevi korisnika, a samim time i opstanak na tržištu (Anderson, Rungtusanatham, Schroeder, 1994:472 - 509). Temeljni resursi poboljšanja kvalitete, prema Demingu, odnose se na sposobnost kontrole i upravljanja menadžmenta u poslovnim procesima.

Deming zagovara korištenje metodološke prakse, uključujući korištenje specifičnih alata i metoda pri oblikovanju i poboljšavanju poslovnih procesa. Ti procesi odnose se na „uobičajene uzroke“ koji su sustavni dio operativnog sektora, odnosno proizvodnje. Između ostalog, oni uključuju neadekvatno oblikovan proizvod, nekvalitetan materijal i nezadovoljavajuće uvjete rada, za što odgovornost snosi menadžment. Za razliku od „specijalnih uzroka“ koji se referiraju na nedovoljno poznavanje struke i limitiranog znanja koja rezultira lošom izvedbom u proizvodnji, za što odgovornost snose zaposlenici.

Deming je predložio 14 koraka koji predstavljaju načela TQM (Deming, 1986., 137-153): konstantno poboljšanje svih procesa poslovanja sa ciljem veće konkurentnosti kako bi se osigurao opstanak na tržištu, prihvaćanje nove filozofije kvalitete kroz odgovornost i vodstvo menadžmenta, prekidanje aktivnosti masovnih kontrola pravovremenom implementacijom kvalitete, definiranje dugoročnih odnosa svih zainteresiranih strana pod uvjetom da cijena nije jedini kriterij ostvarivanja tih odnosa, kontinuirano i trajno unapređivanje sustava proizvodnje i usluga uz smanjivanje troškova, uvođenje teoretske i praktične obuke zaposlenika kao jedan od zadataka poduzeća, prihvaćanje i uvođenje institucije liderstva u poduzeću, eliminiranje straha kako bi zaposlenici izvršavali svoje obveze bez opterećenja, klanjanje zapreka između sektora, tvrtka temeljena na načelu zajedništva, eliminacija slogana, obustava zahtjeva za nula defekata i slično, eliminacija numeričke kvote, uklanjanje prepreka koje onemogućavaju isticanje sposobnih menadžera i inženjera, uspostava programa obrazovanja i osobnog usavršavanja, postavljanje ciljeva osobne transformacije svim zaposlenicima.

Demingov krug poboljšanja počinje analizom postojećeg stanja nakon čega slijedi konstatacija problema. Zatim se prilazi konkretnom postupku ili procesu koji se sastoji od četiri etape: **Planiraj, Učini, Provjeri, Primjeni**. Demingov krug pruža mnoge mogućnosti sustavnog pristupa poboljšanja u svim segmentima poduzeća. Primjena PDCA pokazala se korisnom kako za elementarni pristup kontroliranju i ispitivanju u skladu s definiranim normama, tako i za upravljanje kvalitetom i svih različitih ciklusa poboljšanja i inovacija u organizacijama. Mnogi autori nastoje razviti svoj pristup poboljšanja kvalitete na temelju PDCA kruga, odnosno Demingovog kruga.

Juranov pristup kvaliteti ima polazište od aktivnosti koje su usmjerene na dostizanje rezultata koji se odnose na zadovoljstvo korisnika, osposobljenosti zaposlenika, profita poduzeća i smanjenih troškova. Njegov pristup odnosi se na probleme u menadžmentu, a ne na zaposlenike. Za dostizanje kvalitete potrebno je poduzimati aktivnosti na svim razinama u tvrtki. Juran ističe kako je vrlo važno razumjeti korisnikove potrebe. Stoga se taj zahtjev odnosi na marketing, oblikovanje, proizvodnju i usluge. Za osiguranje kvalitete, Juran temelji svoj pristup na tri načela, koji se nazivaju *Juranova trilogija*: **Planiranje kvalitete, Kontrola kvalitete, Poboljšanje kvalitete**.

Crosbyjev pristup kvaliteti temelji se na praktičnom izvođenju programa poboljšanja kvalitete koji uključuju sudjelovanje i odgovornost menadžmenta za kvalitetu, priznavanje truda zaposlenika, smanjenje troškova kvalitete, prevenciju nad troškovima, procjenu troškova, naglašavanje prevencije u odnosu na inspekciju nakon pojave pogrešaka, te nula defekata (Crosby, 1979:27). Crosby navodi dva razloga koji uzrokuju pogreške: pomanjkanje znanja i pomanjkanje pozornosti.

Obrazovanjem i osposobljavanjem zaposlenika eliminira prvi razlog, dok drugi razlog isključuje osobno opredjeljenje izvrsnosti i pridavanje pozornosti detaljima. Također, ističe važnost načina upravljanja kvalitetom. Ključ poboljšanja kvalitete jest u promjeni razmišljanja menadžmenta, njihovo razumijevanje i komunikacija sa zaposlenicima. Njegovo predstavljanje „Mreže zrelosti upravljanja kvalitetom“ kojom se mogu koristiti organizacije je studija od pet cjelina: nesigurnost, buđenje, prosvjetljenje, mudrost i određenost. Mreža zrelosti upravljanja kvalitetom i mjere troškova kvalitete glavni su alati za procjenu statusa kvalitete.

