

Manažment Kvality IV.

Cvičiaci: Miroslav Mikolášek

Cvičenie 4.

Predmet: Manažment kvality

Konzultačná firma

**Konzultačná firma podnikajúca v oblasti
Manažmentu Kvality**



Zákazka 4: Podložky I.



Klient

- Firma získala 5 ročnú zákazku pre výrobu podložiek pre automobilku v počte 100 mil. ročne. Automobilka vyžaduje certifikát kvality

Problém

- Klient nemá zavedené systémy riadenia kvality výroby

Identifikovaná príčina

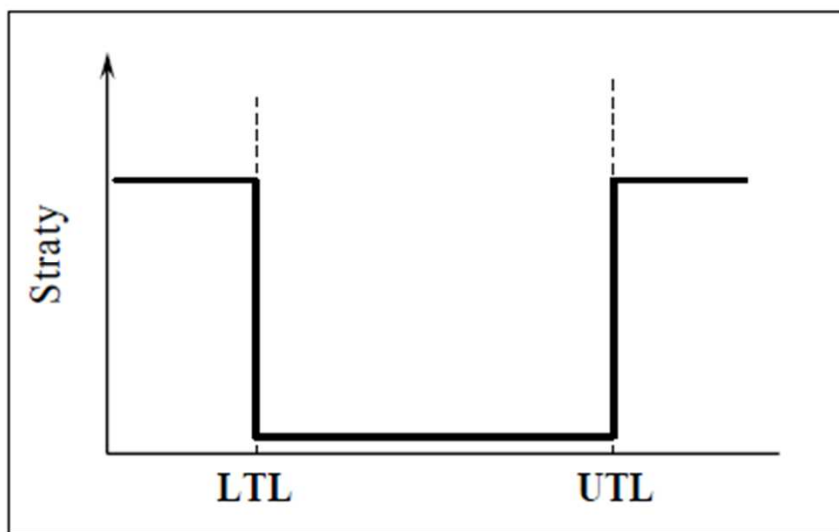
- Potreba zaviesť štatistické nástroje pre riadenie kvality a zaškoliť operátorov.

Štatistické metódy pre zabezpečenie kvality výroby

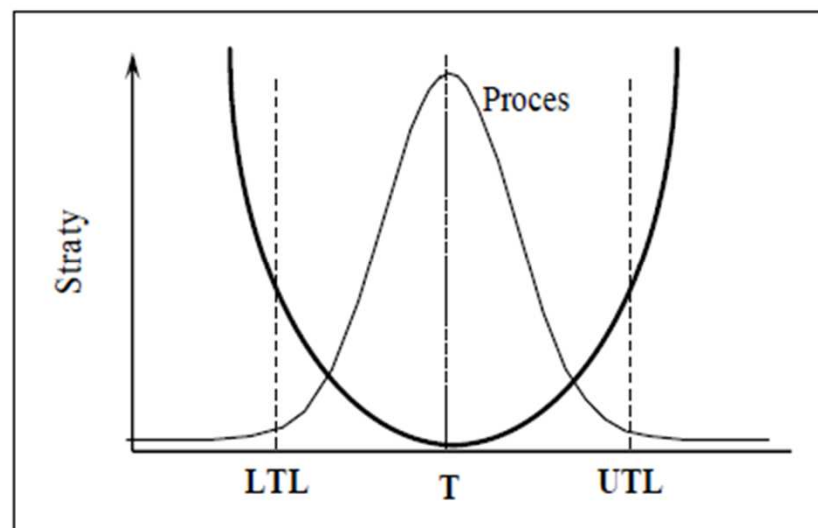
Cvičenie 4.

