

# Statistička kontrola procesa

Prof. dr Pedja Milosavljević

Oktober 2016.

# Kontrolne karte procesa

- Kontrolne karte procesa pokazuju koliko dobro se izvršava proces. Loša kontrola može doći od promene u materijalu, habanja alata ili grešaka operatora.
- Za proces se kaže da se izvršava pod **statističkom kontrolom** kada izvor varijacije dolazi samo od opštih uzroka koji mogu da se predvide i koji su karakteristika procesa.

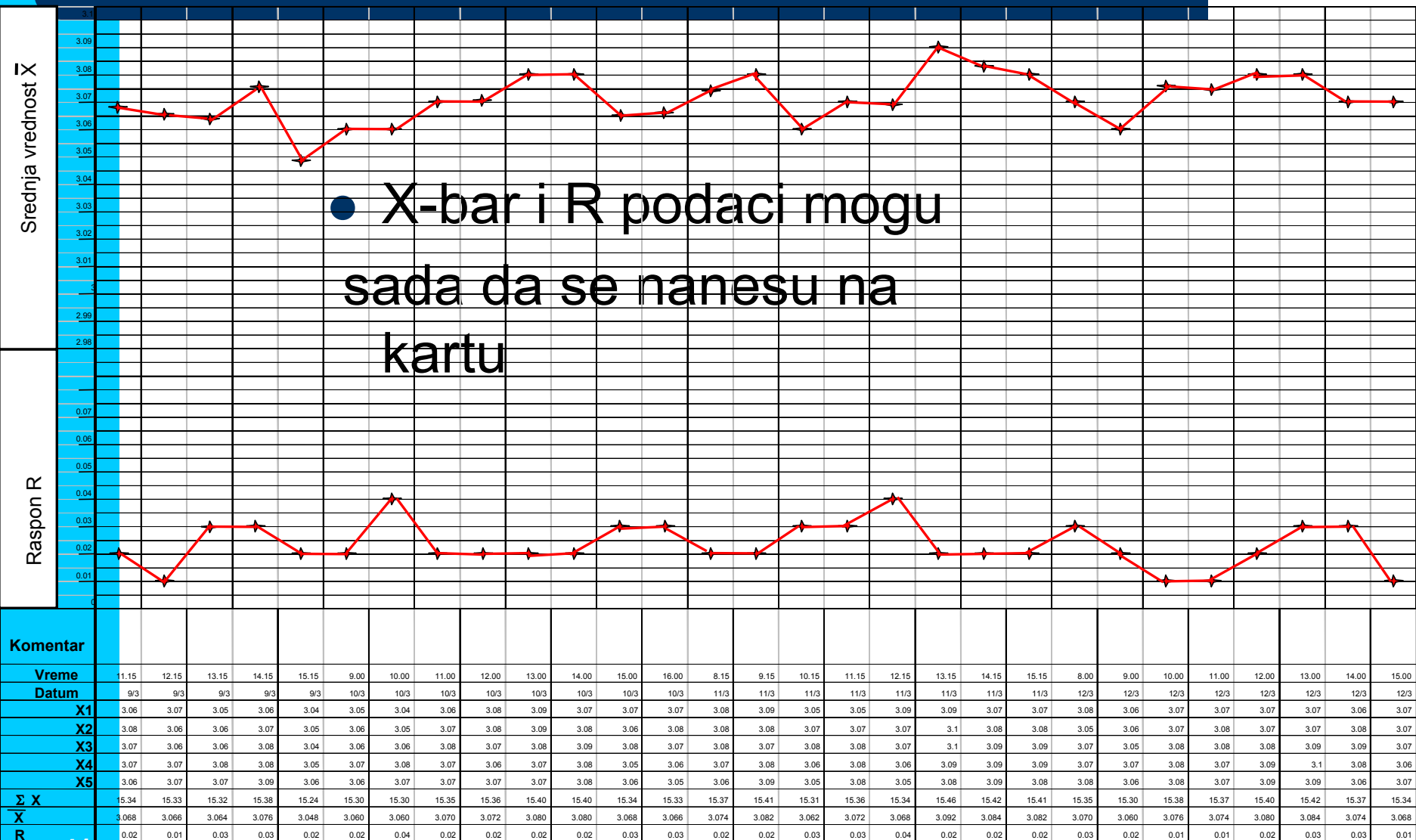
# Kontrolne karte procesa

- **X-bar** i **R** karta je karta koja se najčešće koristi, razvijena merenjima posebnih karakteristika procesa.
- Podaci se beleže u malim podgrupama, obično 5 komada, uzetih u redovnim intervalima.
- Podaci se sakupljaju, zapisuju i nanose se na kartu. Setite se, **X-Bar** je **srednja vrednost**, **R** je **raspon**.