Feigenbaumov pristup kvaliteti temelji se na terminu potpuna kontrola kvalitete (engl. *Total Quality Control* (TQC)). Navedeni termin pokriva područje trajnosti proizvoda i usluge od ideje, proizvodnje, do servisa proizvoda ili usluge. Definiranje TQC-a kao učinkovitog sustava za integraciju raznih skupina u organizaciji zaduženih za razvoj, održavanje i poboljšanje kvalitete sastoji se od četiri faze upravljanja kvalitetom: postavljanje standarda kvalitete, procjenjivanje sukladnosti s tim standardima, aktivnosti kad standardi nisu postignuti, planiranje poboljšanja standarda (Feigenbaum, 1991:20).

TQC zahtjeva visok stupanj funkcionalne integracije među zaposlenicima, alatima u proizvodnim procesima i informacijama uz sustavan pristup kvaliteti. Takav sustav potpune kvalitete je definiran kroz organizacijsku strukturu sustava, koja sadrži dokumentirane integrirane tehničke i upravljačke procedure kako bi se osigurala koordiniranost između zaposlenika i proizvodnih procesa na najbolji način, te se ujedno osiguralo zadovoljstvo korisnika i pratilo financijsko i troškovno stanje organizacije (Omachonu, Ross, 2004:7). Temelj njegovog pristupa kvaliteti jest prevencija kvalitete. Stoga bi zaposlenici trebali biti motivirani i nagrađivani za svoje prijedloge vezane za poboljšanje kvalitete.

Ishikawin pristup kvaliteti također koristi termin potpuna kontrola kvalitete (TQC). No, navodi da se upravljanje kvalitetom proširuje dalje od proizvoda, zaposlenika i cjelokupne organizacije (Ishikawa, 1985:77). Tvrdi da je uspjeh organizacije ovisan o načinu poboljšavanja kvalitete kao neprekidnog traganja. Zastupa stajalište da je sudjelovanje zaposlenika ključan čimbenik u uspješnoj implementaciji kvalitete, te poput ostalih autoriteta kvalitete, naglašava važnost obrazovanja.

Ishikawa predlaže da se procjena korisnikovih potreba koristi kao alat za poticanje međufunkcionalnih kooperacija, što znači da se odabir dobavljača treba vršiti na temelju kvalitete umjesto na temelju cijene. Međufunkcijski timovi učinkoviti su način rješavanja problema kvalitete. Njegov model poboljšanja sadrži šest elementa: kvaliteta je na prvom mjestu, orijentacija prema korisniku, a ne prema proizvođaču, orijentacija prema korisniku ruši barijeru selekcioniranja, korištenje činjenica i podataka za primjenu statističkih metoda, uvažavanje humanosti kao filozofije upravljanja, upravljanje među funkcijama.

3. POTPUNO UPRAVLJANJE KVALITETOM

Potpuno upravljanje kvalitetom (engl. *Total Quality Management* (TQM)) jest sustav upravljanja koji uključuje sve zaposlenike u kontinuiranom poboljšanju svih aspekata organizacije. TQM koristi strategiju, podatke i učinkovite komunikacije kako bi se integrirala načela kvalitete u kulturi i aktivnostima organizacije.

Naziv TQM prvi puta se spominje osamdesetih godina kako bi se opisao japanski pristup kvaliteti. Američki profesori Deming i Juran nisu u SAD uspjeli realizirati svoje ideje o kvaliteti (SQC). Nakon uspjeha japanskih proizvoda na svjetskom tržištu, na zapadu se TQM pojavljuje kao vrlo uspješan japanski koncept upravljanja kvalitetom, neki je nazivaju i religijom - kaizen (Funda, 2012:182).

U početku se pojam TQM koristio kako bi se opisao menadžerski pristup usmjeren unapređenju kvalitete. S vremenom je pojam poprimio mnoga značenja i ne odnosi se na neki specifični program ili sustav. Pojam TQM je analogan slijedećim nazivima: potpuna kvaliteta (engl. *Total Quality* (TQ)), potpuna kontrola kvalitete (engl. *Total Quality Control* (TQC)) ili potpuna kontrola kvalitete organizacije (engl. *Company Wide Quality Control* (CWQC)).

Kako bi se postiglo unapređenje procesa, proizvoda, usluga i kulture, TQM podrazumijeva sudjelovanje svih zaposlenika poduzeća. TQM menadžerski pristup upravljanja kvalitetom naglašava zadovoljstvo kupca, te koristi metode i alate za kontinuiranog unaprjeđivanja. Poduzeća koje usvoje TQM moraju provesti temeljite promjene koje obuhvaćaju tri načela: fokus na zadovoljstvo kupca, zahtjev za trajnim (dugoročnim) poboljšanjem kvalitete, te uključenost svih zaposlenika. Tri su razine upravljanja kvalitetom: kontrola kvalitete, osiguranje kvalitete i potpuno upravljanje kvalitetom (Funda, 2008:41).

Za TQM predstavlja filozofiju prema kojoj se teži formiranju poduzeća koje se bavi stalnim unaprjeđivanjem. Poduzeće je orijentirano na želje i potrebe kupaca. Cilj TQM-a jest uključivanje svih zaposlenika u sustav unaprjeđenja kvalitete. TQM uvodi stalna poboljšanja pokazatelja poslovanja na svim razinama i u svim aktivnostima, kreira odgovarajuće

okruženje kroz ekipni rad, povjerenje i poštivanje, pristupa sustavno, dosljedno i organizirano, te primjenjuje raznovrsne metode.