Predmet: Manažment kvality

Dva prístupy ku kvalite

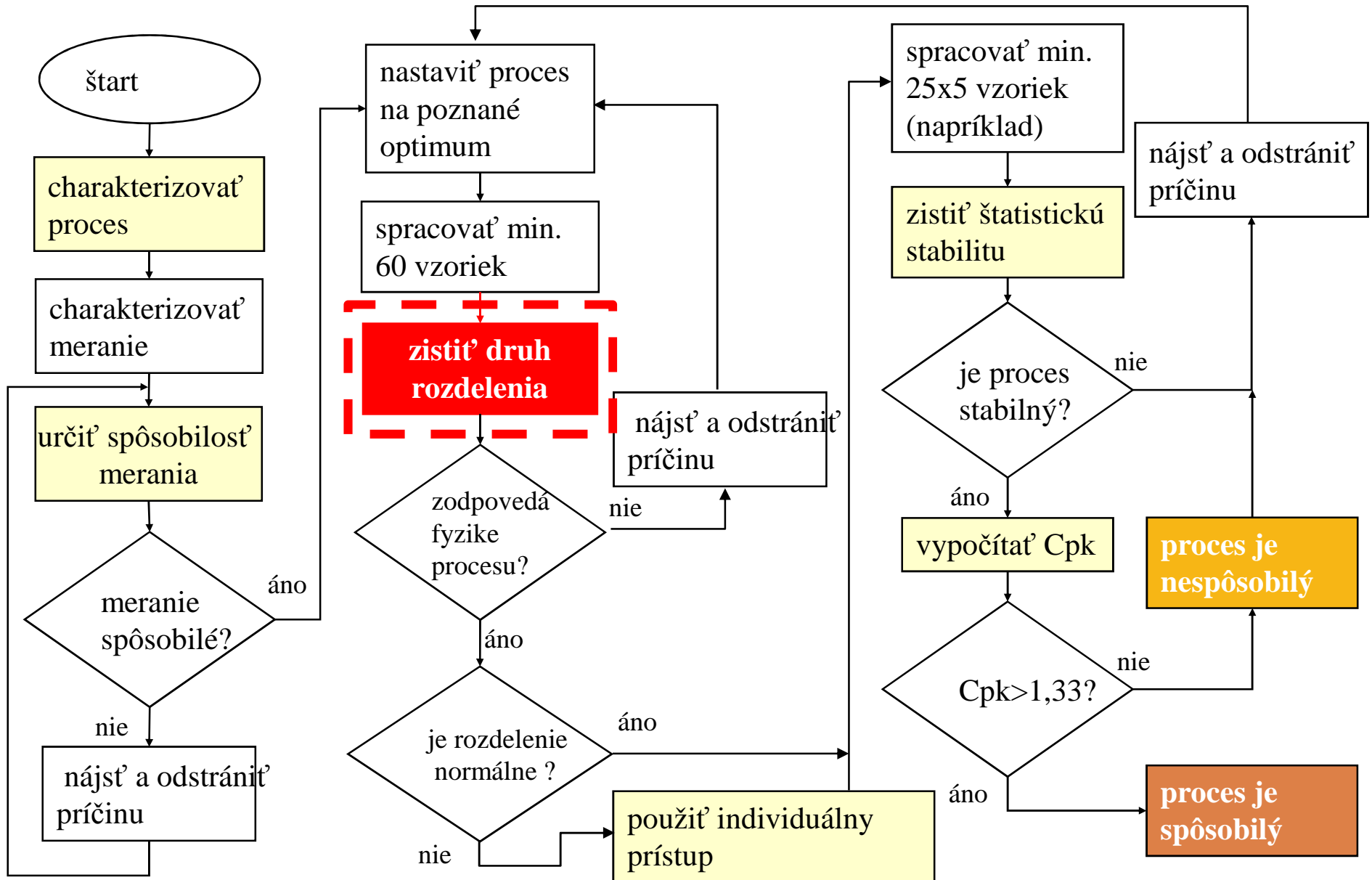


Taguchiho stratová funkcia
reprezentujúca **klasický prístup**
ku kvalite



Taguchiho stratová funkcia
reprezentujúca **moderný prístup**
ku kvalite

ZIŠŤOVANIE SPÔSOBILOSTI PROCESU



Rozdelenie: základné pojmy

Medián je hodnota ktorá rozdeľuje rad hodnôt usporiadaných podľa veľkosti na dve rovnaké časti.

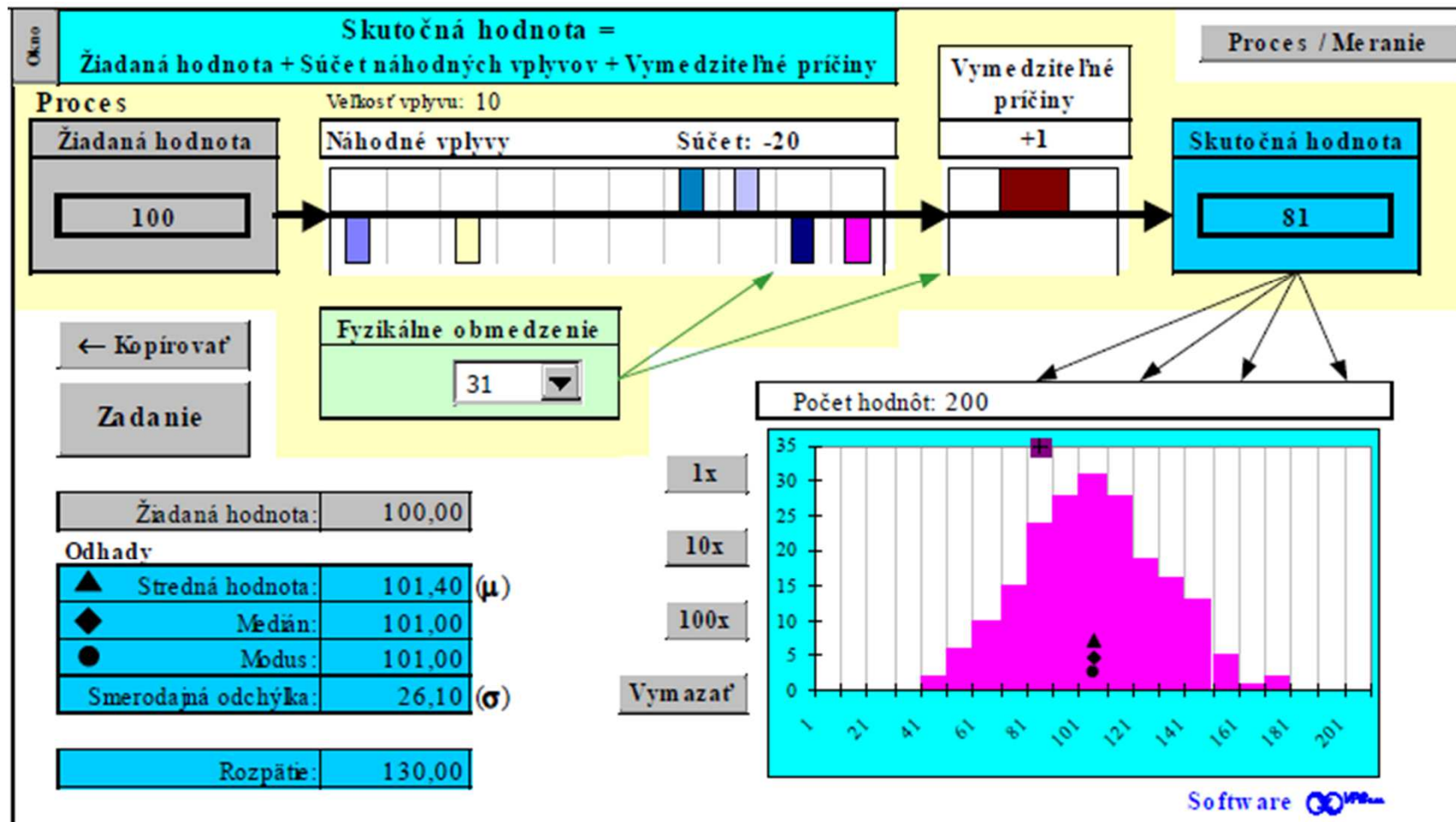
Modus je taká hodnota, ktorá sa najčastejšie vyskytuje.

