




# ŠEST SIGMA

---

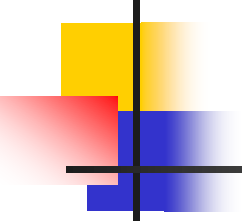


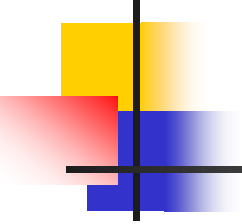
---

- jedna od metoda koja pomaže poduzećima u postizanju više kvalitete i uklanjanju grešaka tj. uzroka nastalih grešaka u procesima

- metoda koju je 1987. godine predstavila firma “Motorola” kao svoj program kvalitete, a razvio ju je Mikel J. Harry, predstavljena je kad je “Motorola” dobila Malcolm Baldrige nagradu za kvalitetu.

- «Šest sigma» se temelji na poboljšanju kvalitete na način da se smanjuje rasipanje te na taj način pomaže da organizacija proizvede bolje, brže i jeftinije

- 
- 
- sprečava nastajanje kvara – greške, smanjuje vremenske cikluse izrade i smanjuje troškove
  - ako se može mjeriti koliko «grešaka» ima u procesu onda se može sistematski iznaći rješenje kako ukloniti greške i što prije postići «zero defects».
  - glavni cilj metode «šest sigma» je postizanje zadovoljstva kupca uz stalno poboljšanje kvalitete

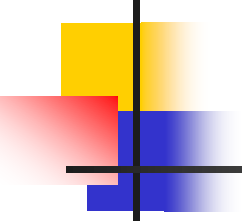
- 
- 
- poduzeće je potrebno raščlaniti do razine procesa, te se analiziraju procesi i na one procese koji se mogu poboljšati djeluje se ciljano s malom grupom vrhunski obučениh stručnjaka.
  - odbacuje složenost koja je karakteristika TQM – Total Quality Management), te koristi nekoliko dokazanih metoda i ima cilj obučiti mali broj tehničkih vođa iz poduzeća
  - koristi razne statističke alate za mjerenje i kontrolu procesa, ali je stvarni naglasak metode na rukovođenju



# Najvažniji elementi u provođenju metode «šest sigma» su:

---

- **potpora vodstva** – ako vodstvo ne pruža podršku i ne motivira zaposlenike u pokretanju i provođenju programa «šest sigma» to je gubljenje vremena; za potpuni uspjeh pokretanja programa sve djelatnosti vodstva moraju biti poticajne.
- **obuka i trening** – gotovo svi zaposlenici poduzeća trebaju **proći** obuku, bilo da se radi o rukovodećim zaposlenicima ili bilo kojem drugom zaposleniku poduzeća

- 
- 
- **raspoređivanje** – svi zaposlenici uključeni u **programa**; pravilno raspoređeni po projektima - ovisno o znanjima i sposobnostima
  - **nagrađivanje** – važna uloga u postizanju postavljenih ciljeva; najbrži put do **uspjeha** zadavanje ciljeva i praćenje postignutih poslovnih rezultata