TQM predstavlja metode definiranja problema, određivanja uzroka, poduzimanje odgovarajućih akcija, provjeru efikasnosti akcija, standardizaciju rješenja, i daljnjeg razvoja procesa. Te metode obuhvaćaju: spoznavanje potreba i očekivanja kupaca, cjelokupno angažiranje poduzeća, analizu svih troškova koji se odnose na kvalitetu, stavljanje prioriteta na kvalitetu u odnosu na kontrolu, poštivanje procedura po pitanju kvalitete, stalno unaprjeđivanje poslovanja.

Uloga kvalitete ima različite razine shvaćanja i primjene. Temeljni kriteriji za definiranje kvalitete jesu: atributi proizvoda, zahtjevi korisnika, vrijednosti za korisnika, tehnički kriteriji, subjektivni kriteriji. Suvremeni TQM omogućio je razvoj filozofije poslovanja u kojoj sva poduzeća u svim svojim oblicima poslovanja teže jednom cilju, a to je kontinuirano unaprjeđenje samih sebe. U korak s navedenim potrebno je da menadžment razmotri sve moguće probleme i identificira sve moguće otpore prema uvođenju i primjeni filozofije TQM.

4. ALATI I METODE POTPUNOG UPRAVLJANJA KVALITETOM

4.1 Pojmovna objašnjenja alata i metoda potpunog upravljanja kvalitetom

Tržište na kojem vlada velika konkurencija postavlja sve oštrije zahtjeve u pogledu kvalitete, cijene i rokova isporuke proizvoda i/ili usluge. Organizacija koja je sposobna odgovoriti na nametnute zahtjeve može opstati na tržištu. U suprotnom, dolazi do gubitka tržišta i propadanja organizacije. Zbog toga je neophodno da organizacija pronađe odgovarajući način odnosno primjeni odgovarajuće alate i metode pomoću kojih može povećati konkurentsku prednost.

Potrebno je vršiti kontinuirano poboljšavanje kvalitete proizvoda i/ili usluge te sposobnosti procesa. Težnja kontinuiranom poboljšanju kvalitete znači rad na ispunjavanju želja i očekivanja kupaca kroz smanjenje varijabilnosti u svim procesima odnosno poboljšanju procesne sposobnosti; kao rezultat slijedi povećanje kvalitete proizvoda i/ili usluge.

Načela kontinuiranog poboljšavanja moguće je provoditi ukoliko rukovoditelji poslovnih procesa raspolažu odgovarajućim informacijama, koje im omogućavaju donošenje poslovnih odluka na temelju poznatih činjenica. Aktivnosti koje vodstvo organizacije treba provoditi u cilju opstanka i daljnjeg razvoja jesu sljedeće (Klarić, Pobrić, 2009: 45-50):

- upravljanje svim procesima u organizaciji
- praćenje njihovih tokova
- uočavanje njihovih trendova
- identificiranje eventualnih problema
- analiziranje mogućih uzroka pojavljivanja problema
- donošenje odluka za sprječavanje problema
- donošenje odluka s ciljem kontinuiranog poboljšanja.

Za sve navedene aktivnosti neophodno je poznavanje i pravilna uporaba određenih alata i metoda. Zadatak vodstva organizacije jest prepoznavanje značaja alata i metoda u potpunom upravljanju kvalitetom i, uz pravilnu primjenu istih, postizanje poboljšavanja poslovanja.

Alati i metode potpunog upravljanja kvalitetom mogu se definirati kao praktične tehnike, vještine, sredstva, ili kao mehanizmi koje je moguće primjeniti u rješavanju specifičnih zadataka i problema. Svaki alat za potpuno upravljanje kvalitetom ima svoju specifičnost, dok metode podrazumijevaju primjenu više alata.

Tradicionalni alati orijentirani su u smjeru rješavanja problema. Riječ je o sljedećim alatima:

- Dijagram uzrok/posljedica – *Ishikawa* dijagram
- Pareto dijagram
- Dijagram tijeka
- Ispitni list
- Histogram
- Dijagram raspršenja
- Kontrolne karte.

Tradicionalni alati namijenjeni su svima u poduzeću, a temelje se na statističkim konceptima. Smisao njihove primjene jest stvaranje kulture kvalitete, odnosno potraga za kontinuiranim unaprjeđenjima.

Metode za upravljanje kvalitetom složenije su od alata; predstavljaju ključ u procesu kontinuiranog unaprjeđenja. Iako postoji više različitih metoda, dvije temeljne metode za potpuno upravljanje kvalitetom čine:

- Razvoj funkcije kvalitete (QFD metoda)
- Analiza mogućih grešaka i njihovih posljedica (FMEA metoda).

Područje primjene određenih metoda je u fazi razvoja dizajna proizvoda ili procesa, kao preventivne mjere radi izbjegavanja pojave mogućih problema prilikom realizacije proizvoda ili procesa.

