

3.2.2 Tehnika nominalne grupe

PROBLEM	Ocene članova tima				Zbirne ocene
	A	B	C	D	
Problem 1	2	5	2	4	13
Problem 2	4	4	5	5	18
Problem 3	3	1	3	3	9
Problem 4	5	2	1	1	9
Problem 5	1	3	4	3	11

Primenjuje se kada je potrebno od većeg broja problema odabrati problem koji je najizraženiji i koji prvo treba rešiti. Time je obezbeđeno da glas svakog člana tima ima jednaku težinu.

Slika 3.24. Tehnika nominalne grupe

3.2.3 Vodič za organizovanje sastanaka

Period od _____ do _____

Prezime i ime	Datum					Komentar
	pre podne	posle podne	pre podne	posle podne	

Primenjuje se kada je potrebno organizovati sastanke većeg broja učesnika za ugovaranje termina održavanja sastanka.

Slika 3.25. Vodič za organizovanje sastanaka

3.2.4 Dijagrami sličnosti - dijagram afiniteta

ZAHTEVI PRI KUPOVINI POLOVNOG AUTOMOBILA

Troškovi	Stanje automobila	Karakteristike automobila
Cena automobila	Godina proizvodnje	Kubikaža
Registрован do ...	Predena kilometraža	Potrošnja
Potrebna popravka?	Garažiran?	Udobnost
	Udesi?	Prostor za prtljag

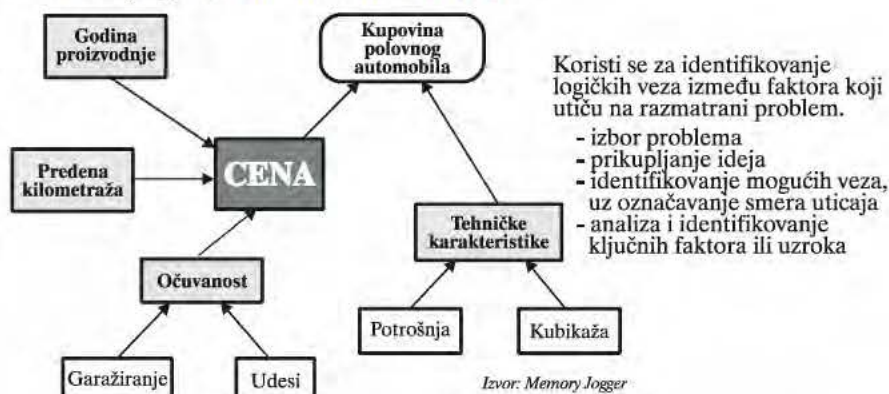
Izvor: Memory Jogger

Koristi se za grupisanje, prema sličnosti, prikupljenih ideja i mišljenja o određenom problemu.

- izbor problema
- prikupljanje ideja
- prikaz ideja
- definisanje kriterijuma i grupisanje ideja

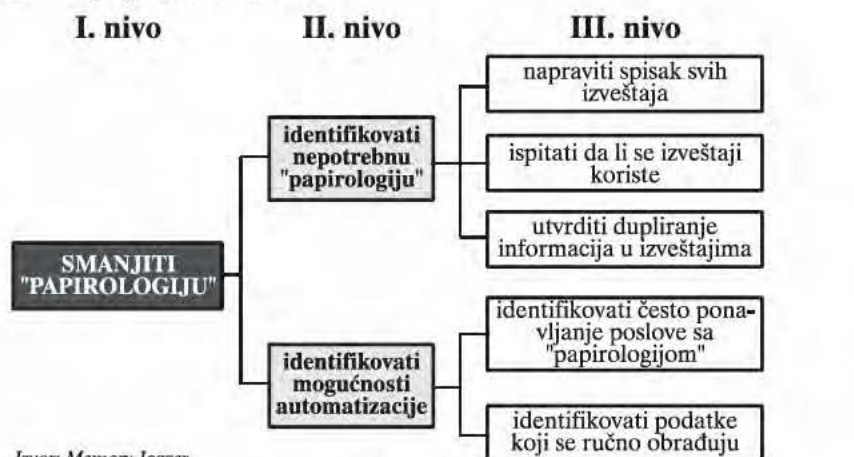
Slika 3.26. Dijagrami sličnosti

3.2.5 Dijagram međusobnih veza



Slika 3.27. Dijagram međusobnih veza

3.2.6 Dijagram stabla



Koristi se za sistematsko identifikovanje svih aktivnosti koje treba realizovati da bi se postigao postavljeni cilj.

- izbor cilja
- utvrđivanje metoda i tehnika-zadataka realizacije cilja
- analiza i razgranavanje aktivnosti
- preispitivanje dijagrama

Ako se ostvari ova aktivnost da li će se realizovati sledeći zadatak?

Slika 3.28. Dijagram stabla

3.2.7 Matrični dijagram

Objašnjenja: ⊙ - ozbiljan problem (3 poena) ○ - problem (2 poena) □ - moguć problem (1 poen)		Vreme izvođenja	Mesto izvođenja	Izvršio	Mašine i alati	Materijal	Metod	Broj poena
Priprema	Doprema materijala	○	⊙	○	⊙			10
	Mont. i prov. funk.	□	○	○	○	○	⊙	10
	Skладиštenje		⊙	○			○	7
Unošenje na mesto ugradnje	Utovar	○		○				4
	Transport			○				2
	Priprema opreme			○	○		⊙	7
	Odlaganje		⊙	○			⊙	8
Ugradnja	Priprema za ugradnju	○	○	○	○	○	⊙	11
	Ugradnja	○	○	○		○		8
Ukupno poena:		9	13	18	7	6	14	

Matrični dijagrami su često pogodan način prikazivanja veza između relevantnih parametara uticajnih na rešavanje složenih problema.

