

Stabilnost procesa – numeričke kontrolne karte 2

3. Jedna serija proizvoda se ponovo izrađuje pri neizmenjenim tehnološkim uslovima. Ranije iskustva prilikom

izrade ovog proizvoda ukazivala su na potrebu da se karakteristika kvaliteta $X = 24^{+0.03}_{0.00}$ mm prati odgovarajućom kontrolnom kartom uzimajući u jednakim vremenskim intervalima uzorke veličine $n=5$ kom. Na osnovu ovih iskustava pokazalo se da su se vrednosti karakteristike kvaliteta pokoravale zakonu normalne raspodele, da je proces bio stabilan i tačan i da su procenjene vrednosti $X_0=24.015$ mm i $\sigma_0=0.005$ mm.

Potrebno je:

- Konstruisati odgovarajuću kontrolnu kartu za praćenje tekućeg procesa.
- Na osnovu sukcesivno uzetih uzoraka datih u tabeli vršiti analizu tekućeg procesa.

i	X1i	X2i	X3i	X4i	X5i	Xsri	Ri
1	10	20	17	10	12	13,8	10
2	20	20	10	14	10	14,8	10
3	10	14	12	20	8	12,8	12
4	15	10	20	12	20	15,4	10
5	12	10	20	12	14	13,6	10
6	20	20	12	10	12	14,8	10
7	15	12	8	14	12	12,2	7
8	14	20	11	10	10	13	10
9	20	5	20	8	5	11,6	15
10	11	20	14	16	20	16,2	9
11	14	11	14	5	20	12,8	15
12	12	10	14	10	20	13,2	10
13	20	15	16	9	20	16	11
14	14	14	20	15	17	16	6
15	12	15	12	12	15	13,2	3
16	5	10	15	12	10	10,4	10
17	8	5	14	14	8	9,8	9
18	9	9	10	17	12	11,4	8
19	12	8	20	9	10	11,8	12
20	15	15	9	20	20	15,8	11
21	15	20	16	16	16	16,6	5
22	16	16	5	20	12	13,8	15
23	17	12	12	18	5	12,8	13
24	18	8	20	18	10	14,8	12
25	19	20	18	20	14	18,2	6

Rešenje:

a) Za konstrukciju kontrolne karte koristi se slučaj projektovanja kontrolnih granica i centralne linije na osnovu prošlih podataka i kad je poznato X_0 i σ_0