Základný súbor : Súbor hodnôt sledovanej charakteristiky všetkých výrobkov, ktoré môžu vzniknúť. Základný súbor je obyčajne nekonečný.

Štatistické parametre nekonečných základných súborov možno len odhadovať pomocou výberov, tvoriacich **výberový súbor**.

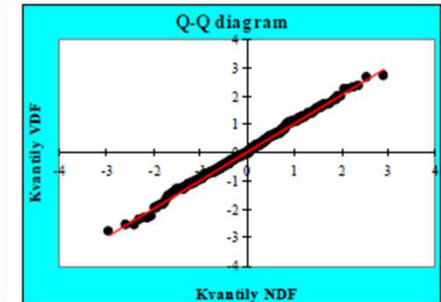
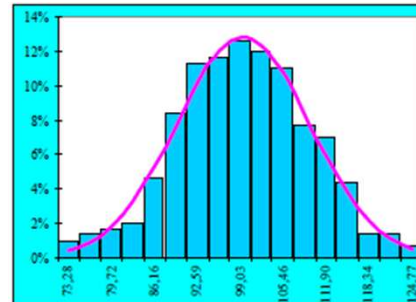
Výber hodnôt musí byť taký, aby rozloženie hodnôt vo výbere reprezentovalo rozloženie v základnom súbore - výber musí byť **reprezentatívny**. Najlepší spôsob ako to dosiahnuť, je urobiť výber **náhodný**.

Rozdelenie: program

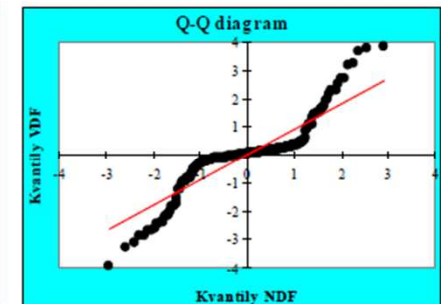
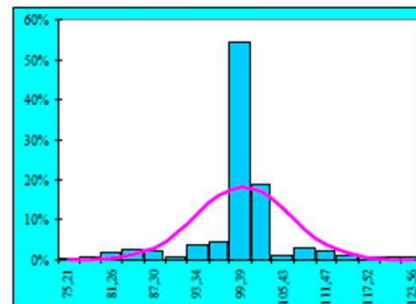


Normalita

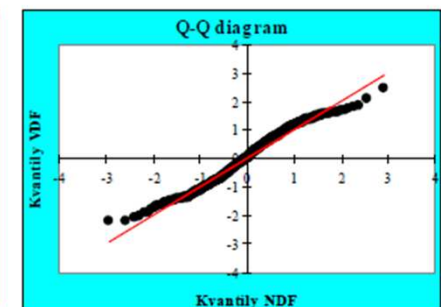
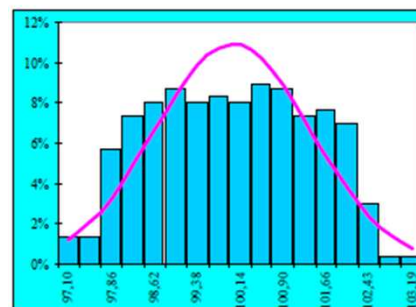
Normálne rozdelenie



Špicaté rozdelenie

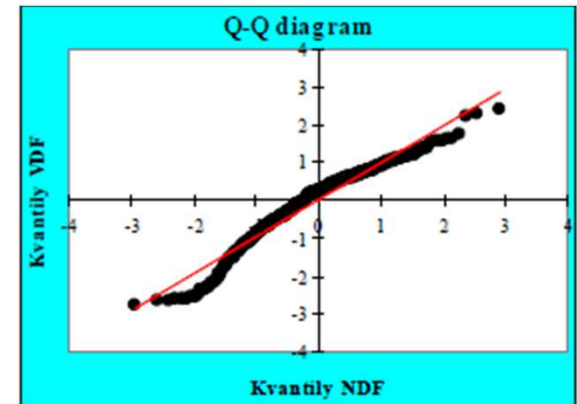
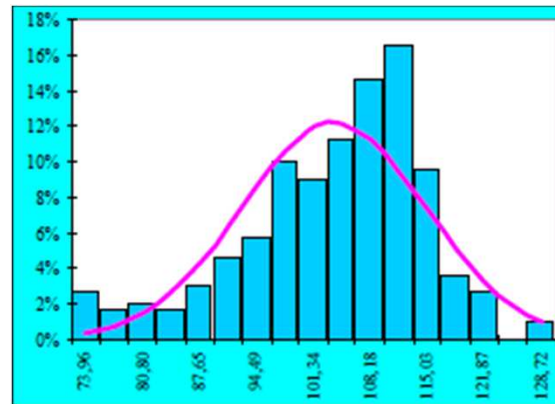


Ploché rozdelenie

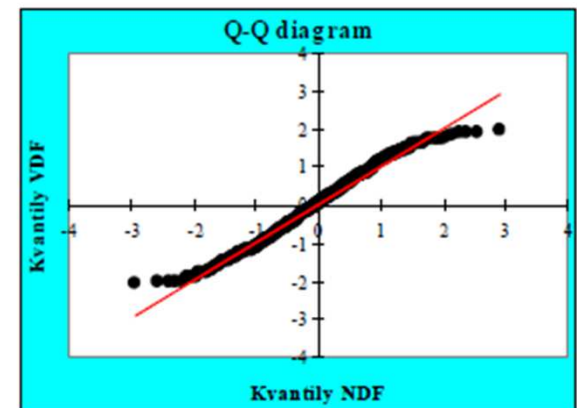
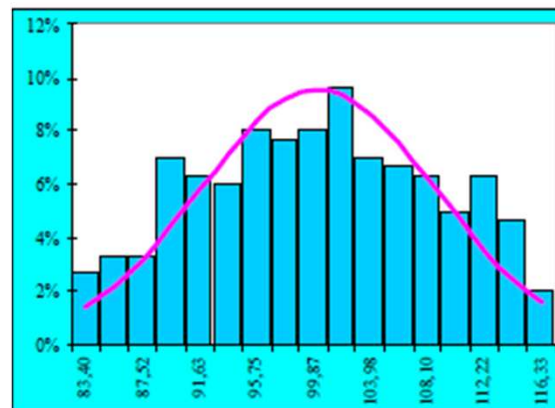