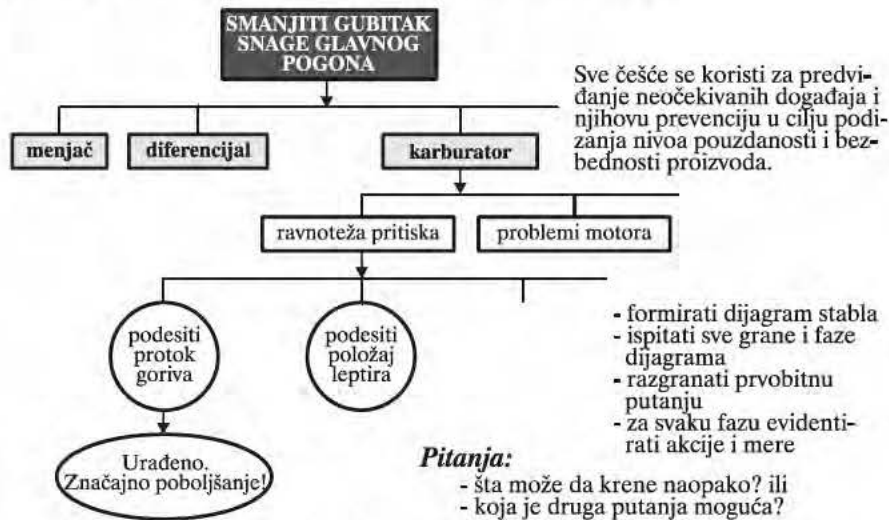
Tipovi matričnih dijagrama:

- L - tip
- T - tip
- X - tip
- Y - tip
- C - tip

Izvor: Metode i tehnike unapređenja kvaliteta, IIS, FTN

Slika 3.29. Matrični dijagram

3.2.8 PDPC - dijagram procesa odlučivanja



Slika 3.30. Dijagram procesa odlučivanja

3.2.9 Poređenje osobina

Matrica odlučivanja

Oznaka i naziv atributa	Ocena			
	Sopstveno preduzeće		Lider	
	opisna	brojna	opisna	brojna
Radnik				
sposobnost	visoka	7	vrlo visoka	9
psihof. os.	srednja	6	visoka	8
motivisan.	srednja	5	vrlo visoka	10
Radno mesto				
snabdeven	visoka	6	vrlo visoka	10
ergonom.	vrlo mala	2	vrlo visoka	10
uslovi rada	mala	3	vrlo visoka	9
urednost	mala	4	visoka	8

Omogućava merenje i međusobno poređenje osobina procesa i/ili karakteristika proizvoda. Poređenje se može izvesti između sopstvenih procesa ili proizvoda i sopstvenih procesa ili proizvoda sa procesima ili proizvodima konkurenata.

Slika 3.31. Poređenje osobina

3.2.10 Analiza polja uticaja (sila)

Uvođenje nove tehnologije

Uticaji ZA		Uticaji PROTIV	
korisnici žele nove proizvode	4	1	troškovi prekovremenog rada
smanjenje troškova neusaglašenih proizvoda	2	1	strah od nove tehnologije
povećanje produktivn.	3	5	troškovi uvođenja nove tehnologije
smanjenje troškova održavanja	1	1	poremećaji
uslov opstanka na tržištu	2		
razvoj kreativnosti	1		
	13	8	

Izvor: Metode i tehnike unapređenja kvaliteta, IIS, FTN

Kada je potrebno identifikovati i analizirati ključne uticaje ZA i PROTIV sprovođenja promena (metoda i postupaka rada, organizacije, kadrovskih rešenja i sl.) koristi se analiza polja uticaja.

Slika 3.32. Analiza polja uticaja (sila)

3.3 METODE I TEHNIKE KVALITETA

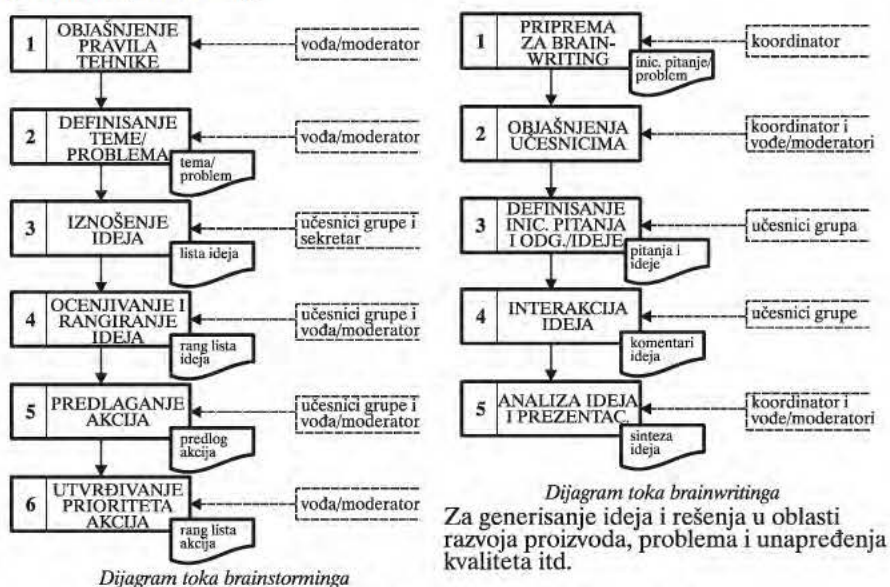
U metode i tehnike kvaliteta, najčešće se ubrajaju:

1. *Brainstorming i brainwriting,*
2. *SWOT analiza,*
3. *FTA analiza,*
4. *AZG metoda - analiza zahteva korisnika,*
5. *Analiza vrednosti,*
6. *Mrežni dijagram,*
7. *Kanban,*
8. *Roling,*
9. *Poka - Yoke,*
10. *Nulta greška - Zero defect*
11. *FMEA metoda i*
12. *QFD metoda.*

Poglavlje sadrži kratak osvrt na najčešće korišćene metode i tehnike kvaliteta, dok se širi prikazi i detalji mogu naći u literaturnim izvorima (na primer [6, 7, 71 - 74]).