# *«Šest sigma» koristi dvije metode poboljšavanja:*

---

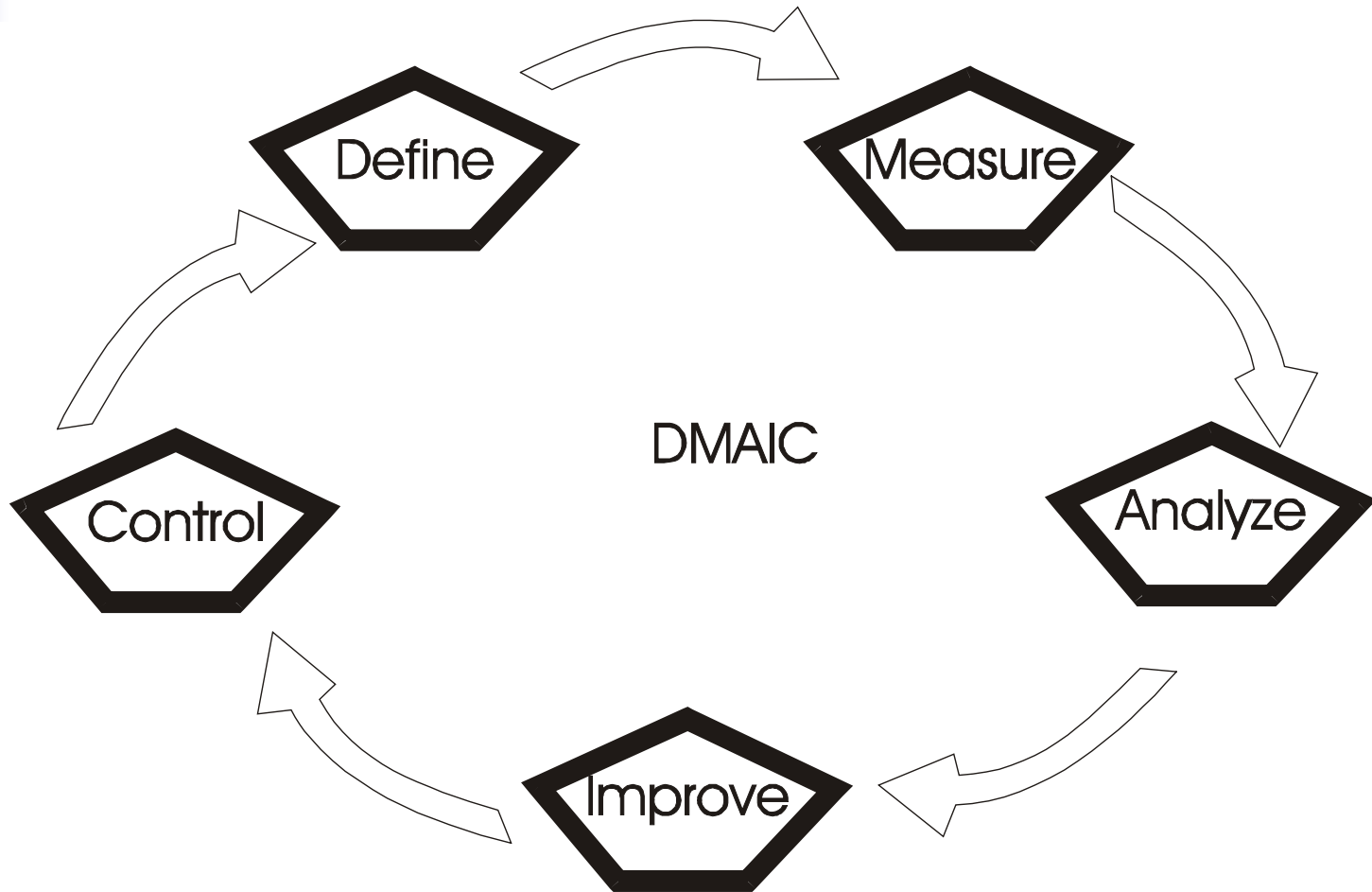
## **1. DMAIC –**

**Define Measure Analyze Improve Control**  
(definiraj – mjeri– analiziraj– poboljšaj – kontroliraj)

## **2. DMADV –**

**Define Measure Analyze Design Verify**  
(definiraj – mjeri – analiziraj – oblikuj – provjeri)

# DMAIC – za poboljšanje postojećih procesa







# DMADV - Define Measure Analyze Design Verify

---

- kad proizvod ili proces ne postoji, te ih je potrebno razviti
- ukoliko je postojeći proces ili proizvod poboljšan koristeći metodu DMAIC ali još uvijek nije zadovoljio zahtjeve kupaca ili postigao očekivani nivo «šest sigma».



# *Poslovna strategija*

---

- Za uspješnu primjenu six sigma metode važni su slijedeći čimbenici:
- **Izvršno vodstvo**  
bitna je podrška izvršnog vodstva, objasniti važnost ciljeva metode, te da uvede treninge za sve zaposlene koji žele napredovati u kompaniji
- **Orijentacija prema kupcu**  
zahtjevi kupca i njihovo poimanje kvalitete
- **Strateški ciljevi**  
podrazumijevaju se zahtjevi korisnika, sakupljani i analizirani te oblikovani kao strateški ciljevi poduzeća



---

## ■ **Resursi**

osobe koje provode izvođenje six sigma projekta su tzv. Black Belt.