Primjenu temeljnih alata treba prakticirati svaka organizacija. Bez statističkih analiza (analiza kvaliteta u procesu) nema učinkovitog poslovanja, a time ni poslovnih rezultata. Alati i metode prije svega pomažu pri pravovremenom otkrivanju, smanjivanju ili eliminiranju grešaka. Time se smanjuju ili uklanjaju troškovi koji bi nastali usljed pojave: dodatne kontrole

i nadzora, ponovnog rada, škarta, realiziranja garancija, povrata proizvoda, itd. Dakle, uz mala ulaganja postižu se veliki učinci.

4.2 Dijagram uzrok/posljedica – *Ishikawa* dijagram

Dijagram uzrok/posljedica u literaturi je poznat pod nazivom *Ishikawa* dijagram ili riblja kost. U suštini, to je alat za analiziranje disperzije procesa i omogućava identifikaciju glavnog uzroka određenog problema. *Ishikawa* dijagram prikladan je za raščlambu temeljnih uzroka nekog problema unutar mnoštva uzroka i posljedica.

Ovaj alat za upravljanje kvalitetom omogućava logičnu analizu problema vezanog uz neki proces, i što je najvažnije, upućuje na glavni uzrok nastalog problema. Dijagram uzroka i posljedica u grafičkom prikazu ima oblik „riblje kosti“, po čemu ga je lako prepoznati. Budući da ga je izumio japanski autoritet za područje kvalitete, naziva se i *Ishikawin dijagram*.

Postupak izrade dijagrama razlaže se na šest koraka (Premović, 2005: 165-173):

- Korak 1: Definiranje problema,
- Korak 2: Identifikacija uzroka
- Korak 3: Izbor osnovne strukture
- Korak 4: Razrada dijagrama
- Korak 5: Postupak širenja (grananja)
- Korak 6: Analiza.

Osim usmjerenja na temeljne uzroke, alat omogućava u određenim slučajevima pronalaženje linije kritičnih uzroka, što je jedan od najznačajnijih rezultata. Izrađen dijagram uzrok/posljedica posebno se analizira. Zatim se uspoređuju podaci prikupljeni iz procesa sa samim dijagramom i utvrđuje najutjecajniji uzrok koji izaziva problem. Na temelju utvrđenog najutjecajnijeg uzroka definiraju se korektivne mjere koje treba provesti da se isti eliminira.

Temeljem navedenog alata dobiva se jasan vizualni prikaz mogućih uzroka pojave koja je predmet promatranja i posljedice njihovog djelovanja, osigurava se mogućnost analize međusobnog odnosa pojedinih utjecaja-uzroka, njihovog značaja za promatranu posljedicu i

mjesta u ukupnoj strukturi mogućih uzroka – jedan uzrok se može javiti na više mjesta u dijagramu (u više različitih grupa uzoraka), te veze uzroka i posljedice (međusobne veze uzroka su, u općem slučaju, kvalitativnog i hipotetičkog karaktera i služe kao podloga za učinkovitije rješavanje problema nekom drugim odgovarajućim alatom).

Postoje različiti načini za sastavljanje dijagrama u zavisnosti od toga kako se oni organiziraju. Razlikuju se tri tipa (Šiško Kuliš, 2009):

- dijagram analize disperzije
- dijagram klasifikacije proizvodnog procesa
- dijagram nabiranja uzroka.

Iako se primjena ovog alata najčešće koristi u kombinaciji s nekim drugim alatima kao što su Pareto analiza ili brainstorming, svrha jest ostvariti što šire razmišljanje o uzrocima problema. Postupak izrade dijagrama uzrok/posljedica jest sljedeći:

- definiranje problema ili posljedica, koja se unosi na desnoj strani dijagrama
- utvrditi glavne uzroke i unijeti ih na lijevu stranu dijagrama.

U ovoj etapi često se koristi metoda brainstorminga. Najčešći uzroci u postrojenjima su tzv „4M“ (engl. *men, machine, method, material*) kojima se podrazumijevaju: zaposlenici, oprema, procesi i materijal (Lazibat, 2009:312). U administraciji i uslugama, najčešći uzroci su: oprema, zaposlenici, politika i procedure. Uz navedene uzroke često se dodaju još rukovodstvo i okolina. U literaturi, nailazimo na varijacije uzroka problema, poput „7M“: (*Men-zaposlenici, Machine-oprema, Material-materijali, Method-metode, Management-vodstvo, Measure-mjera, Milieu-okruženje*)“ (Obradović i sur., 2006:437).

Za svaki navedeni uzrok potrebno je unijeti i poduzroke navedenih uzroka. Nakon prve razine poduzroka potrebno identificirati i poduzroke druge i treće razine te ih ucrtati. Pri korištenju ovog alata, odnosno kod utvrđivanja poduzroka potrebno je zaustaviti ispitivanje kad je uzrok kontroliran od strane pojedinca ili grupe. Stoga se ne preporuča vršiti ispitivanje na više od tri do četiri poduzorka.

