


**Upravljanje kvalitetom  
proizvoda I - druga  
nastavna jedinica / Uvod u  
QM**

**Prof. dr Vidosav D. Majstorović,  
dipl.maš.inž.  
Mašinski fakultet u Beogradu**



# Uvod u QM organizacije



- Nauka o kvalitetu ima više oblasti
- Najvažnija je teorija kvaliteta proizvoda jer su iz nje razvijene sve ostale teorije o kvalitetu ( organizacije, korporacije, društva, ...)
- Kvalitet proizvoda - ključna karakteristika kompetitivnosti organizacije (lokalne, nacionalne, granske, globalne, ...)



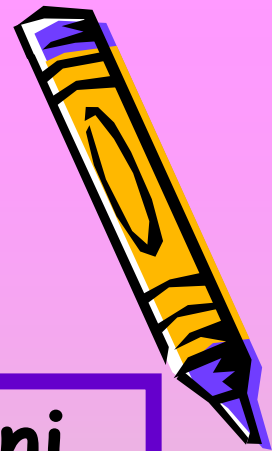
# Uvod u QM organizacije - nastavak



- Kvalitet kao globalni fenomen današnjice:
  - Svetski (worldwide) prilaz - globalizacija
  - Društveni - obuhvata sve segmente društva (od pojedinca do države)
  - Konkurentska dimenzija (osnovni element opstanka na globalnom tržištu)



# Uvod u QM organizacije - nastavak



- Kvalitet je danas najvažniji tržišni faktor i glavni element konkurentnosti
- Perfekcija i izvrsnost postaju standardi (kvaliteta), a ne izuzeci
- Škart se izražava sa ppm i ppb
- Od 4/10 do 9/10 kupaca - kvalitet



# Uvod u QM organizacije - nastavak



- Kvalitet kao složena kategorija:
  - Atribut u poređenju sa drugim proizvodima / proizvođačima
  - Kvantitativna mera proizvoda
  - Osećaj za želje korisnika
  - Ostvarivanje zadatih tolerancija
  - Visoke performanse (kvaliteta) i prihvatljiva cena
  - Imidž kvaliteta (estetika, ugled, reputacija, ...)



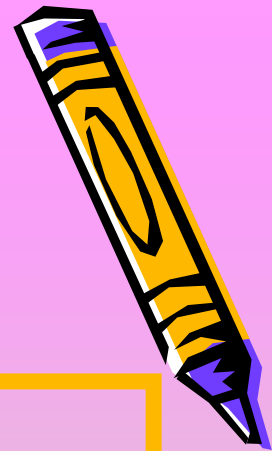
# Uvod u QM organizacije - nastavak



- **Aktuelne definicije kvaliteta**
  - Posao menadžmenta broj 1
  - Nije ono što mi mislimo da jeste
  - To je stvar svih nas (u organizaciji)
  - Kvalitet danas - poslovi za sutra
  - Maraton a ne sprint
  - Upravlјati kvalitetom jer će nekvalitet upravljati nama
  - Kavalitet je poslovni stil i kultura rada firme i svakog njenog člana



# Kvalitet kao integracioni faktor organizacije



- Marketing - specificirani zahtevi kupca
- Istraživanje i razvoj - performanse proizvoda nulte serije
- Projektovanje - ugradnja performansi za redovnu proizvodnju
- Tehnologija - ostvarivanje, tehnološkim putem projektovanih performansi
- Priprema proizvodnje - kvalitet pripreme dokumentacije, mašina, alata, ... za redovni proces proizvodnje
- Nabavka - kvalitet ulaznih materijala, polufabrikata, komponenti, ...
- Proizvodnja - ostvarivanje tolerancija definisanih tehničko-tehnološkom dokumentacijom ...