Izvršitelji programa «šest sigma» su:

- vodstvo (eng. Leadership)
- prvaci (eng. Champion),
- učitelji crnog pojasa (eng. Master Black Belt),
- crni pojasevi (eng. Black Belt)
- zeleni pojasevi (eng. Green Belt)



---

## ■ **Metrika**

izmjenu informacija o efikasnosti i varijacijama koji su nastupile u procesu implementacije six sigma; promatrati proces tj. čimbenike bitne za proces: broj članova tima, ključne ulazne i izlazne varijable procesa, procjena izvršenja pojedinih faza, provedena mjerenja, korišteni alati, financijski proračun projekta.

## ■ **Kultura**

se može procijeniti na osnovu spremnosti za prihvaćanjem promjena. **Motivacija** zaposlenika i njihova svjesnost igraju važnu ulogu radi postizanja bolje kvalitete.



---

- **Komunikacija**

bitna komunikacije tj. razumijevanje ciljeva koji se žele postići; svi radnici moraju upoznati i shvatiti cilj provedene metode.

- **Planiranje i rezultati**

rezultati projekta mogući jedino ako izvršno rukovodstvu u potpunosti vjeruje u projekt;

ciljevi projekta moraju biti usmjereni prema potrebama kupca, tako da budu jednostavni, mjerljivi, suglasni i vremenski utemeljeni



# Implementacija “six sigma” programa

---

## **1. odrediti prioritete za unapređenje**

specificirati probleme koji utječu na kupca, na kvalitetu i definirati jedan kao najbitniji

## **2. odrediti sudionike tima**

okupiti tim ljudi koji imaju potrebna znanja vezana za definirati problem, te odrediti ulogu svakog člana tima



---

### **3. opisati cijeli proces koji se želi unaprijediti**

opisati ulazne i izlazne parametre procesa, opisati, opremu, radnu snagu, metode rada;

### **4. analizirati sustav**

odrediti točnost, preciznost, ponovljivosti instrumenata koji se koriste za osiguranje sposobnosti.



---

**5. definirati i opisati potencijalne kritične procese ili proizvode**

**6. potvrditi kritične procese**

treba provjeriti i potvrditi potencijalne uzorke varijabilnosti procesa i potencijalne probleme





---

## **7. obaviti studiju o sposobnosti procesa**

definirati granice dopuštenih odstupanja procesa te osigurati sposobnost procesa u ostvarivanju maksimalnih mogućnosti

## **8. implementacija optimalnih operativnih uvjeta i metodologija kvalitete**

uspostavlja se stalna kontrola procesa kojoj je cilj prevencija uzroka varijacija