$$CL_{\bar{x}} = X_0 = 15 \mu m$$

$$GKG_{\bar{x}} = X_0 + A\sigma_0 = 15 + 1.342 \cdot 5 = 21.71$$

$$DKG_{\bar{x}} = X_0 - A\sigma_0 = 15 - 1.342 \cdot 5 = 8.29$$

$$CL_R = \bar{R} = d_2 \sigma_0 = 11.63$$

$$GKG_R = D_2 \sigma_0 = 24.59$$

$$DKG_R = D_1 \sigma_0 = 0$$

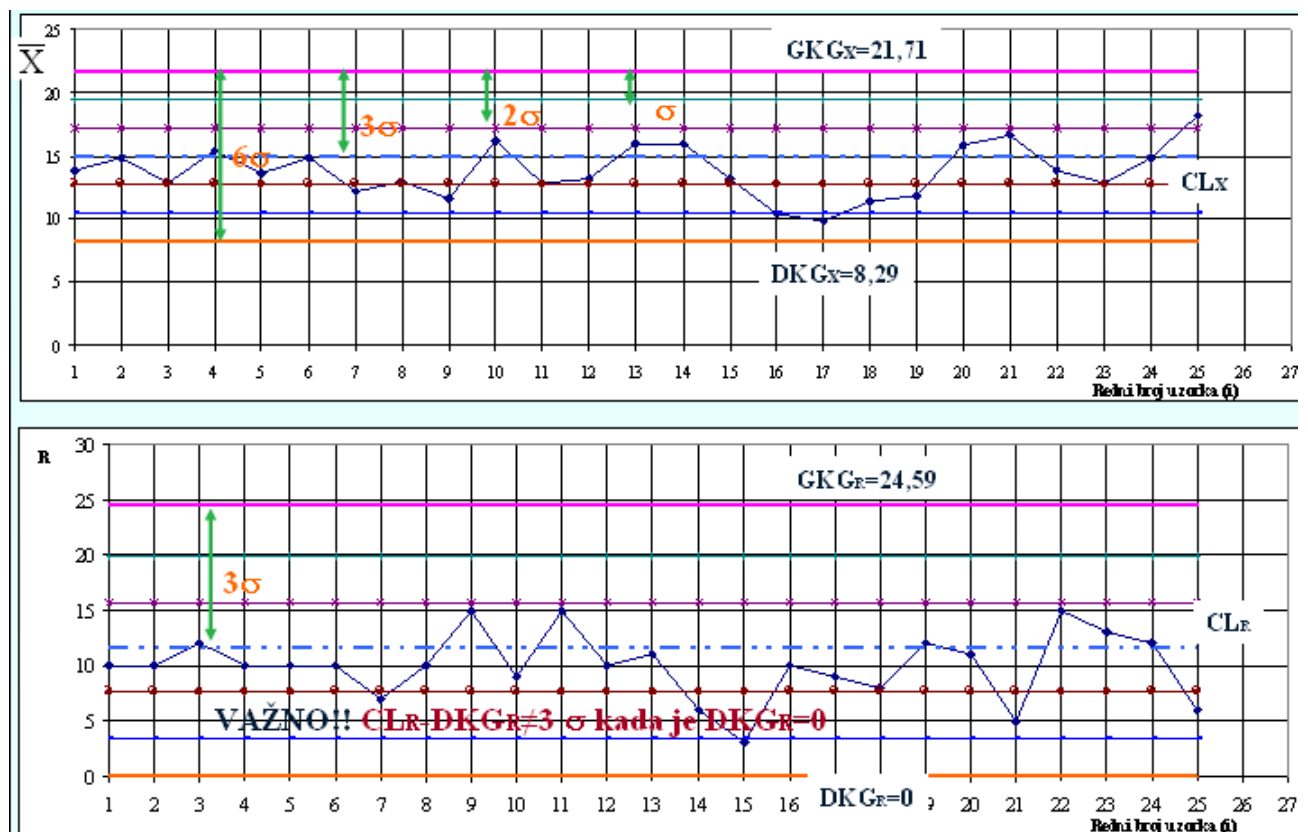
gde su za n=5 iz tabele 3.1 A=1.342 ; D1=0.000 ; D2=4.918 ; d2=2.326

Za analizu tekućeg procesa na osnovu prethodno proračunatih granica i ventralnih linija konstruisana je odgovarajuća kontrolna karta. Obzirom da određeni kriterijumi za praćanja stabilnosti tekućeg procesa uzimaju za potrebu podelu zone GKG i DKG na jednake σ delove, onda je neophodno odrediti :

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{GKG_{\bar{X}} - DKG_{\bar{X}}}{6} = 2,236667$$

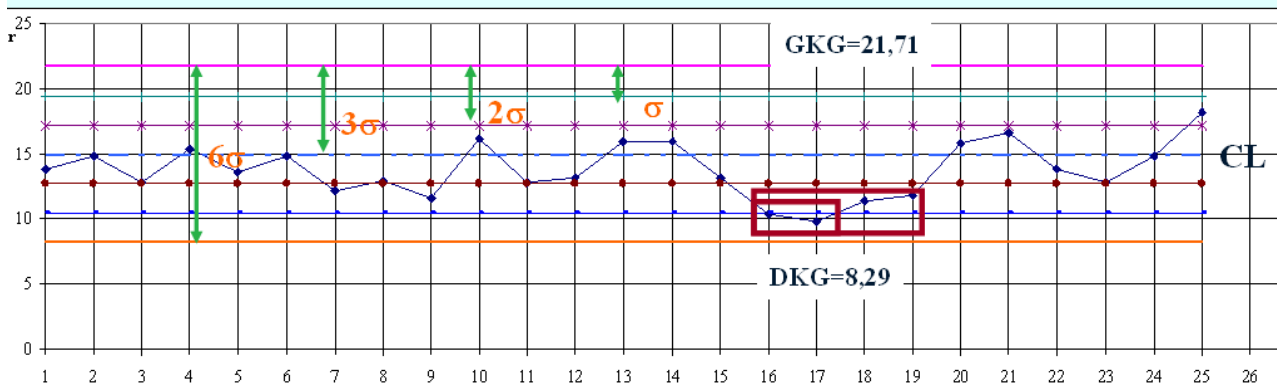
$$\sigma_R = \frac{GKG_R - CL_R}{3} = 4,098333$$

Npr. oduzimanjem ovih vrednosti od $GKG_{\bar{X}}$, odnosno GKG_R dobija se 6 zona za praćenje kriterijuma stabilnosti tekućeg procesa prikazanih kontrolnom kartom.