# X-bar i R karta

- X-bar i R karta zahteva veću količinu podataka.
- To se dodaje u tabelu tako da srednja vrednost X-bar i raspon R mogu da se izračunaju.
- X-bar i R vrednosti se nanose na kartu.
- Zatim mogu da se izračunaju kontrolne granice i da se nanesu na kartu.
- Zatim može da se uradi analiza da se vidi da li je proces, iz koga su dobijeni podaci, sposoban.
- **Sledećih nekoliko slajdova pokazuju različite oblasti karte i kako se izvršavaju gore navedeni koraci.**

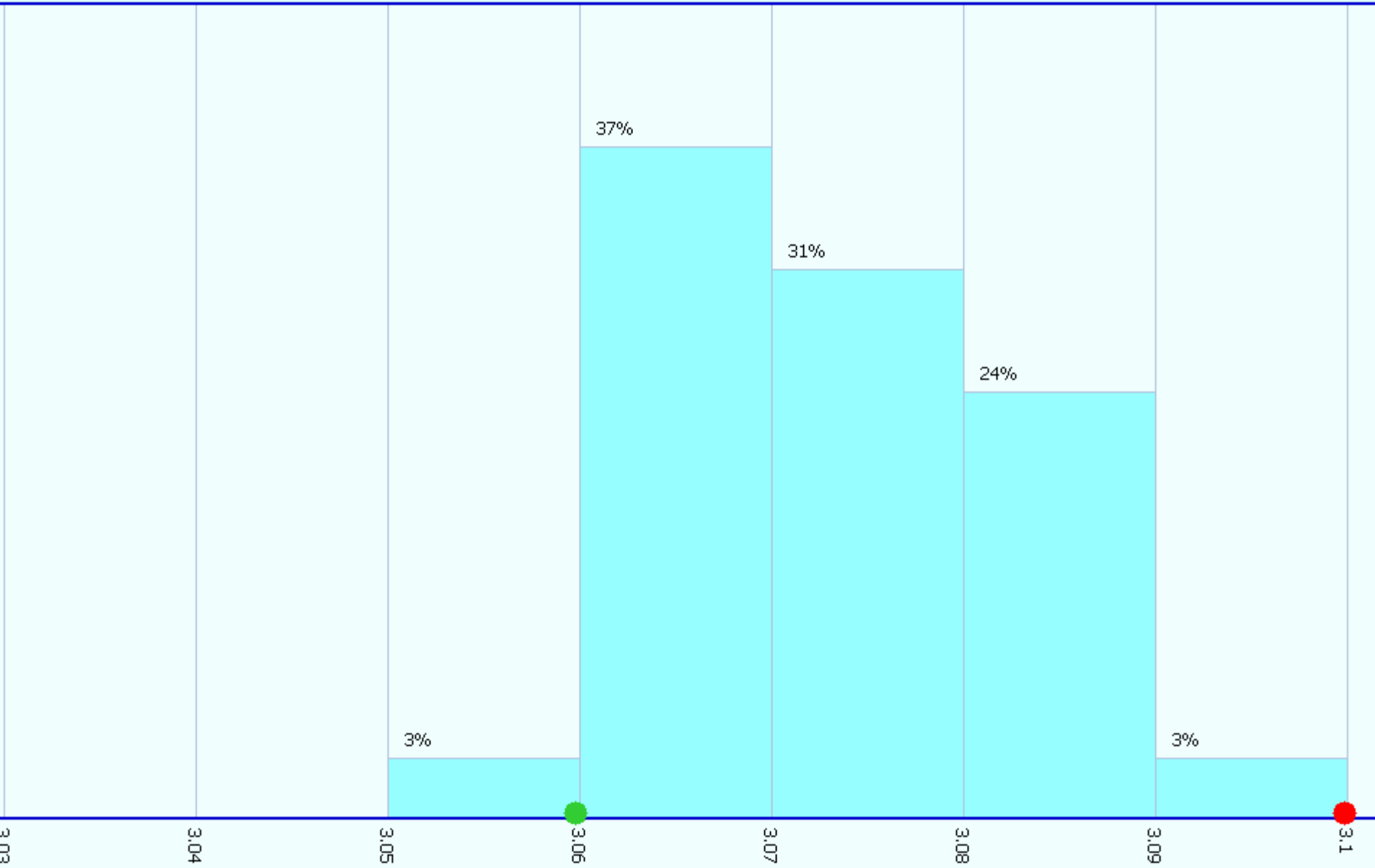
# X-bar i R karta



# X bra i R karta - podaci

Podgrupa	Vrednost1	Vrednost2	Vrednost3	Vrednost4	Vrednost5	Srednja vrednost	Range
1	3.06	3.08	3.07	3.07	3.06	3.068	0.02
2	3.07	3.06	3.06	3.07	3.07	3.066	0.01
3	3.05	3.06	3.06	3.08	3.07	3.064	0.03
4	3.06	3.07	3.08	3.08	3.09	3.076	0.03
5	3.04	3.05	3.04	3.06	3.06	3.05	0.02
6	3.05	3.06	3.06	3.07	3.06	3.06	0.02
7	3.04	3.05	3.06	3.08	3.07	3.06	0.04
8	3.06	3.07	3.08	3.07	3.07	3.07	0.02
9	3.08	3.08	3.07	3.06	3.07	3.072	0.02
10	3.09	3.09	3.08	3.07	3.07	3.08	0.02