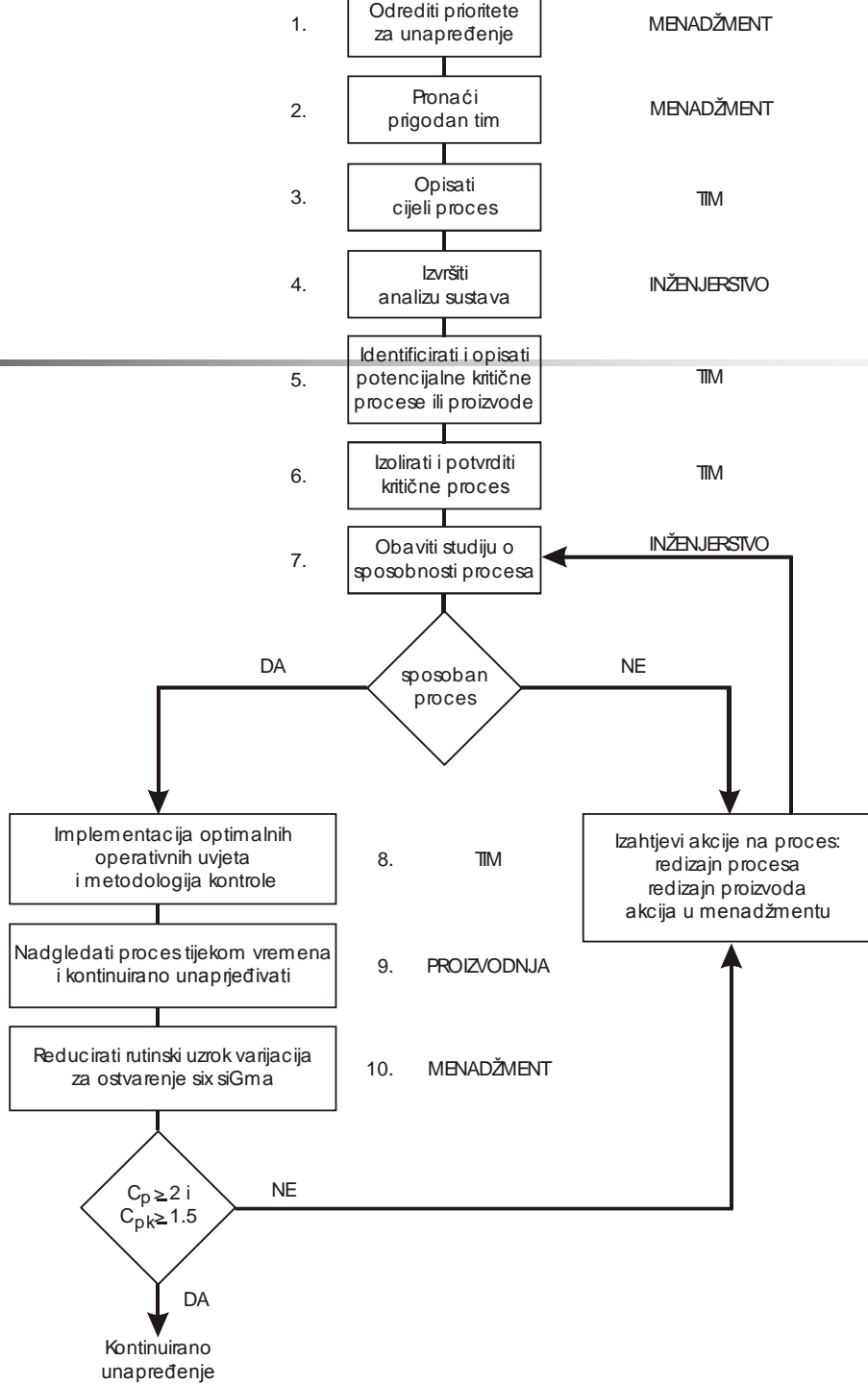
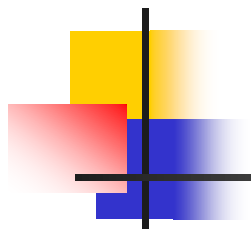
---

**9. nadgledati proces tokom vremena i kontinuirano nadgledati**

cilj je utvrditi i dokazati unapređenje, te odrediti granice dopuštenih odstupanja procesa

**10. reducirati rutinski uzrok varijacija za ostvarenje six sigma**

potrebno je smanjiti i odstraniti slučajne uzroke varijacija, jer je jedino tada moguće definirati granice procesa