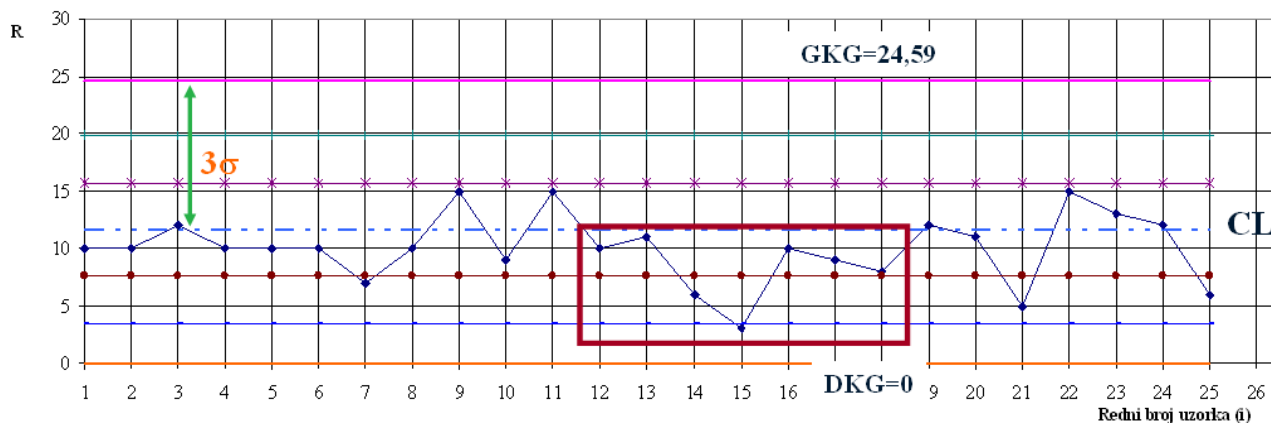
b) Analizu stabilnosti izvršiti koristeći kriterijume za tekući proces na oba dela kontrolne karte:

- Ako posmatramo \bar{X} deo kontrolne karte



Kriterijum	Redni broj uzorka na \bar{X} delu kontrolne karte	Komentar
Kriterijum I - Jedna tačka izvan kontrolnih granica		
Kriterijum II - 7 uzastopnih tačaka sa iste strane CL		
Kriterijum III - 6 uzastopno rastućih/opadajućih tačaka		
Kriterijum IV- 2 od 3 uzastopne tačke sa iste strane CL i izvan zone $\pm 2\sigma$	16-17	Nestabilan proces!
Kriterijum V- 4 od 5 uzastopnih tačaka sa iste strane CL i izvan zone $\pm \sigma$	16-19	Nestabilan proces!
Kriterijum VI - razlika između dve uzastopne tačke veća od 4 sigma		
Kriterijum VII - od 10 uzastopnih tačaka 8 su sa rastućim/opadajućim trendom		

- Ako posmatramo R deo kontrolne karte



Kriterijum	Redni broj uzorka na R delu kontrolne karte	Komentar
Kriterijum I - Jedna tačka izvan kontrolnih granica		
Kriterijum II - 7 uzastopnih tačaka sa iste strane CL	12-18	Nestabilan proces!
Kriterijum III - 6 uzastopno rastućih/opadajućih tačaka		
Kriterijum IV- 2 od 3 uzastopne tačke sa iste strane CL i izvan zone $\pm 2\sigma$		
Kriterijum V- 4 od 5 uzastopnih tačaka sa iste strane CL i izvan zone $\pm \sigma$		
Kriterijum VI - razlika između dve uzastopne tačke veća od 4 sigma		
Kriterijum VII - od 10 uzastopnih tačaka 8 su sa rastućim/opadajućim trendom		