Normalita

Šikmé rozdelenie

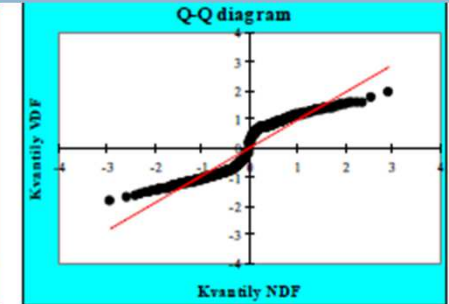
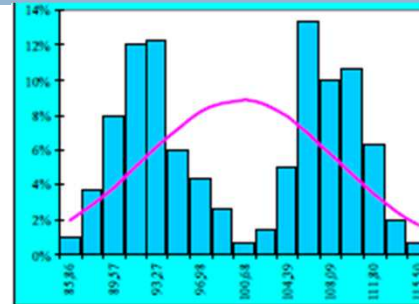


Odseknuté rozdelenie (môže vzniknúť po testovaní)

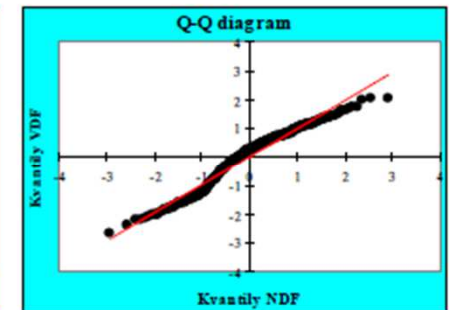
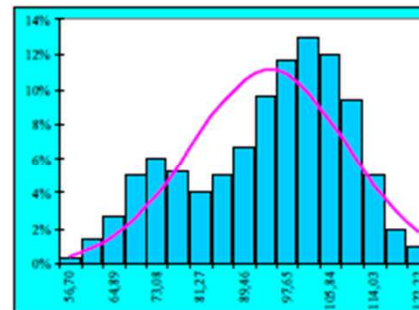


Normalita

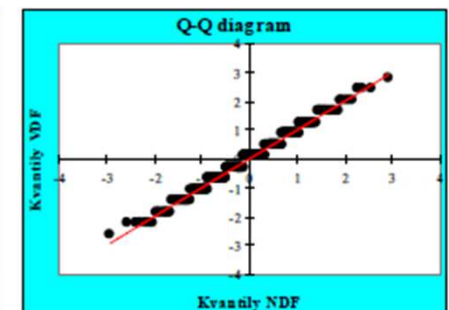
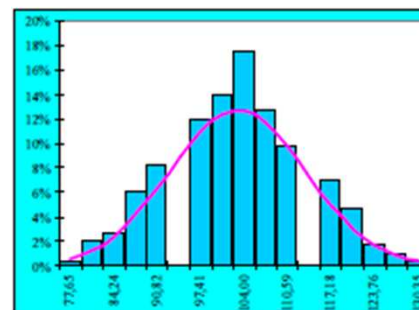
Dve oddelené rozdelenia
(hodnoty sa dajú oddeliť)



Dve zmiešané rozdelenia
(nedá sa rozhodnúť, ktorému rozdeleniu patria ktoré hodnoty)

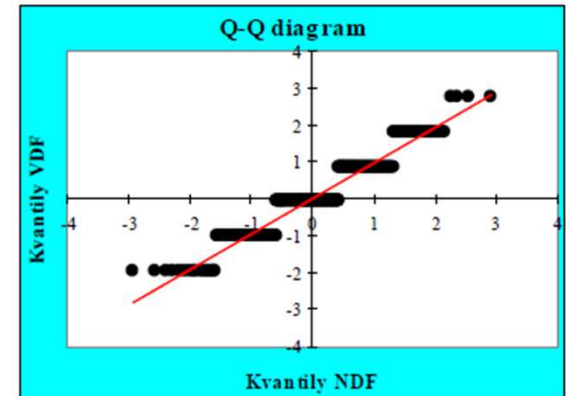
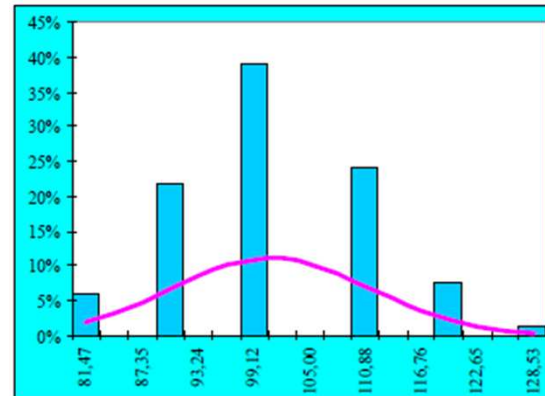