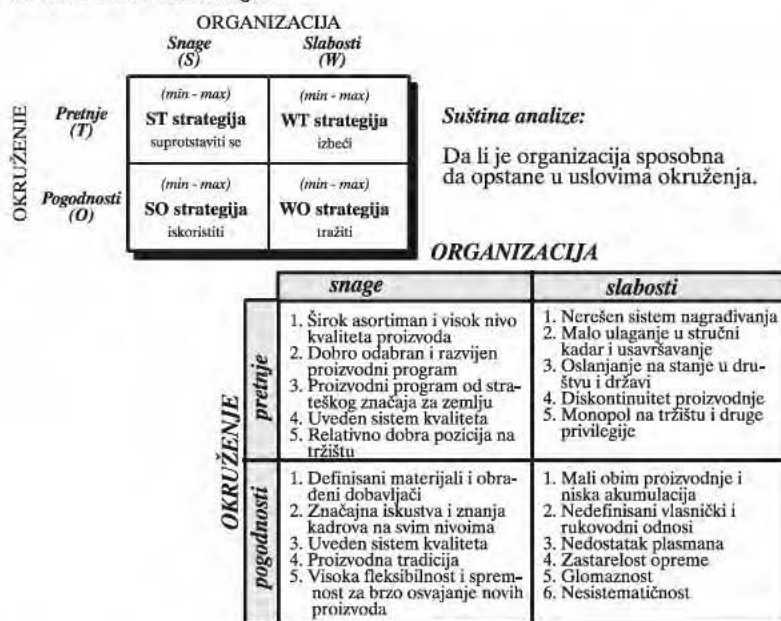
3.3.1 Brainstorming i Brainwriting

Primenjuje se za timski rad kada je potrebno o datom problemu, u što kraćem vremenu, prikupiti (generisati) što veći broj ideja za rešenje problema (slika 3.33).



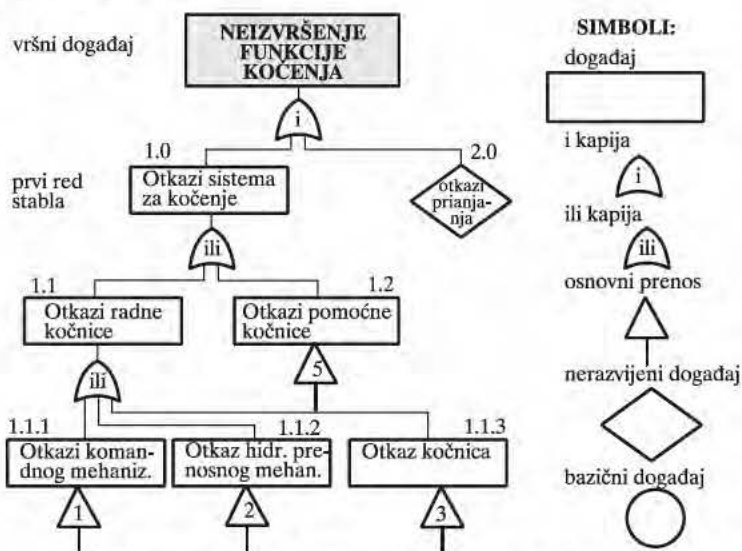
Slika 3.33. Brainstorming i Brainwriting

3.3.2 SWOT analiza



Slika 3.34. SWOT analiza

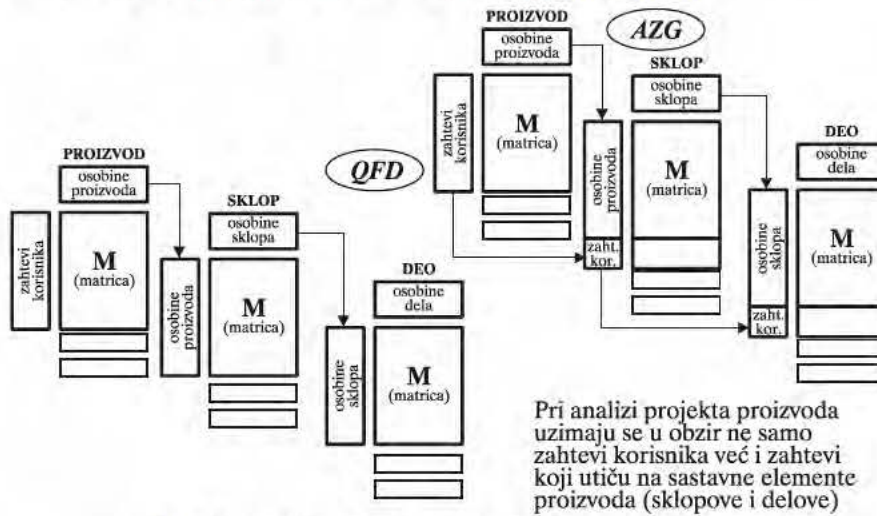
3.3.3 FTA analiza



Najčešće se koristi u fazi projektovanja proizvoda, mada se može koristiti i u dijagnostici, jer obezbeđuje predviđanje najverovatnijih uzroka otkaza proizvoda ili sistema.

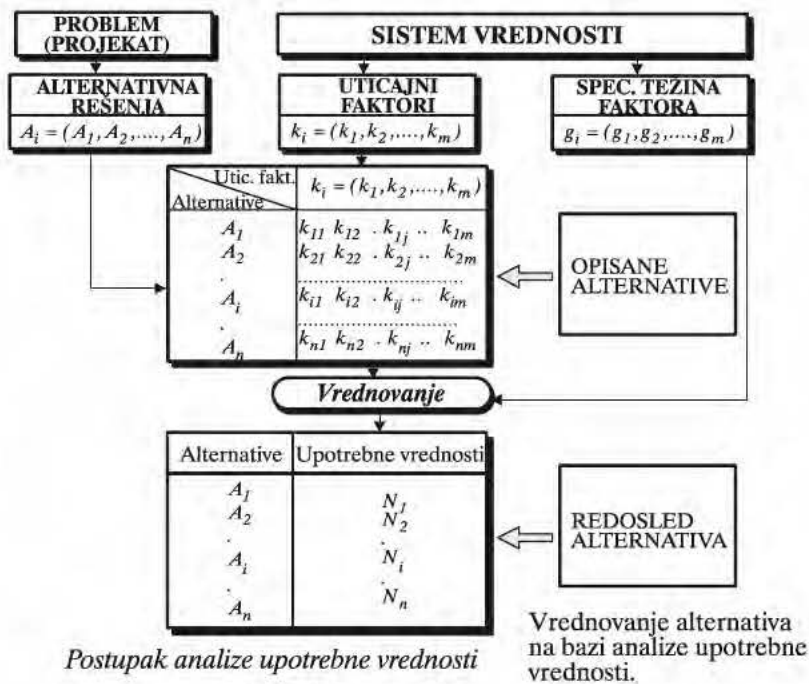
Slika 3.35. FTA analiza - analiza stabla otkaza