# Kvalitet kao integracioni faktor organizacije - nastavak



- Funkcija kvaliteta - QA, prijemna, procesna, završna kontrola
- Prodaja - isporuka, servis, održavanje, reklamacije kupaca, ...
- Finansije - troškovi, dobiti (popravke, povećanje broja kupaca, ...)
- Kadrovi - novi proizvodi, znanja, ...
- Menadžment - problemi / uspesi u svim prethodnim funkcijama





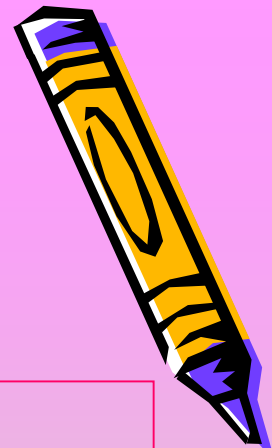
# Kvalitet kao integracioni faktor organizacije - zaključak



- Kvalitet nije stvar samo jedne funkcije
- Sinhronizovani rad svih funkcija prema jasno utvrđenim zadacima (QMS)
- Kvalitet se ostvaruje van proizvodnje (samo 20 % problema se javljaju u proizvodnji)
- Za kvalitet su odgovorni svi (funkcije, zaposleni)



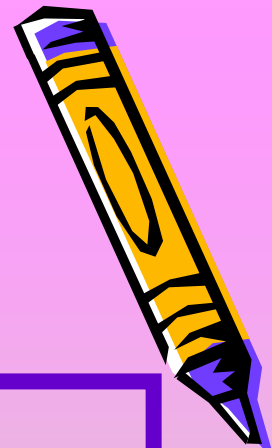
# Kvalitet kao integracioni faktor organizacije - zaključak



- Petlja kvaliteta :
  - Marketing i istraživanje tržišta (K1)
  - **Razvoj, projektovanje proizvoda i tehnologija (K2)**
  - Nabavka
  - Priprema proizvodnje
  - **Proizvodnja (K5)**
  - Kontrolisanje, merenje i ispitivanje (K6)
  - Pakovanje i skladištenje
  - Distribucija i prodaja
  - Instalisanje i puštanje u pogon
  - **Ekspluatacija i održavanje (K10)**
  - Isključenje iz upotrebe (K11)



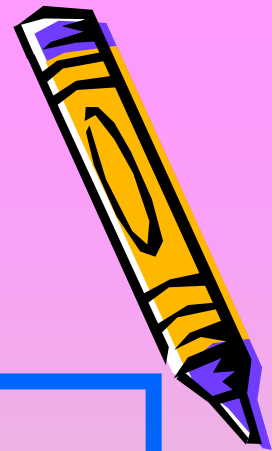
# Kvalitet kao integracioni faktor organizacije - zaključak



- Kompleksna funkcija kvaliteta:
  - $K = f ( K1, K2, \dots, K11)$ , pri čemu je:  
 $K = \text{suma od } 1 \text{ do } 11 K_i$ , što je manje ili jednako 1
  - Pojedinačne funkcije ( $K_i$ ) su takođe složene kategorije
  - Najvažnije:  $K2, K5$  i  $K10$ , sa inženjerske tačke gledišta



# Definicija kvaliteta proizvoda - inženjerska



- Obuhvata tri nivoa:
  - **Prvi** - karakteristike kvaliteta ( $x_i$ )
  - **Drugi** - pojedinačne funkcije ( $K_i$ )
  - **Treći** - kompleksni kvalitet proizvoda ( $K$ )