Prejav zaokrúhlenia hodnôt meraním

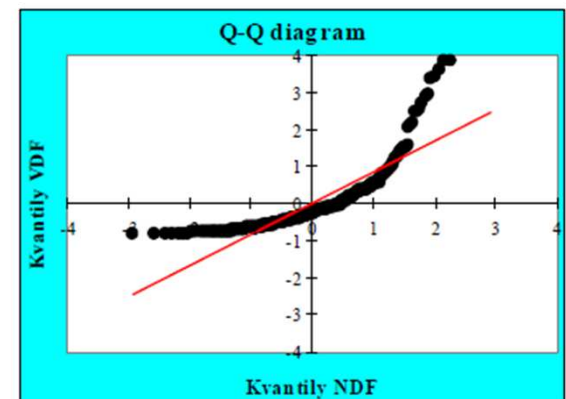
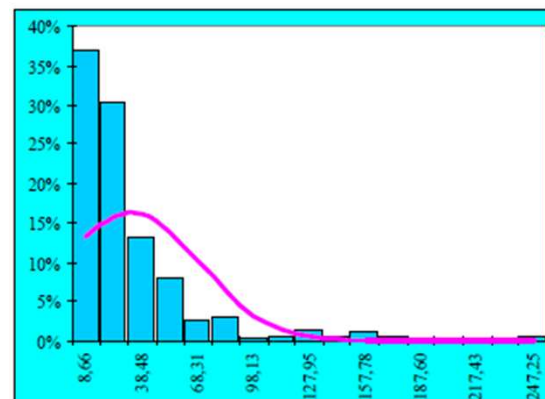


Normalita

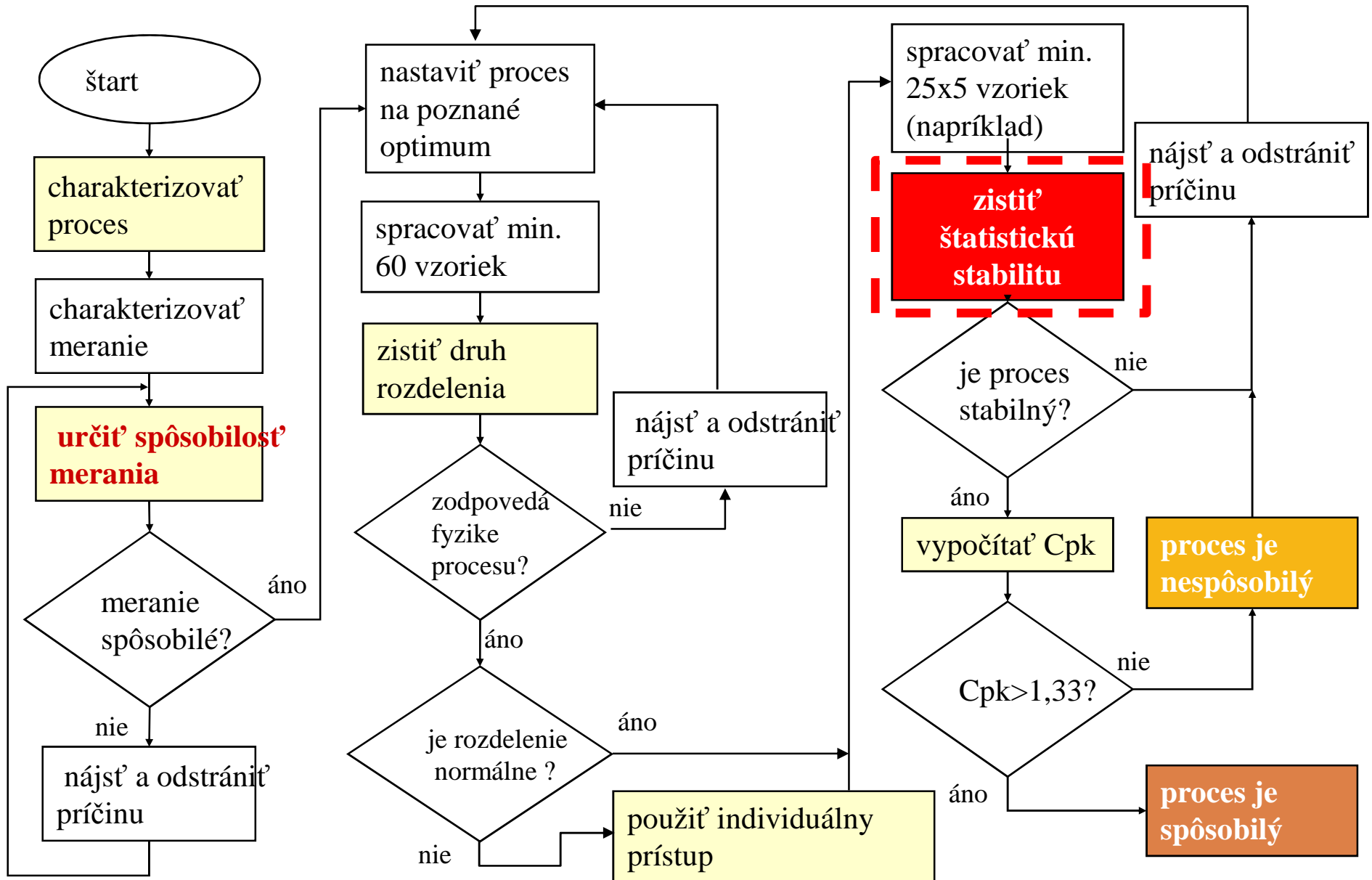
Málo nameraných úrovní
(merací prístroj príliš zaokrúhľuje, je málo citlivý)



Log - normálne rozdelenie
(dá sa transformovať na normálne)