Nakon što je dijagram uzroka/posljedica u potpunosti konstruiran, pojedinac ili grupa započinju s analizom. Pri tome, vrlo je lako uočiti nekoliko ključnih čimbenika koji su predmet razmatranja. Najbolje se može uočiti problem/uzrok ako je svrstan u jednoj kategoriji. No, katkada se on ponavlja u više grana. Analizom dijagrama podrazumijevamo: promatranje međusobnih veza uzroka, utvrđivanje najvažnijih uzroka, utvrđivanje uzroka koji se ponavljaju, korištenje uzorka kao pokretača za dodatno prikupljanje podataka. Cilj analize dijagrama jest iznalaženje mogućih uzroka koja se trebaju detaljno istražiti kako bi se utvrdili izvori konkretnog problema.

Dijagram uzroka/posljedica koristi se za: rješavanje svakodnevnih problema, prilikom vođenja sastanaka, pri sastavljanju pisanih izvješća, kod grafičkog prikaza utjecajnih čimbenika, te trajnog uklanjanja uzorka problema. Korištenjem ovog alata omogućava se pojedincu ili grupi da se usredotoče na realni problem, stvori brza slika o problemu koji se rješava uz korištenje kolektivnog znanja i suglasnosti oko problema, te da se grupa usmjeri na glavne uzroke, a ne posljedice.

4.3 Dijagram prioriteta/*Pareto diagram*

Pareto dijagram u literaturi se spominje pod nekoliko naziva: „Pareto analiza“, „Pareto princip“, „Dijagram prioriteta“ ili „ABC dijagram“. Suština je ista; prikupljaju se podaci, zatim se sređuju, najčešće tablično i na kraju grafički prikazuju. Danas je ovaj postupak nezamisliv bez uporabe računala.

Postoje dvije vrste dijagrama (Šiško Kuliš, 2009):

- Pareto dijagram posljedica
- Pareto dijagram uzroka.

Preporuka jest da se ove dvije vrste dijagrama koriste usporedo ili jedan nakon drugog kako bi se problem u potpunosti sagledao.

Pareto dijagram u praksi se najčešće koristi nakon izrade Ishikawa dijagrama kako bi se ispitala učestalost pojave i značajnost pojedinih uzroka problema. Pareto dijagram grafički je

prikaz iskustvenog „principa 80/20“, prema kome je za 80% problema razmatrane pojave odgovorno 20% uzroka. Pareto metoda dobila je naziv po *Vilfredu Paretu*, talijanu rođenom 1870. godine poznatom po primjeni matematičkih metoda u ekonomskoj analizi. Temeljni pristup korištenja Pareto metode odnosi se na donošenje odluka na temelju informacija te postavljenje prioriteta u praktičnoj primjeni.

Primjena ove metode najčešće se koristi za određivanje: aktivnosti koje stvaraju najveće troškove, vitalne manjine grešaka, 20% aspekata koji čine 80% štetnog utjecaja na okolinu, 20% rizika koji dovode do 80% grešaka, ciljanih skupina korisnika, najznačajnijih procesa, najvažnijih zahtjeva i potreba korisnika, najboljih prilika za investiranje, dužnika sa najvećim dugovanjem, vještina koje su potrebne zaposlenicima, mjesta sa najvećim gubicima.

Postupak izrade Pareto dijagrama je sljedeći: izbor problema koji će se analizirati, odabir mjerila (frekvencija, postoci, troškovi, vrijeme, količina i slično.), određivanje vremenskog perioda za analizu, prikupljanje informacija i podataka, formiranje tablice, unašanje rezultata (unose se najveće vrijednosti s lijeve strane), analiza rezultata.

Pareto dijagram omogućava korisnicima fokusiranje na ključne probleme za koje postoji realna mogućnost njihovog poboljšanja. Ova metoda se koristi kada se želi prikazati relativna važnost problema u jednostavnom vizualnom obliku. Zbog navedenih karakteristika primjenjiva je u različitim granama djelatnosti, posebice u postupcima usavršavanja kvalitete proizvoda i sustava osiguranja kvalitete.

4.4 Dijagram tijeka

Dijagram tijeka često se naziva i “Dijagram toka” ili jednostavno “Algoritam”. To je grafički prikaz etapa u promatranom procesu. Ovaj dijagram podrazumijeva logično raščlanjivanje problema ili aktivnosti na pojedinačne korake gdje su jasno vidljivi početak, tijek i kraj procesa.

Postoji nekoliko tipova dijagrama tijeka i oni su posebno korisni za proces kontinuiranog unaprjeđivanja odnosno TQM-a. Razlikujemo:

- opći dijagram tijeka
- detaljni dijagram tijeka.

Postupak izrade dijagrama tijeka jest sljedeći:

- definiranje procesa koji se želi prikazati, odrediti granice procesa odnosno gdje on počinje i završava
- raščlamba procesa na aktivnosti
- određivanje slijeda aktivnosti
- za svaku aktivnost identifikacija ulaza, izlaza, operacije i logike međusobnog povezivanja i odgovornosti
- definiranje odgovorne osobe za svaku aktivnost, posebice za aktivnost kontrole i aktivnosti gdje se donose neke odluke
- grafičko prikazivanje procesa korištenjem standardnih simbola.

Ovisno o stupnju isticanja pojedinih detalja, razlikuju se grubi i fini dijagrami tijeka podataka. Fine dijagrame tijeka podataka koriste programeri za izradu tzv. blok dijagrama.

4.5 Ispitni list

Ispitni list često se naziva i “Provjerni list”. Omogućava selekciju i prikupljanje najvažnijih podataka promatranog procesa ili pojave.