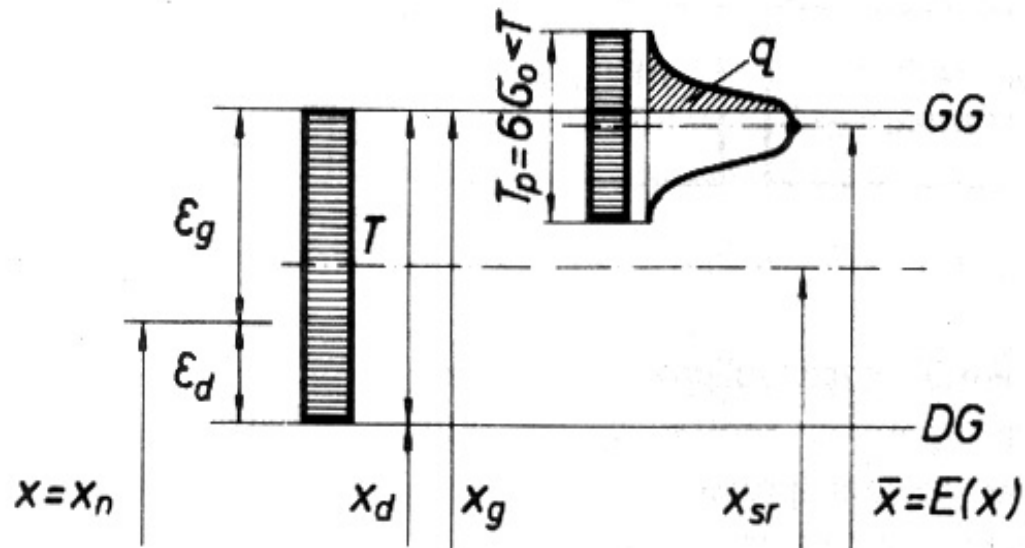
# Definicija kvaliteta proizvoda preko karakteristika kvaliteta



- Skup obeležja (karakteristika) proizvoda koje definišu njegovu:
  - Upotrebnu vrednost, pogodnost ili prikladnost za upotrebu
  - Funkcije koje treba da izvrši proizvod
  - Namena koju dati proizvod ima, slika 1.4

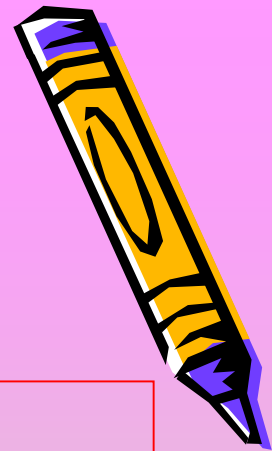


# Slika 1.4 UKK



Sl. 1.4. Upravljanje kvalitetom komformnosti svodi se, u prvom redu, na usklađivanje odnosa širina tolerancijskog polja  $T$  i prirodnog polja  $T_p$  disperzije svih osnovnih karakteristika kvaliteta

# Pregled i definicije osnovnih karakteristika kvaliteta



- **Klasifikacione karakteristike**
  - Pripadnost nekoj klasifikacionoj grupi (klasa tačnosti mernog pribora - A, B, C, D)
- **Funkcionalne karakteristike**
  - Tražene osobine nekog proizvoda ( mašina alatka - tip operacije, tačnost, ...)
- **Konstruktivske karakteristike**
  - Osnovna projektna koncepcija i koncepcijsko rešenje (izrada projekta, formiranje modela, analiza svojstava modela, usavršavanje konstrukcije)



# Pregled i definicije osnovnih karakteristika kvaliteta - nastavak



- Tehnološke karakteristike
  - Tehnologija i efikasnost tehnologije izrade proizvoda (režimi obrade, tehnologičnost, ...)
  - Tehnološke konstrukcijske karakteristike ( dimenzije, oblik, kvalitet obrađene površine, ...)





# Pregled i definicije osnovnih karakteristika kvaliteta - nastavak



- Ekonomske karakteristike (vreme izrade, troškovi izrade, ...)
- Karakteristike pouzdanosti ( bezotkaznost, trajnost, popravljivost, gotovost)
- Karakteristike unifikacije i standardizacije (zamenljivost delova / sklopova, ..
- Ergonomske karakteristike (higijenske, antropološke, fiziološke, psihofiziološke, ..
- Estetske karakteristike ( estetski izraz, savršenstvo izrade, ...
- Transportabilne karakteristike ( u prostoru i vremenu)
- Karakteristike bezbednosti (sigurno korišćenje)
- Patentno pravne karakteristike (intelektualni kapital)