3.3.4 AZG metoda - analiza zahteva korisnika



Slika 3.36. AZG metoda - analiza zahteva korisnika

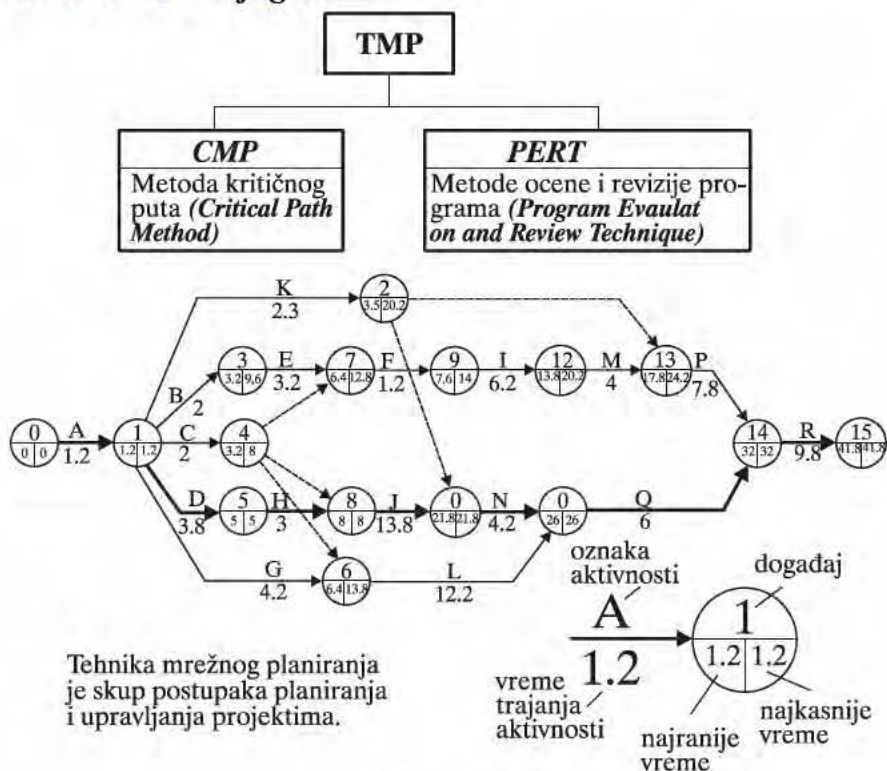
3.3.5 Analiza vrednosti



Postupak analize upotrebne vrednosti

Slika 3.37. Analiza vrednosti

3.3.6 Mrežni dijagram



Slika 3.38. Mrežni dijagram

3.3.7 Kanban

KANBAN (ceduljica ili kartica) je metod upravljanja na mikronivou:

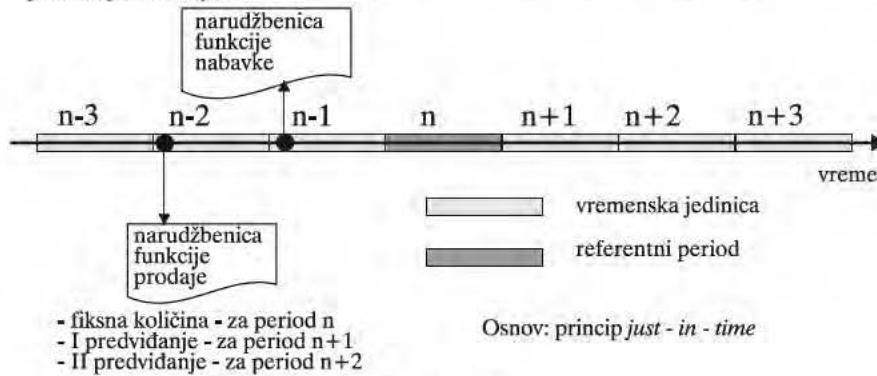
- zaliham
- proizvodnjom
- transportom
- kontrolom
- distribucijom

Sušтина: *proizvoditi prema stvarnim potrebama, a ne prema prognoziranim potrebama u planskom periodu.*

Slika 3.39. Kanban

3.3.8 Rolling

ROLLING je metod dinamičkog naručivanja materijala u cilju smanjenja troškova nabavke sa aspekta zaliha repromaterijala, uz obezbeđenje kontinualnog odvijanja procesa proizvodnje.

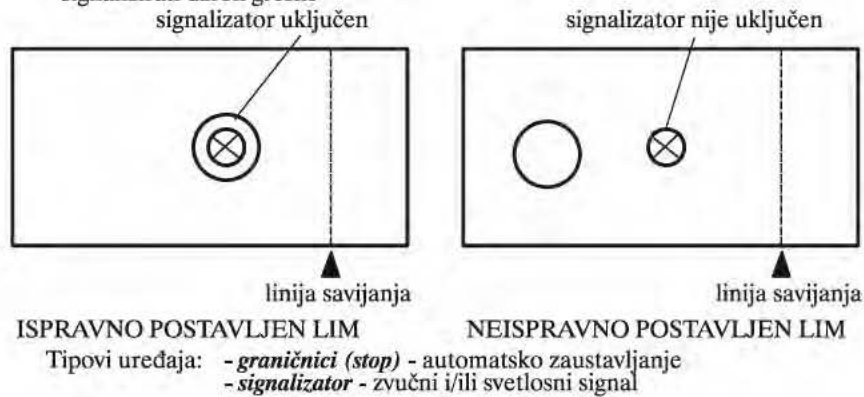


Slika 3.40. Rolling

3.3.9 Poka - Yoke

Ciljevi metoda i uređaja POKA-YOKE:

- uočiti grešku
- zaustaviti proces
- signalizirati uzrok greške



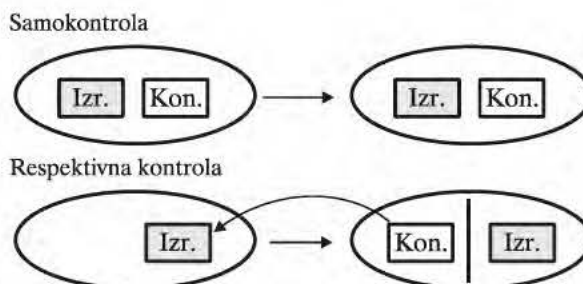
Slika 3.41. Poka - Yoke

3.3.10 Nulta greška - nulta kontrola kvaliteta (zero defect)

Metode kontrole:

- samokontrola
- respektivna kontrola i
- kontrola na izvoru

Moto: ne kontrolisati da bi se pronašla greška, već da se greška ispravi i spreči njena ponovna pojava.