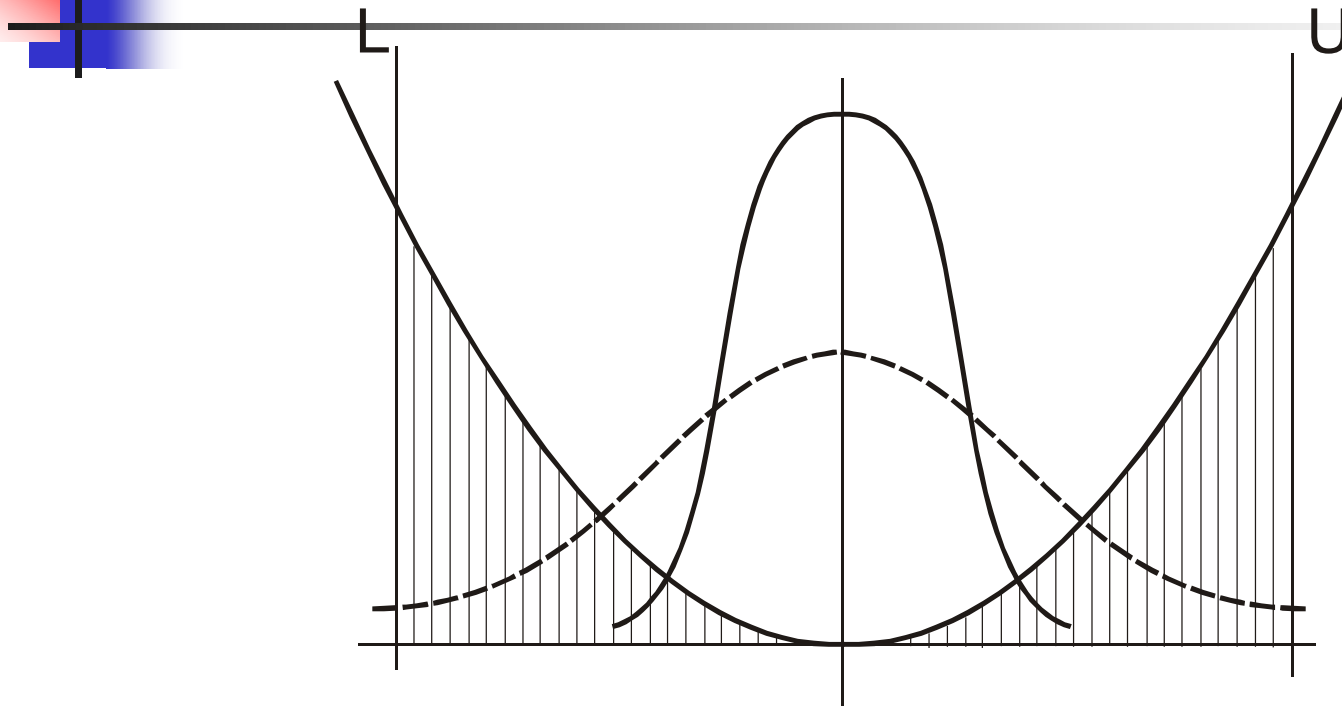


# *Statistička definicija "six sigma"*

---

- sa statističkog gledišta program se može vrlo jednostavno definirati
- $\sigma$  (standardno odstupanje) mjera rasipanja, te uz pretpostavku da je promatrani proces raspodijeljen po tzv. normalnoj raspodjeli, "šest sigma" je najuže povezana sa zahtjevom za sposobnošću procesa.
- strategija "šest sigma" slijedi Taguchi-jevu filozofiju "Troškovi se mogu smanjiti smanjenjem rasipanja. Kada je to postignuto i kvaliteta će se automatski poboljšati"

# Taguchi-jeva funkcija gubitaka i “šest sigma”



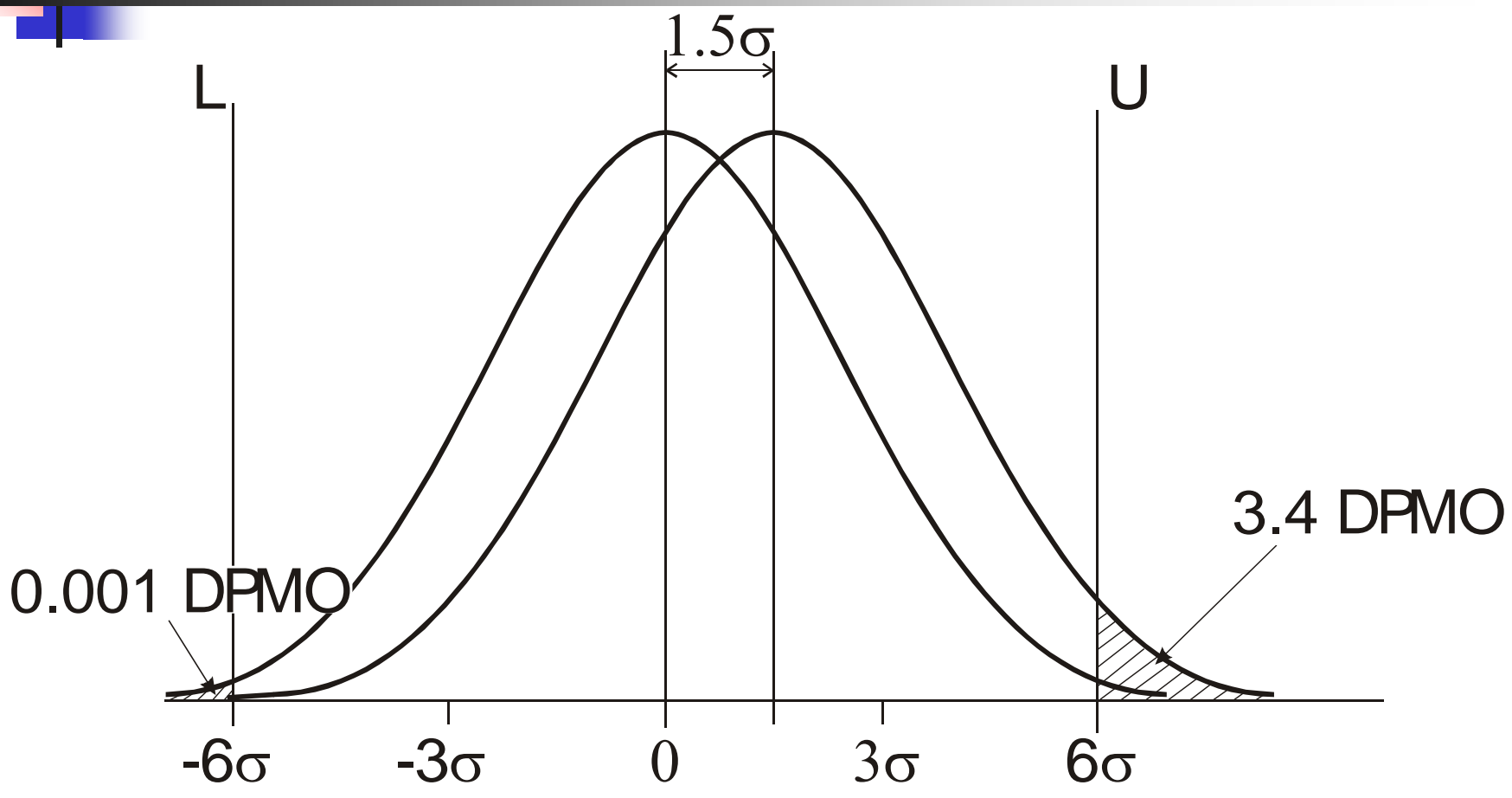
- U – gornja granica dopuštenih odstupanja
- L – donja granica dopuštenih odstupanja
- $C_p$  – indeks sposobnosti procesa;  $C_p = (U - L) / 6\sigma$