ZIŠŤOVANIE SPÔSOBILOSTI PROCESU



Stabilita - regulačný diagram

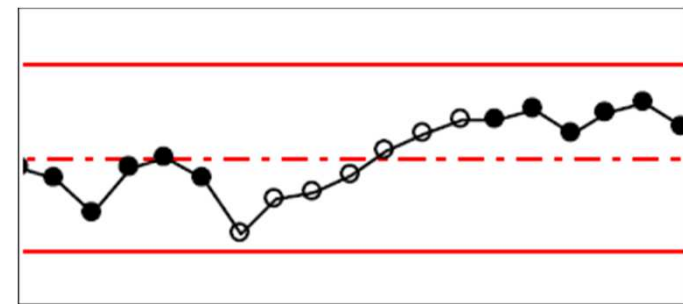
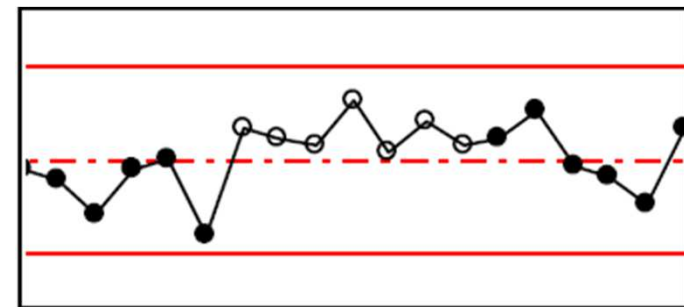
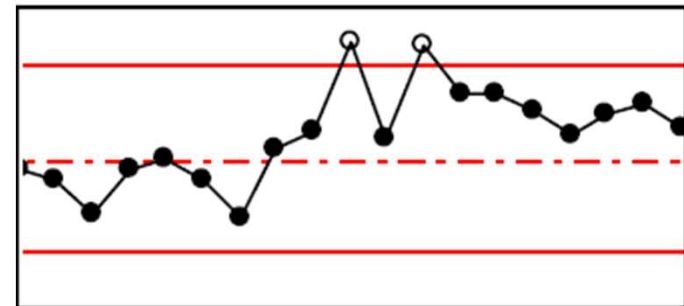
Body mimo regulačných medzí

Indikátory (i.)

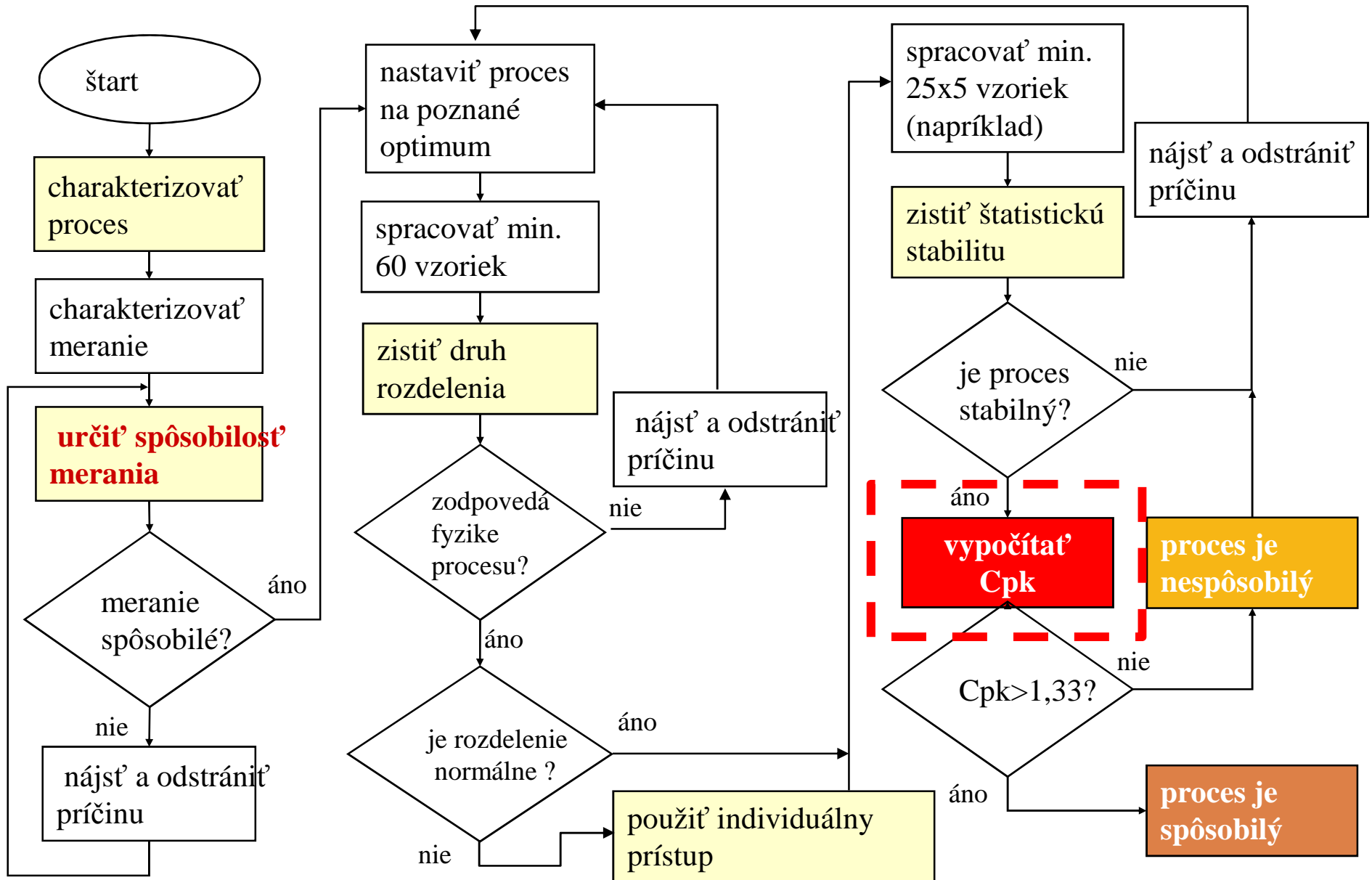
- 7 za sebou nasledujúcich bodov nad centrálnou priamkou
- 7 za sebou nasledujúcich bodov pod centrálnou priamkou

Indikátory (ii.)