Kontrola na izvoru: **uočiti greške pre pojave neusaglašenosti.**

- zaustaviti proces u cilju korekcije
- automatska korekcija greške

Slika 3.42. Nulta greška - Zero defect

3.3.11 FMEA - analiza pojave i uticaja otkaza

U stvaranju jednog proizvoda moguće su greške, pa čak i u onim organizacijama koje imaju korektno organizovan sistem kvaliteta. Pred projektante proizvoda postavlja se zadatak da se greške napravljene u procesu projektovanja na vreme otkriju i pogodnim korektivnim merama otklone ili ublaže. Krajem šezdesetih godina XX veka, u okviru programa "Apolo" u Americi, je razvijena i formalizovana metoda za kritičko preispitivanje projektnog rešenja za proizvode i procese, poznata pod opšte prihvaćenom skraćenicom FMEA od engleskog naziva *Failure Mode and Effect Analysis*.

U osnovi prevedeni naziv glasi "*Analiza mogućih grešaka i efekata grešaka*". FMEA analiza se koristi za analizu sistema, proizvoda, procesa i usluge, a najčešće za analizu projektne dokumentacije proizvoda i usluge (FMEA u razvoju).

Osnovni ciljevi FMEA analize su:

- » pravovremeno otkrivanje i lokalizovanje potencijalnih grešaka na proizvodu,
- » izbegavanje ili ublažavanje rizika u projektu,
- » sprečavanje troškova mogućeg opoziva zbog pojave greške na proizvodu,
- » sprečavanje gubitka imidža na tržištu.

Tok odvijanja FMEA analize obuhvata sledeće korake:

- » donošenje odluke o FMEA,
- » imenovanje FMEA tima,

- » priprema za analizu,
- » analiza projekta,
- » ocena postojećeg stanja,
- » kontrola FMEA,
- » sprovođenje korektivnih mera i
- » ocena rezultata korektivnih mera.

Odluku o FMEA donosi rukovodilac projekta nakon izrade prototipske dokumentacije. Odlukom se, pored imenovanja članova FMEA tima, jasno utvrđuju: *predmet analize i rok završetka*.

Za utvrđivanje mogućih uzroka, posledica i mogućnosti otkrivanja grešaka potrebna je odgovarajuća priprema koja podrazumeva:

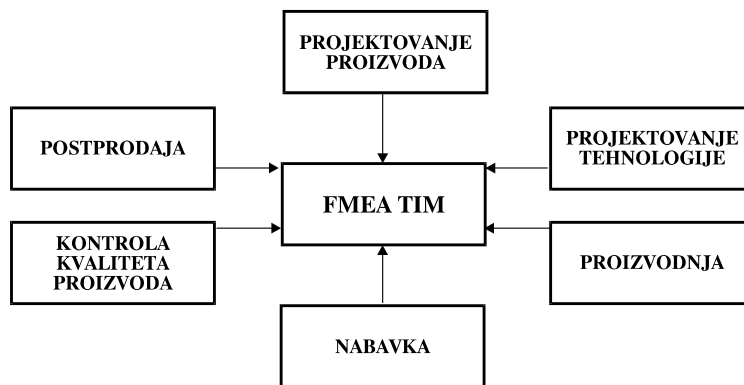
- » poznavanje proizvoda čija se projektna rešenja ocenjuju,
- » prikupljanje informacija o ponašanju proizvoda u prethodnom periodu,
- » prikupljanje informacija o ponašanju proizvoda iste vrste drugih proizvođača,
- » poznavanje informacija o izvršenim razvojnim ispitivanjima proizvoda,
- » prikupljanje informacija o primenjenim metodama kontrolisanja,
- » poznavanje rezultata kontrolisanja i ispitivanja u prethodnom periodu,
- » poznavanje zakonskih i drugih obavezujućih propisa vezanih za proizvod.

Imenovanje FMEA tima. Tim čine predstavnici svih stručnih funkcija. Broj članova tima se određuje u skladu sa organizacijom kompanije i raspoloživim kadrovima.

Rukovodilac FMEA tima je odgovorni projektant proizvoda koji je predmet analize. Ostali članovi tima su, po pravilu, iz funkcija: *projektovanja proizvoda, projektovanja tehnologije, kontrole kvaliteta proizvoda, proizvodnje, nabavke i prodaje (slika 3.43)*.

Član FMEA tima, pored stručne kompetentnosti, treba da:

- » ima široka tehnička i ekonomska znanja kako bi mogao da pomogne u radu tima i po temama koje nisu njegova uža specijalnost,
- » raspolaže podacima o proizvodu čija se projektna rešenja razmatraju,
- » poseduje inicijativnost i analitičnost u radu,
- » poseduje sklonost i komunikativnost potrebnu za timski rad i sl.



Slika 3.43. Šematski prikaz strukture FMEA tima

Priprema za analizu se sastoji od:

- » prikupljanja i obrade informacija,
- » provere verodostojnosti prikupljenih podataka,
- » upoznavanja članova tima sa raspoloživim podacima i
- » formiranja sopstvenih zaključaka.

Osnovni dokumenti analize su: *projektni zadatak, tehnički uslovi, dopunski zahtevi za kvalitet i prototipska konstrukcijska dokumentacija (eventualno model komponente i/ili sistema).*

Analiza projekta obuhvata analizu projektnih rešenja, izradu i oblikovanje FMEA obrasca (slika 3.44) i odvija se u pet faza:

- » *prva faza* - utvrđivanje mogućih grešaka u projektu proizvoda,
- » *druga faza* - utvrđivanje potencijalnih grešaka,
- » *treća faza* - identifikovanje mogućih uzroka grešaka,
- » *četvrta faza* - analiza sistema kontrolisanja i ispitivanja proizvoda i
- » *peta faza* - utvrđivanje verovatnoće nastanka grešaka za svaki mogući uzrok grešaka.

Analiza se vrši u plenarnom radu tima. Za složenije proizvode projekat se raščlanjava na više nivoa u cilju bržeg definisanja mogućih grešaka (nedostataka), uzroka, posledica i mera za njihovo otkrivanje.