11	3.07	3.08	3.09	3.08	3.08	3.08	0.02
12	3.07	3.06	3.08	3.05	3.06	3.064	0.03
13	3.07	3.08	3.07	3.06	3.05	3.066	0.03
14	3.08	3.08	3.08	3.07	3.06	3.074	0.02
15	3.09	3.08	3.07	3.08	3.09	3.082	0.02
16	3.05	3.07	3.08	3.06	3.05	3.062	0.03
17	3.05	3.07	3.08	3.08	3.08	3.072	0.03
18	3.09	3.07	3.07	3.06	3.05	3.068	0.04
19	3.09	3.1	3.1	3.09	3.08	3.092	0.02
20	3.07	3.08	3.09	3.09	3.09	3.084	0.02
21	3.07	3.08	3.09	3.09	3.08	3.082	0.02
22	3.08	3.05	3.07	3.07	3.08	3.07	0.03
23	3.06	3.06	3.05	3.07	3.06	3.06	0.02
24	3.07	3.07	3.08	3.08	3.08	3.076	0.01
25	3.07	3.08	3.08	3.07	3.07	3.074	0.01
26	3.07	3.07	3.08	3.09	3.09	3.08	0.02
27	3.07	3.07	3.09	3.1	3.09	3.084	0.03
28	3.06	3.08	3.09	3.08	3.06	3.074	0.03
29	3.07	3.07	3.07	3.06	3.07	3.068	0.01

# X bra i R karta - histogram



# X bra i R karta – kontrolne granice i sposobnost procesa

## Specifikacije

USL:

Ciljna vrednost:

LSL:

## Statistika

UCL:

Xsr srednja:

LCL:

UCL:

R srednja:

LCL:

## Koeficijenti stabilnosti

Cr:

Cp:

CpkUp:

CpkDn:

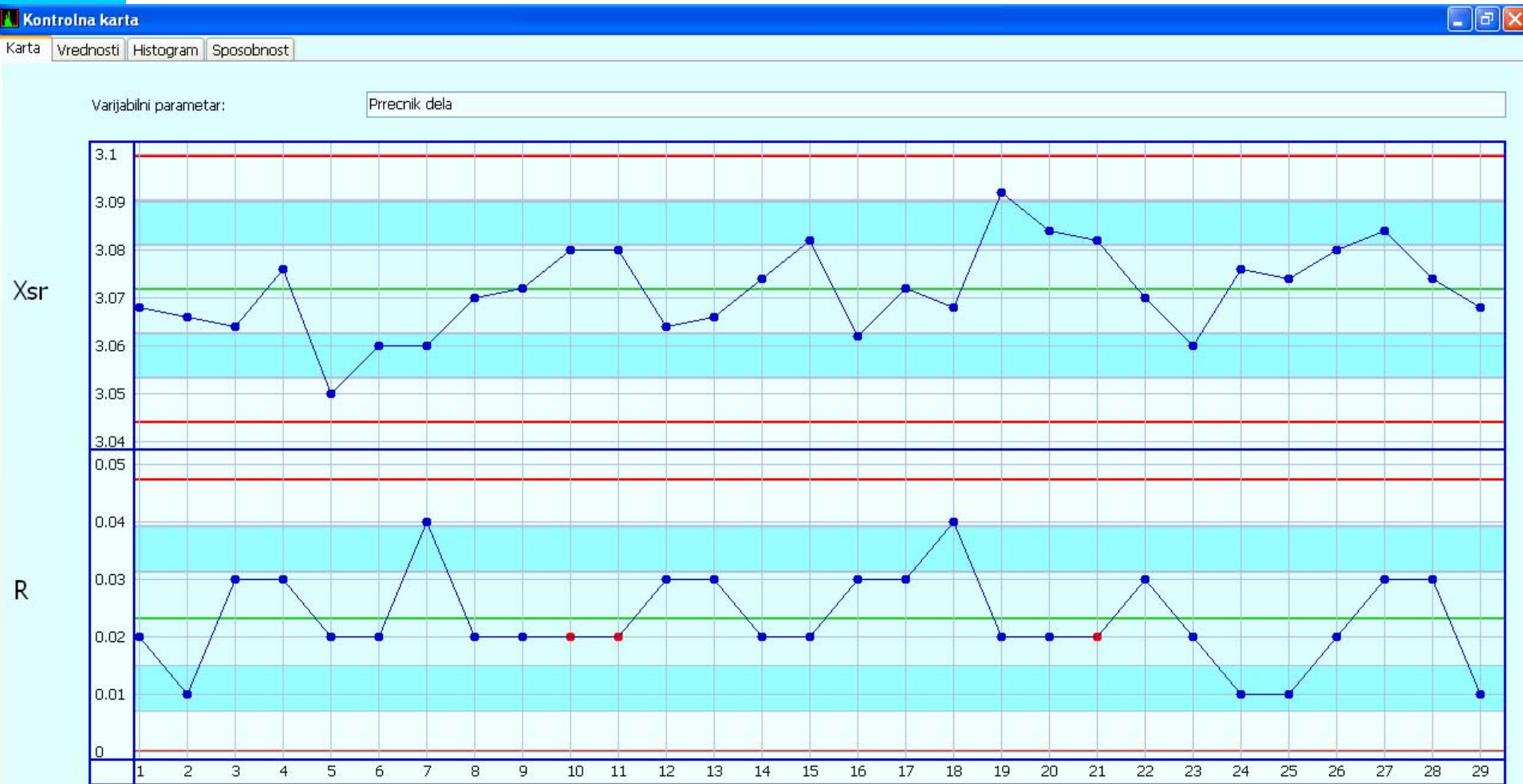
Cpk:

Cpm:

Cst:



# X bra i R karta – iz programa



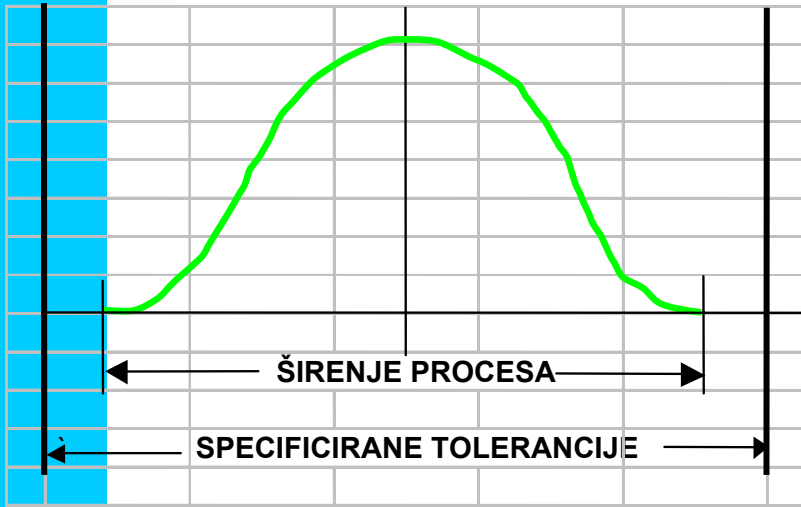
# Sposobnost procesa

- **Sposobnost** je mera sposobnost procesa da ispuni zahtevane specifikacije, obično izražene kao **indeks**.
- Merenje sposobnosti procesa može da se uradi korišćenjem podataka koji se dobijaju za kontrolnu kartu.
- Procena sposobnosti poredi širenje procesa sa specificiranim zahtevima.
- Karta procesa ne daje bilo koju preporuku za specificirane zahteve.

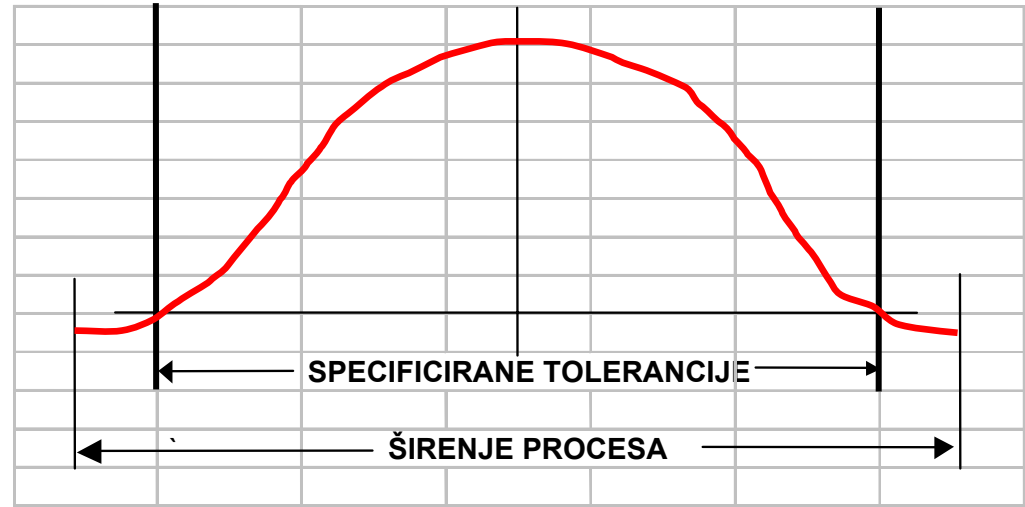
# Sposobnost procesa

- Sposobnost procesa se određuje poređenjem performanse procesa sa specifikacijom.
- Sposobnost procesa:
- Zavisi od specifikacionih granica;
- Ocenjuje se obzirom na jednu karakteristiku;
- Zavisi od širenja procesa (tj. standardne devijacije);
- Zavisi od srednje vrednosti procesa;
- Određuje se korišćenjem kontrolnih karti;
- Može da se opiše indeksima sposobnosti.