- 7 za sebou nasledujúcich bodov v stúpajúcom rade
- 7 za sebou nasledujúcich bodov v klesajúcom rade



ZIŠŤOVANIE SPÔSOBILOSTI PROCESU

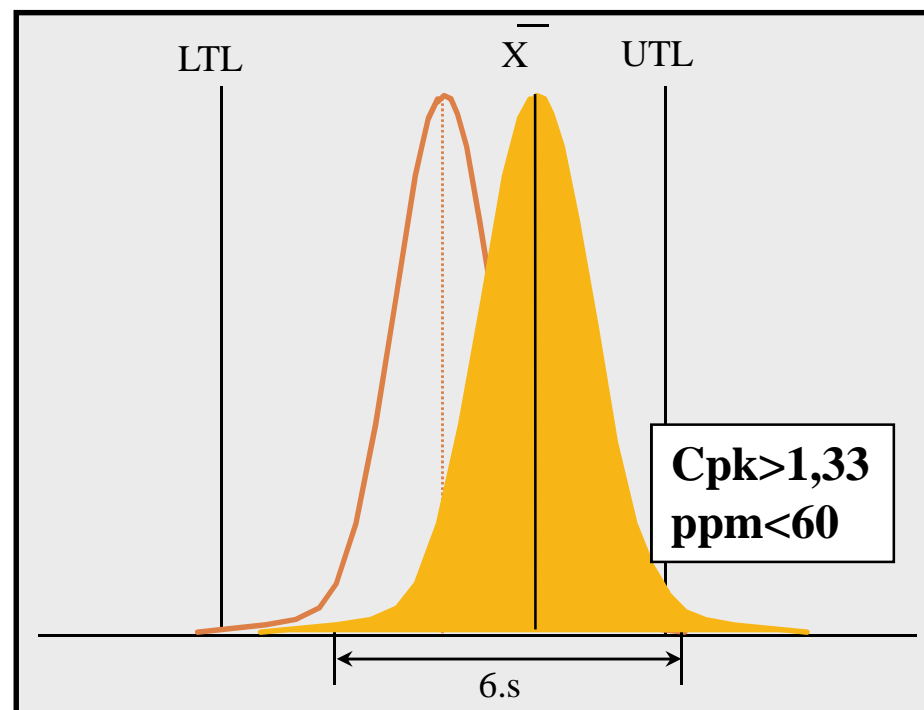
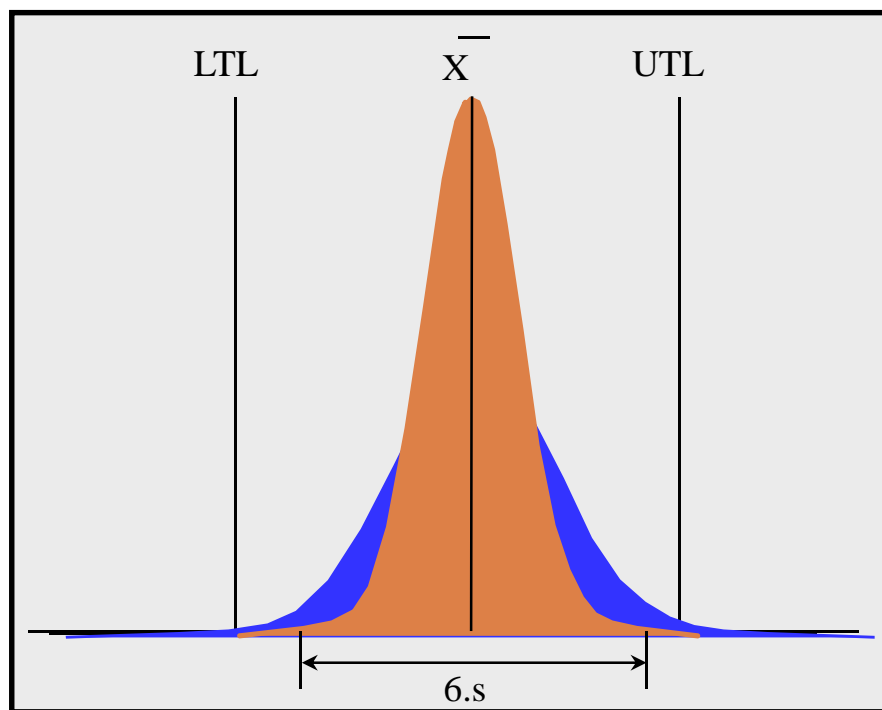


Spôsobilosť procesu

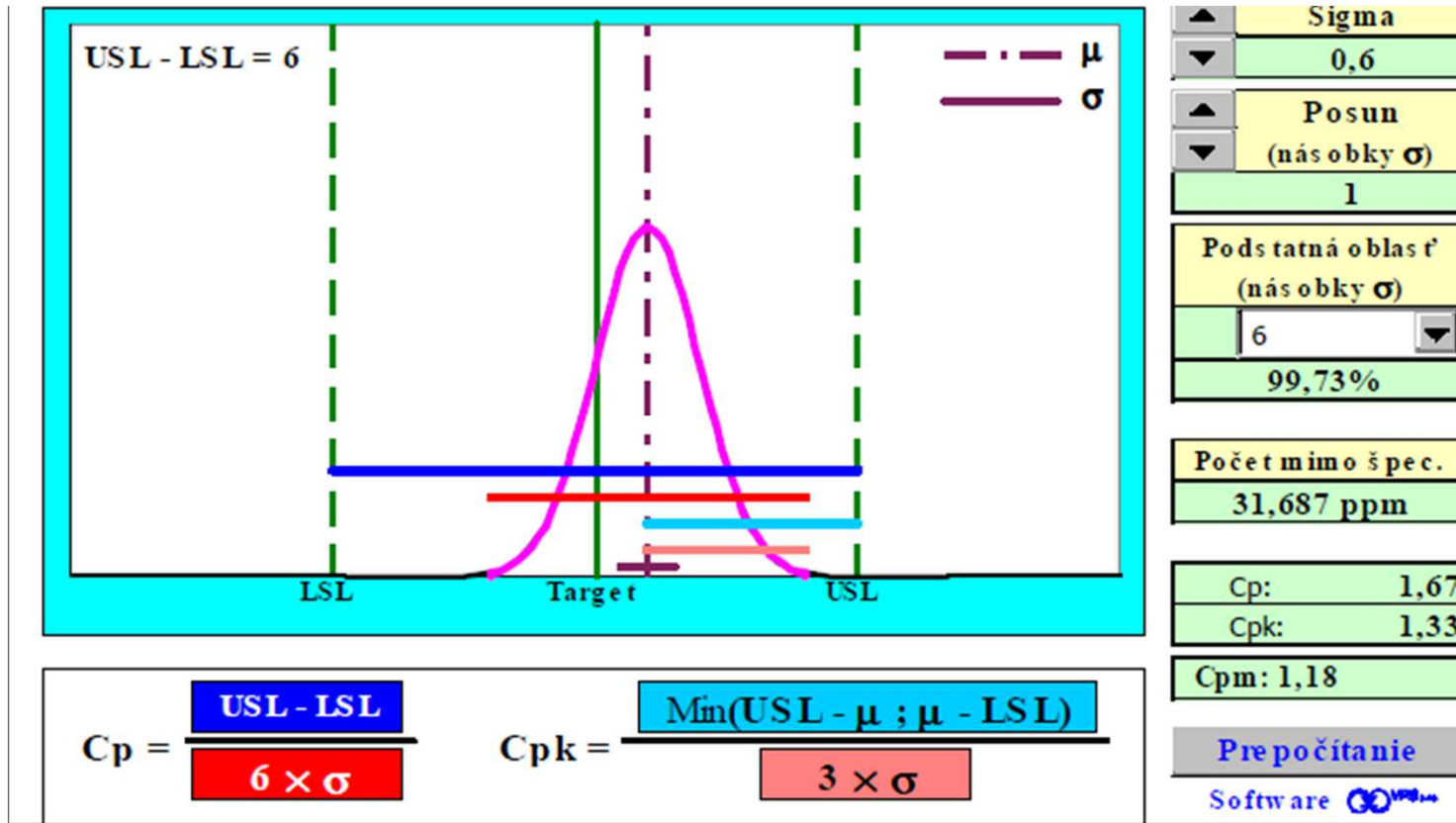
$C_p, C_{pk} = \frac{\text{čo zákazník chce}}{\text{čo mu ponúkame}}$