Prva faza - FMEA tim iznalazi odgovor na pitanje: *koje moguće greške (nedostatci) na proizvodu se mogu pojaviti kod korisnika?* Posebna pažnja se poklanja projektu proizvoda i izvorima nedostataka u projektu. Iznalaženje odgovora i utvrđivanje verovatnoće nastanka nedostataka se zasniva na prethodnim saznanja, ispitivanjima i iskustvu.

Funkcija:		Projektna FMEA						Proizvod			Broj crteža						
		<input type="checkbox"/> Nova komponenta ili nova upotreba <input type="checkbox"/> Poboľšanje postojećeg Odgovorno lice: Organizaciona jedinica/isporučilac: Pogon/isporučilac:						Tip/sistem/funkcija			Datum projektovanja: List/Listova						
Naziv komponente/sistema	Klasa	Nedostatak			Postojeće stanje			Korektivne mere			Poboľšano stanje						
		Vrsta	Posledica	Uzroci	Kontrolne mere	R ₁	R ₂	R ₃	KPR	preporučene korektivne mere	odgovornost i dinamika realizacije	Preduzete korektivne mere	R ₁	R ₂	R ₃	KPR	
Verovatnoća nastanka nedostatka - greške, R ₁	Bodova	Ocena	Značajnost (težina) nedostatka - greške, R ₂	Mogućnost otkrivanja nedostatka - greške, R ₃	Koefficient prioriteta rizika, KPR			FMEA tim									
zanemarljiva	1	zanemarljiva	1	zanemarljiva	KPR = R ₁ · R ₂ · R ₃			Učesnici u FMEA									
mala	2 - 3	mala	2 - 3	mala	Bodova			Funkcija									
srednja	4 - 6	srednja	4 - 6	srednja	Ocena			Učesnici u FMEA									
velika	7 - 8	velika	7 - 8	velika	Bodova			Funkcija									
kritična	9 - 10	kritična	9 - 10	kritična	Ocena			Funkcija									

Slika 3.44. FMEA obrazac

Druga faza je utvrđivanje potencijalnih grešaka (značajnosti - težine nedostataka). FMEA tim analizira i utvrđuje moguće posledice greške za svaku potencijalnu grešku.

Treća faza - identifikovanje uzroka greška (nedostataka) i mogućnosti njihovog otkrivanja. Za svaku grešku se identifikuje jedan ili više uzroka. Identifikovanje se ostvaruje razlaganjem podataka, dijagramom uzroka i posledica i dijagram rasipanja.

Četvrta faza - analiza sistema kontrolisanja i ispitivanja proizvoda. Analizom se utvrđuje u kojoj meri primenjene metode i sredstva kontrolisanja i ispitivanje obezbeđuju blagovremeno otkrivanje uzroka grešaka i sprečavanje pojave grešaka na proizvodu.

Peta faza - utvrđivanje verovatnoće pojave greške za svaki mogući uzrok greške.

Evidencija mogućih grešaka, uzroka i posledica se ostvaruje korišćenjem FMEA obrasca (slike 3.44 i 3.45) koji prati sve aktivnosti FMEA tima i predstavlja osnovu za donošenje zaključaka.

Ocena postojećeg stanja se izvodi utvrđivanjem faktora rizika R_1 , R_2 i R_3 za svaki par moguća greška - uzrok. Množenjem sva tri faktora rizika dobija *koeficijent prioriteta rizika KPR*, koji predstavlja stepen rizičnosti projektnog rešenja:

$$KPR = R_1 \cdot R_2 \cdot R_3$$

gde su faktori rizika projekta:

* faktor rizika pojave greške - verovatnoće nastanka nedostatka R_1 ,

* faktor rizika posledica greške - značajnosti ili težine greške R_2 i

* faktor rizika neotkrivanja greške - mogućnosti otkrivanja nedostatka R_3 .

Faktori rizika se najčešće vrednuju ocenama od 1 do 10 prema skali prikazanoj u tabeli 3.2.

Tabala 3.2: Osnovna skala za vrednovanje faktora rizika

Verovatnoća nastanka nedostatka - greške, R_1		Značajnost (težina) nedostatka - greške, R_2		Mogućnost otkrivanja nedostatka - greške, R_3	
Ocena	Bodova	Ocena	Bodova	Ocena	Bodova
zanemarljiva	1	zanemarljiva	1	zanemarljiva	1
mala	2 - 3	mala	2 - 3	mala	2 - 3
srednja	4 - 6	srednja	4 - 6	srednja	4 - 6
velika	7 - 8	velika	7 - 8	velika	7 - 8
kritična	9 - 10	kritična	9 - 10	kritična	9 - 10

Tabela 3.3: Kritična vrednost koeficijenta prioriteta rizika KPR_k

Ukupni koeficijent prioriteta	
Opisna ocena	KPR
Nizak	1 - 50
Srednji	50 - 100
Visok	100 - 200
Veoma visok - kritičan	200 - 1000

Upoređenjem koeficijenta prioriteta rizika KPR sa kritičnim vrednostima KPR_k (tabela 3.3), formira se ocena aktuelnog stanja projekta:

- » $KPR < KPR_k$ projekat je zadovoljavajući,
- » $KPR \geq KPR_k$ projekat ne zadovoljava i obavezno se primenjuju korektivne mere.

Kontrolu FMEA izvodi rukovodilac projekta koji treba da utvrdi, pre svega, odgovore na dva pitanja:

Da li je FMEA urađena korektno?

Da li je projekat ocenjen pozitivno?

U slučaju pozitivnog odgovora na oba pitanja FMEA analiza je završena. Za slučaj negativnog odgovora, FMEA se vraća na ponovnu pripremu ili pristupa korektivnim merama.

Korektivne mere. FMEA tim utvrđuje mere za smanjenje koeficijenta prioriteta rizika, mere kojima se projektno rešenje dovodi na prihvatljiv nivo. Korektivne mere se jasno definišu, sa utvrđenim nosiocima i rokovima izvršenja. Tri osnovne korektivne mere su:

1. *eliminisanje mogućih uzroka greške,*
2. *ublažavanje mogućih posledica greške i*
3. *povećanje verovatnoće blagovremenog otkrivanja grešaka.*

Sve funkcije preduzeća su obavezne da prioritarno sprovedu korektivne mere.