# Sposobnost procesa

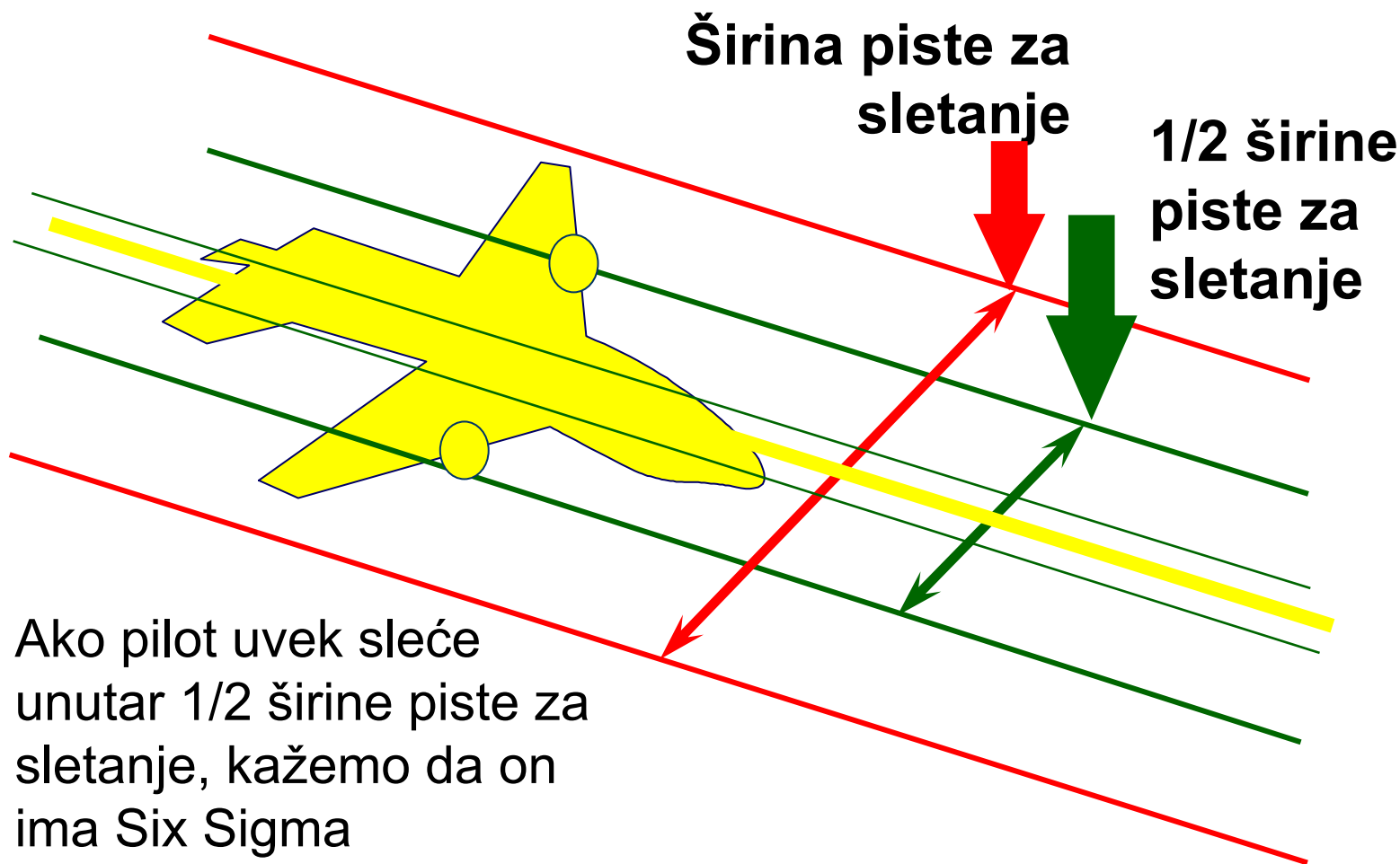


- **Sposoban** proces



- **Nesposoban** proces

# Six-Sigma performanse pilota



Ako pilot uvek sleće unutar 1/2 širine piste za sletanje, kažemo da on ima Six Sigma sposobnost.

# Potencijal i sposobnost

- **Sposobnost procesa** meri koliko dobro proces generiše specifičnu karakteristiku obzirom na specifikacione granice.
- Sposobnost procesa:
- Procenjuje širenje procesa obzirom na širinu specifikacije;
- Procenjuje srednju vrednost procesa obzirom na specifikaciju;
- Zavisi od položaja i širenja procesa.

# Indeksi spornosti

- $P_p$  = prethodni potencijal procesa
- $P_{pk}$  = prethodna sposobnost procesa
- $C_p$  = potencijal procesa u toku
- $C_{pk}$  = sposobnost procesa u toku

# Indeksi sposobnosti - uputstva

- $P_p > 1.67$  (prethodni potencijal procesa)
- $P_{pk} > 1.67$  (prethodna sposobnost procesa)
- $C_p > 1.33$  (potencijal procesa u toku)
- $C_{pk} > 1.33$  (sposobnost procesa u toku)



**KRAJ**