Postupak izrade ispitnog lista sastoji se od sljedećih koraka:

- utvrđivanje predmeta promatranja
- utvrđivanje vremena i trajanja prikupljanja podataka
- dizajniranje obrasca za prikupljanje podataka
- testiranje ispitnog lista
- uporaba odnosno evidencija nastanka događaja.

Ispitni list je alat koji potiče organizirano prikupljanje podataka te ih grupira u kategorije po unaprijed definiranom redoslijedu.

4.6 Histogram

Histogram se često u literaturi naziva i “Dijagram frekvencija”. Riječ je o grafičkom sumiranju varijacija određenog seta podataka. To je grafički prikaz relativnih učestalosti vrijednosti jednog procesa zbog razjašnjenja širine rasipanja i težišta razdiobe.

Ovaj alat često se koristi pri analizi rezultata koji se prikazuju u nekom vremenu (primjerice, krivulja dnevne potrošnje električne energije ili krivulja broja škartnih pozicija na CNC stroju i slično), ili koji se grupiraju oko neke reprezentativne vrijednosti; rabi se grafički sustav koordinatnog sustava.

Postupak izrade histograma sastoji se od sljedećih koraka:

- prikupljanje podataka i informacija (varijabilni i atributivni)
- slaganje podataka u tablicu te njihovo brojanje
- izračun raspona (R) za cijeli uzorak
- izračun broja razreda (k) i širine razreda (H)
- izračun tablice frekvencija
- izračun aritmetičke sredine
- crtanje samog histograma.

4.7 Dijagram raspršenja

Dijagram raspršenja u literaturi se spominje kao “Korelacijski dijagram” ili “Dijagram rasipanja”. Ovaj dijagram je grafički prikaz odnosa pripadajućih varijabli zbog prepoznavanja veza između njihovih vrijednosti. Iz njega je razvidno kako se promjenom nezavisne varijable X mijenja zavisna varijabla Y.

Crtaњem dijagrama raspršenja dobivaju se informacije o postojanju veza kao i o njihovom smjeru, obliku i jakosti među zavisnim varijablama. Vrijednos koeficijenta korelacije kreće se u rasponu ± 1 . Ovaj tip dijagrama često se koristi za otkrivanje i ispitivanje uzroka problema, a pokazuje „oblak“ točaka i položaj pravca regresije kod različitih vrsta linearne korelacije.

4.8 Kontrolne karte

Kontrolna karta predstavlja alat statističke kontrole procesa. Razvio ju je Stewhart 1920. godine da bi razlikovao slučajne od sistematskih varijacija. Kontrolne karte predstavljaju dvodimenzijску vizualizaciju odnosno grafičko uspoređivanje podataka ispunjavanja funkcije procesa s izračunatim kontrolnim granicama, nacrtanim kao granične crte na karti.

Kontrolne karte su obrazac za grafičko prikazivanje vrijednosti koje se dobivaju ispitivanjem neprekidnog niza uzoraka i koji se, nakon njihovog upisivanja, uspoređuju sa kontrolnim granicama i, ako je to potrebno sa granicama upozorenja, sa svrhom upravljanja kvalitetom.

Prema kriteriju sadržaja koji prate kontrolne karte se mogu razvrstati u dvije temeljne skupine:

- Kvantitativne: Kontrolne karte za praćenje mjerljivih (varijabilnih) karakteristika
- Kvalitativne: Kontrolne karte za mjerenje (atributivnih) karakteristika.

Također, na kontrolnim kartama postoje dvije vrste granica (razina) (Šiško Kuliš, 2009):

- granice upozorenja, donja i gornja
- granice intervencije (djelovanja), donja i gornja.

4.9 Strategija implementirane funkcije kvalitete/*QFD*

Proizvod koji zadovoljava sve zahtjeve i očekivanja interesnih skupina, bez obzira na odabranu strategiju, temeljni je preduvjet za ulazak na tržište. Praksa najboljih poduzeća, posebice japanskih, upućuje na to da je pravi proizvod moguće ostvariti samo ako su zahtjevi kupaca potpuno uključeni u sve funkcije poduzeća. To znači da kvaliteta mora biti sustavno ugrađena u svaki proizvod u svim procesima, od ideje, marketinga, proizvodnje, pa sve do servisa. Najpoznatija strategija koja uključuje svaku funkciju i aktivnost nazivamo razvijanje/implementacija funkcije kvalitete (engl. *Quality Function Deployment (QFD)*)¹.

¹ QFD je metoda nastala u Japanu, a danas osim u Japanu, primjenjuje se diljem svijeta u mnogim djelatnostima. Toyota uspješno koristi QFD metodu od 1973.godine. Širu primjenu u zapadnom svijetu ova metoda dostiže u nekoliko posljednjih godina (<http://www.qfdi.org/>, pristupano: 3. svibnja 2019.)

QFD je način planiranja kvalitete proizvoda usmjerenog na potrebe korisnika odnosno ostvarivanje njihovih želja i očekivanja. Cilj metode jest poboljšavanje osobina proizvoda i usluga na temelju unapređivanja proizvodnih procesa i snižavanja troškova, u funkciji ponude visokokvalitenog proizvoda ili usluge korisnicima.