## statistička definicija programa “šest sigma” glasi

---

- “Šest sigma” znači 99,9996 % uspješnosti.
- razina uspješnosti (savršenstva) je ekvivalentna pojavi 3,4 greške na milijun mogućnosti (DPMO – eng. defects per million opportunities)
- u tumačenju podatka od 3,4 greške na milijun mogućnosti pretpostavlja se (iskustveno) pomak procesa od  $1,5\sigma$





Širina zahtjeva U - L	Vjerojatnost %	DPMO	Pomak od $1.5\sigma$	
			Vjerojatnost %	DPMO
$\pm 1\sigma$	68.27	317.300	30,23	697.700
$\pm 2\sigma$	95,45	45.500	69,13	308.700
$\pm 3\sigma$	99,73	2.700	93,32	66.810
$\pm 4\sigma$	99,9937	63	99,3790	6.210
$\pm 5\sigma$	99,999943	0.57	99,9767	232,7
$\pm 6\sigma$	99,9999998	0.002	99,99966	3,4





## Statistička definicija “šest sigma”:

---

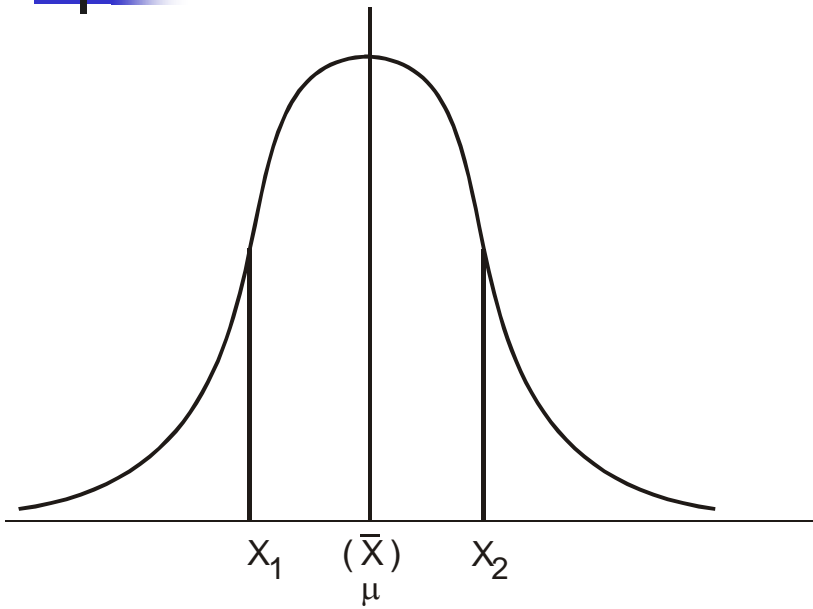
- Sigma je riječ, statistički pojam
- određuje odstupanje zadanog procesa od savršenog rezultata.