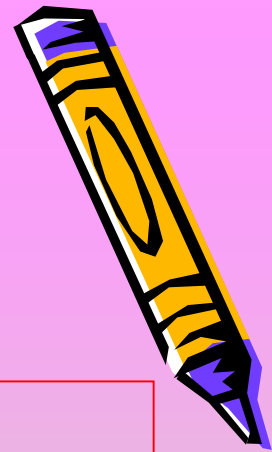


# Podela karakteristika prema važnosti



- Vrlo važne kk ( zavisí funkcija, osobine i vek proizvoda)
  - Proizvod neupotrebljiv
  - Kontrolíšu se 100% procedurom (rede statistíckim uzorkom)
  - Nisu zadovoljile kriterijume kvaliteta - odbija se cela serija





# Podela karakteristika prema važnosti - nastavak

- Važne kk ( zavisí funkcionalnost, osobine i trajnost proizvoda, ali njihovim prekoračenjem ne postaje proizvod neupotrebljiv - već mu opada kvalitet
  - Ispitivanje se vrši statističkim metodama (ozbiljno i programirano ispitivanje)



# Podela karakteristika prema važnosti - nastavak



- Manje važne kk (prekoračenjem tolerancija se vrlo malo smanjuje kvalitet proizvoda)
  - Njihova kontrola zavisi od karaktera (postojanja ili nepostojanja) standarda, propisa ili zahteva za specifikacijama
  - Tolerancije slobodnih mera



# Podela karakteristika prema važnosti - nastavak



- Nevažne kk (nemaju uticaja na kvalitet proizvoda, ali mogu umanjiti estetski izgled)

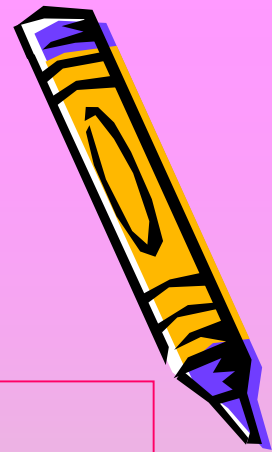


# Podela karakteristika prema složenosti



- KK se dele na: elementarne i kompleksne
- Elementarne - definišu se na crtežu / dokumentaciji (tolerancija, ...)
- Kompleksne - skup dve ili više elementarnih (tolerancija položaja, ...)





# Metodi identifikacije kk

- U kvalimetriju se koriste tri metoda za identifikaciju vrednosti kk a time i nivoa kvaliteta proizvoda:
  - Eksperimentalni metod
  - Analitički metod
  - Anketni metod



# Kategorizacija faktora i kk

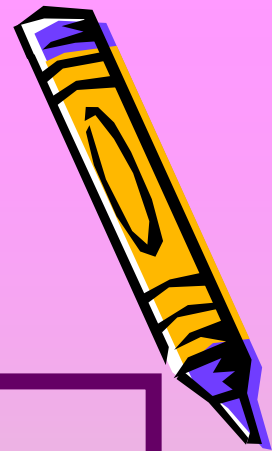


- U nauci o kvalitetu se koriste metodi disperzione analize za određivanje:
  - Signifikantnosti (značajnosti, uticaja)
  - Stepenu interaktivnosti skupa faktora na karakteristike kvaliteta jedne na drugu
- Disperzionom analizom se skup faktora / kk deli na dve grupe:
  - Prva koja ima uticaj na kvalitet - signifikantni faktori
  - Druga čiji uticaj na kvalitet nije bitan (nesignifikantna grupa)
- Posle selekcije na grupe sledi rangiranje (iz prve grupe ) kk po stepenu uticaja na kvalitet proizvoda