Postupak izrade QFD metode sastoji se od sljedećih koraka:

- utvrđivanje zahtjeva kupaca
- definiranje tehničkih sposobnosti
- izrada dviju korelacijskih matrica (krov, tijelo):
 - veza među zahtjevima kupca i tehničkim performansama
 - veza među tehničkim performansama
- usporedba s konkurencijom
- određivanje ciljnih vrijednosti i prioriteta.

QFD je strukturirani pristup utvrđivanju potreba i zahtjeva svih interesnih skupina te njihovo tumačenje u specifične planove za ostvarenje proizvoda koji može udovoljiti njihovim potrebama i zahtjevima. Potrebe kupca prepoznaju se na različite načine: izravnom komunikacijom, ciljanim istraživanjima, proučavanjem kupaca, promatranjem situacije na tržištu, obradom podataka iz jamstvenog razdoblja, analizom povratih informacija o korištenju proizvoda i slično. Analizom svih navedenih elemenata objektivno se prikazuje matricama ili kućom kvalitete. Matrice služe za sustavno predočavanje potreba kupaca, odnosno što i kako učiniti, od samog planiranja proizvoda pa sve do servisa.

QFD je vrlo koristan pristup komuniciranju, planiranju i odlučivanju u razvojnim timovima. U cilju olakšanja primjene QFD-a potrebno je: osigurati predanost menadžmenta za QFD, uspostaviti jasne ciljeve i opseg primjene, imenovati ekipe koji imaju dovoljno vremena za razradu strategije, organizirati obrazovanje, te prikupiti dodatne informacije od kupaca.

4.10 Analiza mogućih pogrešaka i njihovih posljedica/*FMEA*

(*Engl. Failure mode and effects analysis (FMEA)*) sekvencijalan je pristup za identifikaciju mogućih pogrešaka u dizajnu, procesu proizvodnje, te u gotovom proizvodu ili usluzi. Na taj se način greške odnosno nesukladnosti otkrivaju prije njihovog pojavljivanja. Otklanjanjem uzorka stvaraju se znatne uštede što ima direktan utjecaj na cijenu proizvoda ili usluge i zadovoljstvo korisnika. To je jedna od učinkovitijih metoda gdje se utvrđuju granice rizika, slabosti procesa preko tri pokazatelja:

- vjerojatnost pojave potencijalne greške
- značaj potencijalne greške za korisnika
- mogućnosti da se potencijalna greška otkrije prije nego dođe do korisnika.

Metoda analizira:

- potencijalnu grešku
- posljedicu greške
- uzrok greške.

Na taj način se vrši analiza svih relevantnih informacija koje utječu na pojavu greške, pa samim time i na kvalitetu poslovanja. Metoda je bitna za otkrivanje uzroka grešaka u projektiranju i razvoju.

Pri analizi grešaka ovom metodom potrebno je utvrditi sljedeće elemente (Šiško Kuliš, 2009):

- vrstu greške s nazivom i oznakom
- izvornik greške
- potencijalne greške u svakoj operaciji
- učestalost greške
- uzrok greške
- važnost greške.

„FMEA se koristi: u tijeku dizajna ili redizajna procesa, proizvoda ili usluga, te nakon provođenja QFD metode, prije nego li je proizvod finaliziran, kad se postojeći proces, proizvod ili usluge primjenjuje na novi način, prije razvoja kontrole novih ili modificiranih procesa, pri planiranju ciljeva unapređivanja za postojeće procese, proizvode ili usluge, povremeno kroz životni vijek procesa, proizvoda ili usluga“ (Tague, 2005:236).

Postupak izvođenja FMEA metode izvodi se kroz pripremu, izvođenje i pisanje izvještaja:

- priprema – definiranje opsega, određivanje animatora, definiranje tima, prikupljanje ulaznih podataka
- izvođenje – popis potencijalnih pogrešaka, definiranje potencijalnih posljedica pogrešaka, određivanje značaja pogreške, definiranje kritičnih karakteristika, definiranje potencijalnih uzroka pogreške, ocjena vjerojatnosti pojave, izračun čimbenika prioriteta rizika (engl. *Risk Priority Number* (RPN)), korektivne akcije, izračun novog RPN
- pisanje izvještaja – izradom izvještaja završen je postupak FMEA.

5. ZAKLJUČAK

Sagledavajući povijesni razvoj kvalitete, možemo uočiti promjenu mišljenja da upravljanje kvalitetom ne znači samo usklađivanje sa specifikacijama i zahtjevima, već i zadovoljavanje, čak i nadvisivanje potreba i očekivanja kupca odnosno korisnika. Kvaliteta čini tek jednu od konkurentskih prednosti koje su u današnjem turbulentnom globalnom okruženju postale dugoročne.

Uslijed sve snažnije konkurencije, konkurentske prednosti postaju privremene i teško ostvarive, pa je stjecanje nove prednosti veliki uspjeh za organizaciju. Održavanje postojećih konkurentskih prednosti nije isto što i stjecanje novih. Stjecanje novih mnogo je važnije jer bit uvođenja kvalitete kroz poslovne procese omogućuje generiranje niza konkurentskih prednosti. Organizacije danas trebaju biti osposobljene za provođenje stalnih promjena i prilagodbi, jer se okruženje većine gospodarskih grana neprekidno mijenja; promjene su svakim danom sve učestalije.