## 6 $\sigma$ gotovo savršen rezultat mogu se određene aktivnosti promatrati:

---

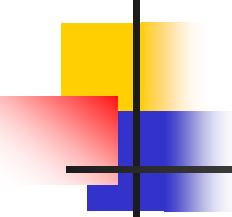
- Računi u restoranima i liječničke uputnice zbog rukopisa su pouzdane 2,9  $\sigma$
- Prosječna organizacija djeluje na oko 3  $\sigma$
- Vrhunska organizacija djeluje na bar 5,7  $\sigma$
- Prtljagom na aerodromima se rukuje sa sigurnošću od oko 3,2  $\sigma$
- Smrtnost u zračnom prometu je 6,2  $\sigma$

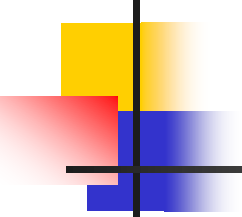


$$P\{x_1 < x < x_2\}$$

$$P\{\bar{x} - \sigma < x < \bar{x} + \sigma\}$$

t	$\bar{x} \pm t\sigma$	$P\{\bar{x} - \sigma < x < \bar{x} + \sigma\}$
0,67	$\bar{x} \pm 0,67\sigma$	0,5000
1	$\bar{x} \pm 1\sigma$	0,6827
1,96	$\bar{x} \pm 1,96\sigma$	0,9500
2	$\bar{x} \pm 2\sigma$	0,9545
3	$\bar{x} \pm 3\sigma$	0,9973
6	$\bar{x} \pm 6\sigma$	0,999999998

- 
- 
- “Šest sigma” temelji se na poboljšanju kvalitete (smanjivanju rasipanja) pomažući da organizacije proizvode bolje, brže i jeftinije (sprečavanje kvatra, smanjenje vremenskog ciklusa izrade i ušteda troškova)
  - poznavanje statistike korisno je razumijevanju metode, ali je stvarni naglasak na rukovođenju, temeljna svrha je zadovoljstvo kupca uz stalno poboljšanje kvalitete

- 
- 
- poznavanje statistike korisno je razumijevanju metode, ali je stvarni naglasak na rukovođenju, temeljna svrha je zadovoljstvo kupca uz stalno poboljšanje kvalitete
  - “Šest sigma” raščlanjuje poduzeće do razine procesa, a na one procese koji se mogu poboljšati djeluje ciljano s malom grupom vrhunski obučenih stručnjaka



# *Primjer projekta «šest sigma»: IZBOR LJUDI U PRODAJI*

---

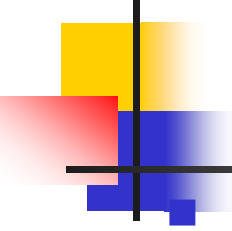
- **Definiranje:**

zašto postoje tolike razlike u procesu izvođenja prodaje između različitih ljudi koji provode proces (prodavači)?

- **Mjerenje:**

mjerenjem je utvrđeno da najbolji prodavači imaju deset puta bolje rezultate od najlošijih

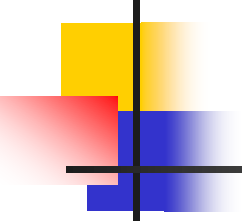
Kvarom se smatra nemogućnost da se proda određena količina robe.



---

**Analiziranje:** pristupa se analizi s ciljem utvrđivanja uzroka koji najviše ima utjecaja prilikom prodaje

- Analizirano je slijedeće:
  - kakvu naobrazbu imaju prodavači,
  - da li su prošli određeni trening u prodaji,
  - koliko godina radnog iskustva imaju,
  - da li su išli na dodatne specijalne kvalifikacije,
  - u kojem području prodaje rada,
  - da li poslovni rezultati utječu na njihov daljnji rad.

- 
- 
- **Poboljšavanje:** prema provedenim analizama utvrđeno je da se prema kvalifikacijama prodavača mogu prepoznati 72 % najboljih budućih prodavača. Prema tome potrebno je upotrijebiti taj kriteriji pri odabiru ljudi za proces podaje.
  - **Kontrola:** prilikom zapošljavanja potrebno je zahtijevati utvrđene kvalifikacije te nadgledati razinu izvedbe