Ocena rezultata korektivnih mera. Nakon sprovođenja korektivnih mera FMEA tim procenjuje efekte korektivnih mera i njihov uticaj na smanjenje koeficijenta prioriteta rizika. Ocena podrazumeva utvrđivanje novog stanja projekta, korekcijom faktora rizika usled dejstva korektivnih mera. Novo stanje se upoređenje sa prethodnim. U slučaju pozitivnog nalaza FMEA se zaključuje. Kod negativnog nalaza utvrđuju se i sprovedu dopunske korektivne mere, sve dok koeficijent prioriteta rizika ne bude u propisanim granicama.

Funkcija: Biro za projektovanje		Projektna FMEA <input type="checkbox"/> Nova komponenta ili nova upotreba <input checked="" type="checkbox"/> Poboľšanje postojećeg				Proizvod far		Broj crteža A28765									
Odgovorno lice: M.B.		Organizaciona jedinica/isporučilac: FAOSS				Tip/sistem/funkcija Z 101		Datum projektovanja: 25. 3. 1993.									
Odgovorno lice: M.B.		21. oktobar				Datum FMEA 03. 07. 2000.		List/Listova 1/1									
Naziv komponente/ sistema	Klasa	Postojeće stanje			Korektivne mere			Poboľšano stanje									
		Vrsta	Nedostatak	Predviđene kontrolne mere	R ₁	R ₂	R ₃	KPR	preporučene korektivne mere	odgovornost i dinamika realizacije	Preduzete korektivne mere	R ₁	R ₂	R ₃	KPR		
Far za automobil Zastava	1	Nedogovarajuće fotometrijske karakteristike svetlosne signalizacije vozila Zastava	Nedovoljna vidljivost puta noću i optičke smetnje ostalim učesnicima u saobraćaju	Oblik profila sočiva fara	Kontrola oblika profila	7	7	6	294	Izmena oblika sočiva	Projektovanje proizvoda 01. 08. 2000.	Da	2	7	6	84	
		Nedovoljna vidljivost puta noću i optičke smetnje ostalim učesnicima u saobraćaju	Nedovoljna vidljivost puta noću i optičke smetnje ostalim učesnicima u saobraćaju	Nesaobrazna metalizacija	Kontrola postupka	2	2	4	16	Ne			2	2	4	16	
		Nedovoljna vidljivost puta noću i optičke smetnje ostalim učesnicima u saobraćaju	Nedovoljna vidljivost puta noću i optičke smetnje ostalim učesnicima u saobraćaju	Nedovoljan pritisak pri brizganju sočiva	Analiza materijala	5	7	8	210	Propisati nove režime brizganja	Tehnologija 25. 08. 2000.	Da	3	7	1	21	
		Nedovoljna vidljivost puta noću i optičke smetnje ostalim učesnicima u saobraćaju	Nedovoljna vidljivost puta noću i optičke smetnje ostalim učesnicima u saobraćaju	Neodgovarajući materijal sočiva		3	6	2	36	Ne				3	6	2	36
		Nedovoljna vidljivost puta noću i optičke smetnje ostalim učesnicima u saobraćaju	Nedovoljna vidljivost puta noću i optičke smetnje ostalim učesnicima u saobraćaju	Zamenjen materijal sočiva		7	8	8	336	100% - tna kontrola	Kontrola 25. 08. 2000.	Da	2	8	6	96	
Verovatnoća nastanka nedostataka - greške, K ₁	Bodova	Značajnost (težina) nedostataka - greške, K ₂	Bodova	Mogućnost otkrivanja nedostataka - greške, K ₃	Bodova	Koficijent prioriteta rizika, KPR			FMEA tim								
Ocena	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena	Ocena	KPR = R ₁ R ₂ R ₃			FMEA tim								
zanemarljiva	1	zanemarljiva	1	zanemarljiva	1	Bodova			Učesnici u FMEA								
mala	2-3	mala	2-3	mala	2-3	Ocena			N. S.								
srednja	4-6	srednja	4-6	srednja	4-6	nizak			P. R.								
velika	7-8	velika	7-8	velika	7-8	srednji			I. K.								
kritična	9-10	kritična	9-10	kritična	9-10	visok			D. N.								
						kritičan			O. P.								
						200 - 1000			prodaja								

Slika 3.45. Primer FMEA analize

3.3.12. QFD metoda - kuća kvaliteta

Koncept QFD je prvi put uveden u Japanu od strane Yoji Akao-a 1966. Prema Akao-u "... QFD je metoda razvoja i projektovanja koja ima za cilj zadovoljenje kupca i preslikavanje kupčevih zahteva u projektne zadatke, uz maksimalno zadovoljenje zahteva kvaliteta kroz fazu proizvodnje... QFD je način osiguranja kvaliteta proizvoda još u fazi projektovanja".

QFD metoda ima oblik matričnog dijagrama poznatog pod nazivom "kuća kvaliteta" (*House of Quality*). Omogućuje analizu zahteva kupaca sa aspekta protivurečnosti načina njihovog ostvarenja.

Osnovni postulati QFD metode su:

- » definisanje korisnika,
- » rangiranje zahteva,
- » definisanje relacija i
- » projektovanje.

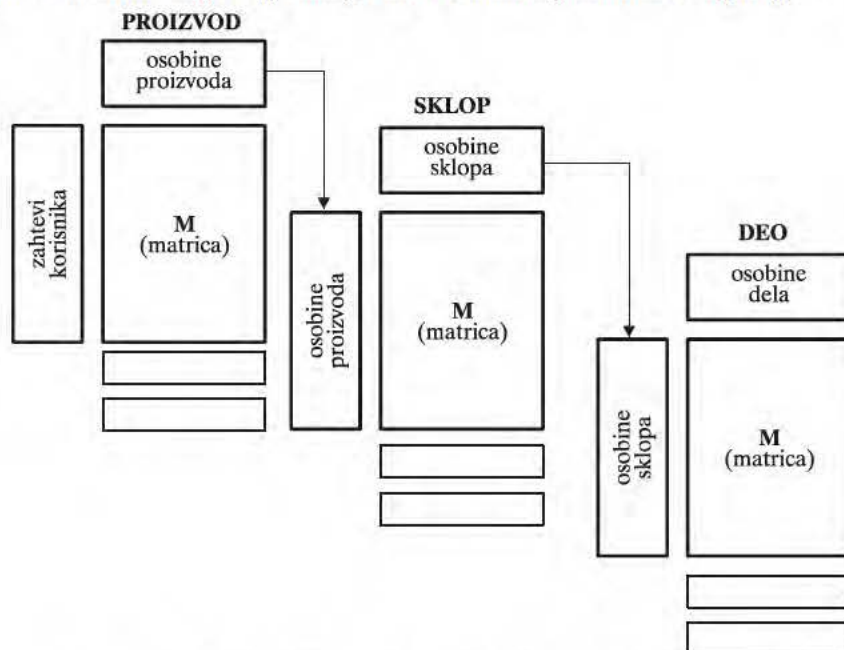
Korisnici su interesne grupe: kupci, menadžment, distributeri i radnici. Osnovni princip QFD metode je utvrditi zahteve (želje potrošača i šta potrošač očekuje od određenog proizvoda ili usluge) putem intervjua sa potrošačima i fokusnim grupama, poseta izložbama, prezentacija proizvoda, preko Interneta i na druge načine.