U današnjim je fleksibilnim organizacijama TQM postao pitanje vlastite strategije, jednako važan kao i razvoj poslovne strategije. Osim što predstavlja izvor konkurentske prednosti, TQM ima važne implikacije na sposobnost organizacije da se nosi s vanjskim kontingencijskim čimbenicima, učinkovito upravlja raznovršnošću i neprekidno povećava učinkovitost u ukupnom poslovanju i sposobnosti inoviranja.

Sve to upućuje na činjenicu da TQM treba biti stalna menadžerska aktivnost i obveza ako se želi organizaciju zadržati ili ostvariti što bolju konkurentsku poziciju. To znači da vlasnici/menadžeri imaju zadatak i odgovornost odabrati alate i metode upravljanja kvalitetom te prepoznati poslovne procese i sustave upravljanja koji će biti najprimjereniji u konkretnoj organizaciji odnosno koji će se temeljiti na strategiji i njezinim ciljevima. Oni trebaju dizajnirati kvalitetu kako bi se mogla implementirati trenutna strategija, ali i omogućiti razvoj novih ideja koje će potaknuti razvoj potencijalnih strategija za nadolazeće razdoblje.

Temeljni su preduvjeti uspješne primjene alata i metoda za potpuno upravljanje kvalitetom: potpuna predanost i potpora menadžmenta, učinkovita i dobro tempirana edukacija, istinska potreba za korištenjem nekog alata ili metode, definirani ciljevi uporabe, te okolina spremna na suradnju.

Da bi se maksimalno iskoristio potencijal i prilika koju pruža TQM, menadžeri ga trebaju shvatiti kao stratešku inicijativu i aktivno se uključiti u poslovne procese. Menadžerski motivi uvođenja kvalitete u poslovne procese su brojni. Primjerice, menadžeri implementacijom TQM-a smanjuju prijetnju od jakog suparnika, povezujući se s njegovim rivalima, uspostavljaju bolji nadzor nad procesom stvaranja vrijednosti savezništvom s dobavljačima i/ili kupcima, te povećavaju ugled i kredibilitet organizacije suradnjom s dobro poznatim poduzećem.

Stjecanje i razmjena znanja i tehnologija također je važan motiv za implementaciju TQM u organizacije u kojima partneri izravno ili neizravno transferiraju razne oblike znanja, osobito tehnologiju ili tehnološke potencijale. TQM je učinkovito sredstvo za tržišnu ekspanziju jer se potvrđuje kao učinkoviti način osvajanja globalnog tržišta.

6. LITERATURA

6.1 Popis knjiga i časopisa

1. Anderson, J. C., Rungtusanatham, M., Schroeder, R. G. (1994). A Theory of quality management underlying the Deming management method, Briarcliff Manor, Academy of Management Review, Vol. 19, 1994, No. 3.
2. Crosby, P. B. (1979). Quality is Free, New York, McGraw-Hill, Inc.
3. Deming, W. E. (1986). Out of Crisis, Cambridge, Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study.
4. Feigenbaum, A. V. (1991). Total Quality Control, Third edition, New York, McGraw-Hill, Inc.
5. Funda, D. (2008). Potpuno upravljanje kvalitetom u obrazovanju, Zagreb, Kigen d.o.o.
6. Funda, D. (2012). Upravljanje kvalitetom, Velika Gorica, Veleučilište Velika Gorica.
7. Ishikawa, K. (1985). What is Total Quality Control? The Japanese Way, London, Prentice-Hall.
8. HRN EN ISO 8402 (1995). Upravljanje kakvoćom i osiguravanje kakvoće, Zagreb, Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo Republike Hrvatske.
9. Klaić, B. (1988). Rječnik stranih riječi, Zagreb, Nakladni zavod Matice Hrvatske.
10. Klarić, S., Pobrić, S. (2009) Značaj alata i metoda u poboljšanju kvaliteta. U: Brdarević, S. Quality 2009. str. 45 - 50., Zenica, Mašinski fakultet u Zenici.
11. Lazibat, T. (2009). Upravljanje kvalitetom, Zagreb, Znanstvena knjiga d.o.o.
12. Obradović, Z., Stoiljković, B., Stoiljković P, Stoiljković V. (2006). Integrisani sistemi menadžmenta, Niš, CIM College d.o.o.
13. Omachonu, V. K., Ross, J. E. (2004). Principles of Total Quality, New York, CRC Press.
14. Premović, Đ. (2005). Primena Ishikawa metode u cilju unapređenja kvaliteta. U: Arsovski, S., Lazić, M., Stefanović, M. Festival kvaliteta 2005., str. 165 - 173., Kragujevac, Mašinski fakultet u Kragujevcu.

15. Šiško Kuliš, M. (2009). Utjecaj osposobljenosti tvrtki za primjenu TQM-a na efikasnost poslovanja u elektroenergetskom sektoru Republike Hrvatske, Magistarski rad, Split, Ekonomski fakultet Split.
16. Tague, N. R. (2005). *The Quality Toolbox*, ASQ Quality Press, Milwaukee, WI.

6.2 Internetski izvori

1. <http://www.qfdi.org/>, pristupano: 3. svibnja 2019.)