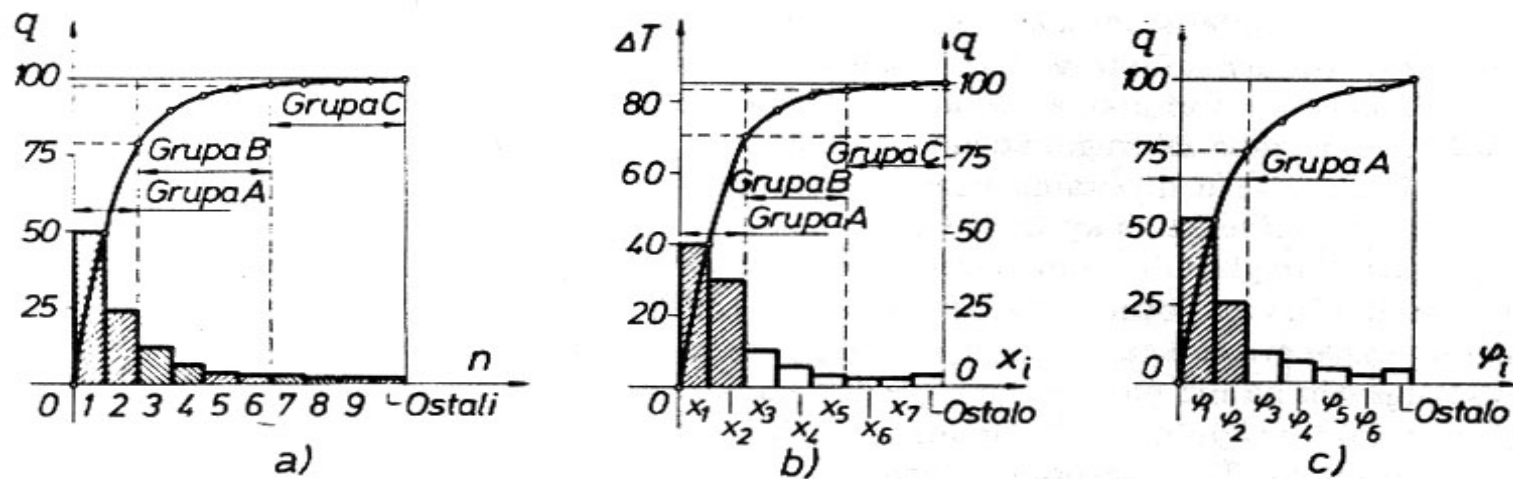
# Neke metode rangiranja kk



- Pareto metod
  - Italijanski ekonomista (1845 - 1923. god.)
  - Formiranje tri grupe (A, B, C) u Pareto dijagramu
  - Primer, slika 2.4



# Slika 2.4 Primer pareto dijagrama



Sl. 2.4. Primer Paretovog dijagrama ( $x_1$  – niska vrednost spoljašnjeg prečnika,  $x_2$  – naslaga na sečivu alata,  $x_3$  – odstupanje od oblika,  $x_4$  – visoka vrednost koraka zavojnice,  $x_5$  – zaostala tamna mesta,  $x_6$  – iskošenje sečiva alata,  $x_7$  – visoka vrednost unutrašnjeg prečnika,  $\varphi_1$  – zastareo crtež,  $\varphi_2$  – pomeren kopir,  $\varphi_3$  – greške upravljanja mašinom,  $\varphi_4$  – neiskusni operator,  $\varphi_5$  – netačnost mašine,  $\varphi_6$  – netačnost alata)