Rangiranje zahteva. Mnogo je različitih zahteva koje treba rangirati (želje kupaca, predviđanja marketinga o stanju i trendovima na tržištu itd.). Zato treba koristiti odgovarajuće metode rangiranja zahteva. Za poboljšavanje performansi i atraktivnosti proizvoda preporučuje se sprovođenje analize sa sledećim faktorima:

- » važnost proizvoda za kupca (sadrži stepen važnosti za kupca),
- » trenutni proizvod (ocena kupca u kojoj meri trenutni proizvod ispunjava njihove zahteve),
- » konkurent 1 (ocena kupca u kojoj meri proizvod konkurenta 1 ispunjava njihove zahteve),
- » konkurent 2 (ocena kupca u kojoj meri proizvod konkurenta 2 ispunjava njihove zahteve),
- » budući proizvod (prikaz buduće strategije razvoja proizvoda),
- » faktor unapređenja (pokazuje koliko je rada potrebno da se od trenutnog proizvoda stigne do željenog proizvoda),
- » ukupna važnost (sadrži važnost za kupca i faktor poboljšanja sa ciljem da pokaže šta je važno za kupca i gde treba usmeriti glavne aktivnosti) i
- » procenat važnosti (faktor ukupne važnosti izražen procentima).

Definisanje relacija je utvrđivanje zavisnosti želja i zahteva kupaca i osobina proizvoda. Postoje različite skale utvrđivanja stepena važnosti (standardno se koriste skale sa rasponom 1, 3 i 9, a koriste se i skale 1, 2 i 3 ili 1, 3 i 5, gde poslednja cifra sve tri skale predstavlja jaku zavisnost).

Projektovanje. Preslikavanje želja i zahteva kupaca i korisnika (slika 4.46) u specifikacije projekta predstavlja rad tima proizvođača na procesu izražavanja želja merljivim veličinama jasnim za kompaniju.



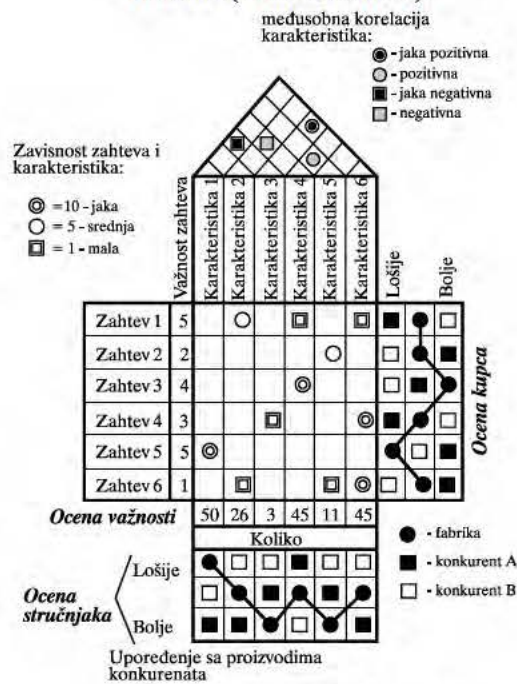
Slika 3.46. Prenosenje zahteva kupaca - korisnika na proizvod

Tok oblikovanja kuće kvaliteta (slika 3.47) obuhvata sledeće faze:

1. **Definisanje zahteva.** Identifikovani zahtevi (Zahtev 1, Zahtev 2, ...) upisuju se u prvu - levu kolonu osnovne matrice.
2. **Definisanje načina zadovoljanja zahteva.** Ostvaruje se preko odgovarajućih karakteristika proizvoda (Karakteristika 1, Karakteristika 2,). Iste se upisuju u prvu - gornju vrstu osnovne matrice.
3. **Utvrđivanje relacija.** Izvodi se popunjavanjem osnovne matrice simbolima koji označavaju jačinu veze zahteva i načina njihovog ostvarivanja.
4. **Preliminarna analiza.** Obezbeđuje eliminisanje praznih kolona, jer one ukazuju na osobine proizvoda koje ne utiču na zahteve kupaca (korisnika), a povećavaju troškove. U slučaju

praznih vrsta, koja ukazuje na zahtev koji nije ispunjen nijednom karakteristikom, treba tražiti nove načine ostvarenja neispunjenog zahteva.

5. **Definisanje korelacione matrice** (krova kuće kvaliteta) je utvrđivanje međuzavisnosti pojedinih karakteristika proizvoda. Međuzavisnost pokazuje da postoje suprotstavljeni načini zadovoljenja zahteva korisnika.
6. **Ocena važnosti** (kvantifikovanje QFD matrice). Na osnovu vrednovanja važnosti zahteva korisnika (druga kolona - levo osnovne matrice) i simbola jačine veza unutar matrice, dobija se ocena važnosti. Ocene važnosti i korelaciona matrica su putokaz za odgovarajuće analize (ABC i sl.) načina zadovoljenja zahteva korisnika.
7. **Analiza proizvoda konkurenata**. Obuhvata poređenje proizvoda sa proizvodima konkurenata od strane korisnika (dodatak na desnoj strani) i od strane stručnjaka kompanije - projektantskog tima (dodatak na dnu matrice).
8. **Kvantifikacija očekivanja**. Unosi se u dodatnu vrstu na dnu matrice (vrsta KOLIKO).



Koristi se kada je potrebno precizno definisati zahteve kupca, prevesti ih u specifikacije proizvoda i uporediti sa konkurentskim firmama.

Slika 3.47. QFD metoda