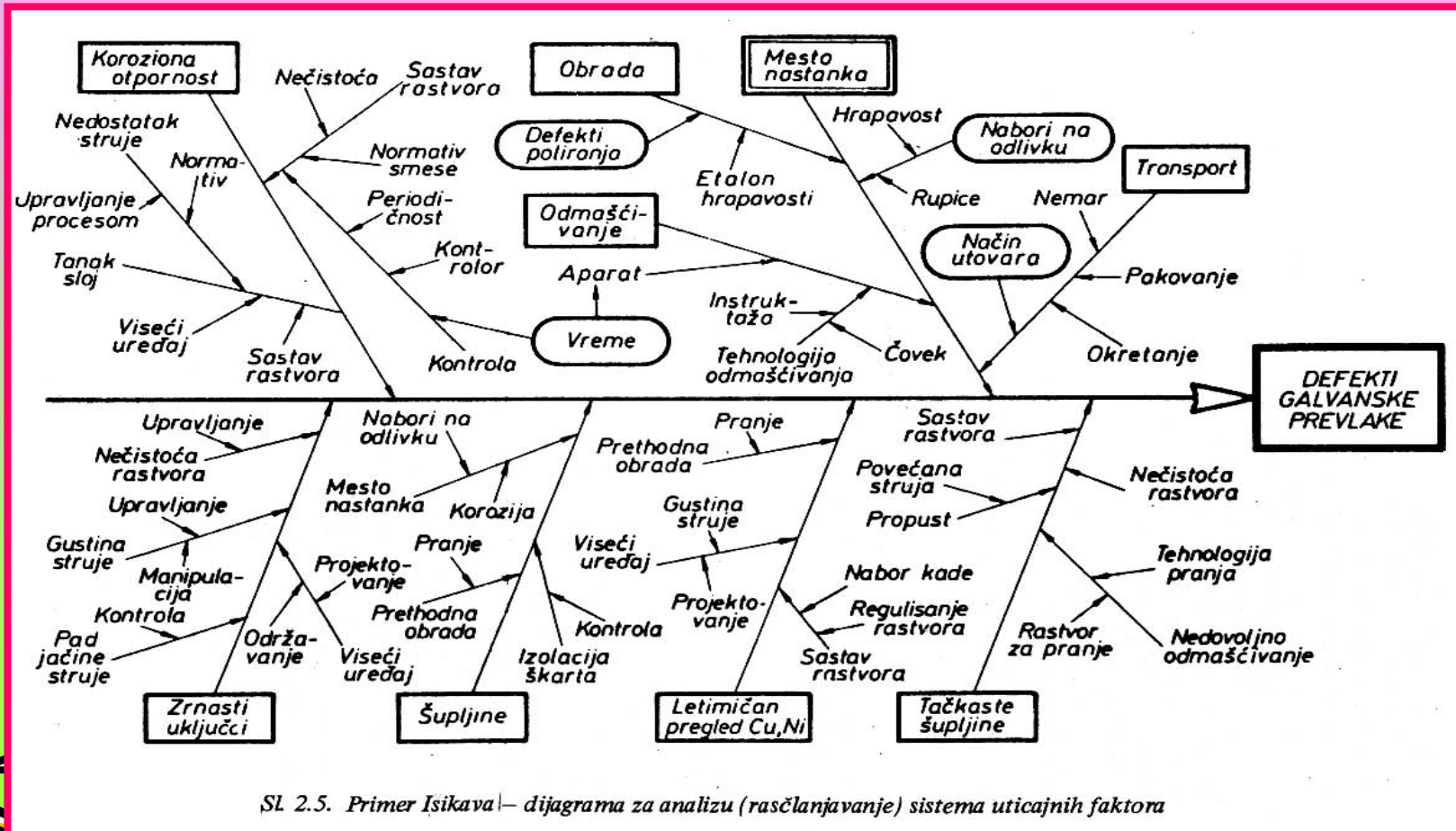
# Ishikawa metod



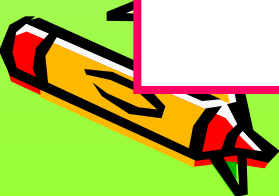
- Utvrđuju se uzročno-posledične veze između faktora i kk
- Metod prof. dr K. Ishikawe, TU, 1950
- Dijagram riblja kost
- Procedura (posledica - horizontalna linija; uzroci: kompleksni, glavni, elementarni, slika 2.5



# Slika 2.5 Primer Ishikawa dijagrama



Sl. 2.5. Primer Ishikawa – dijagrama za analizu (rasčlanjavanje) sistema uticajnih faktora



Hvala Vam na pažnji !



Vaš

Prof. dr Vidosav D. Majstorović,  
dipl.maš.inž.

Mašinski fakultet u Beogradu

P I T A N J A !