$$C_p = \frac{UTL - LTL}{6.s}$$

$$C_{pk} = \frac{\min(\bar{X} - LTL, UTL - \bar{X})}{3.s}$$

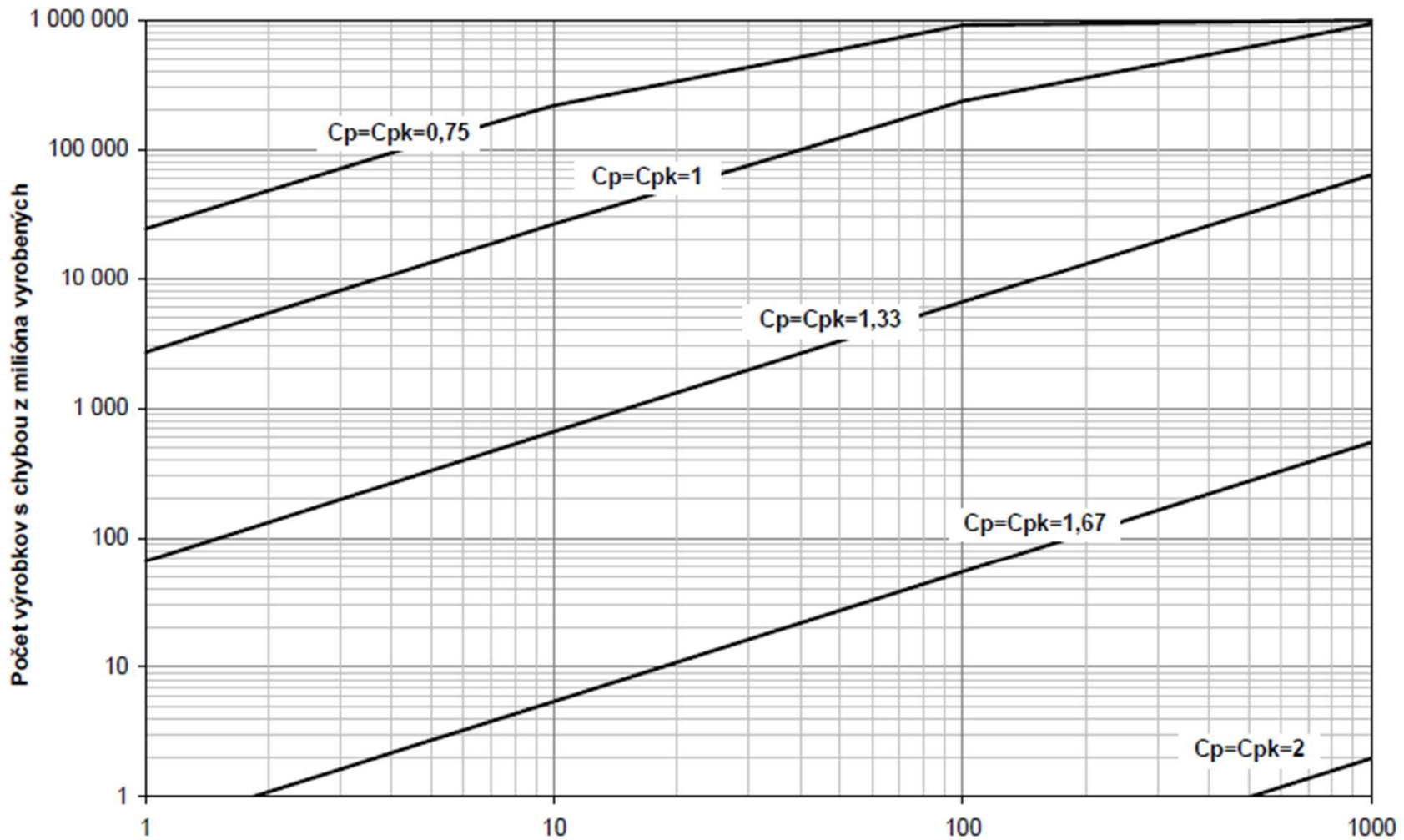


Spôsobilosť procesu: Program

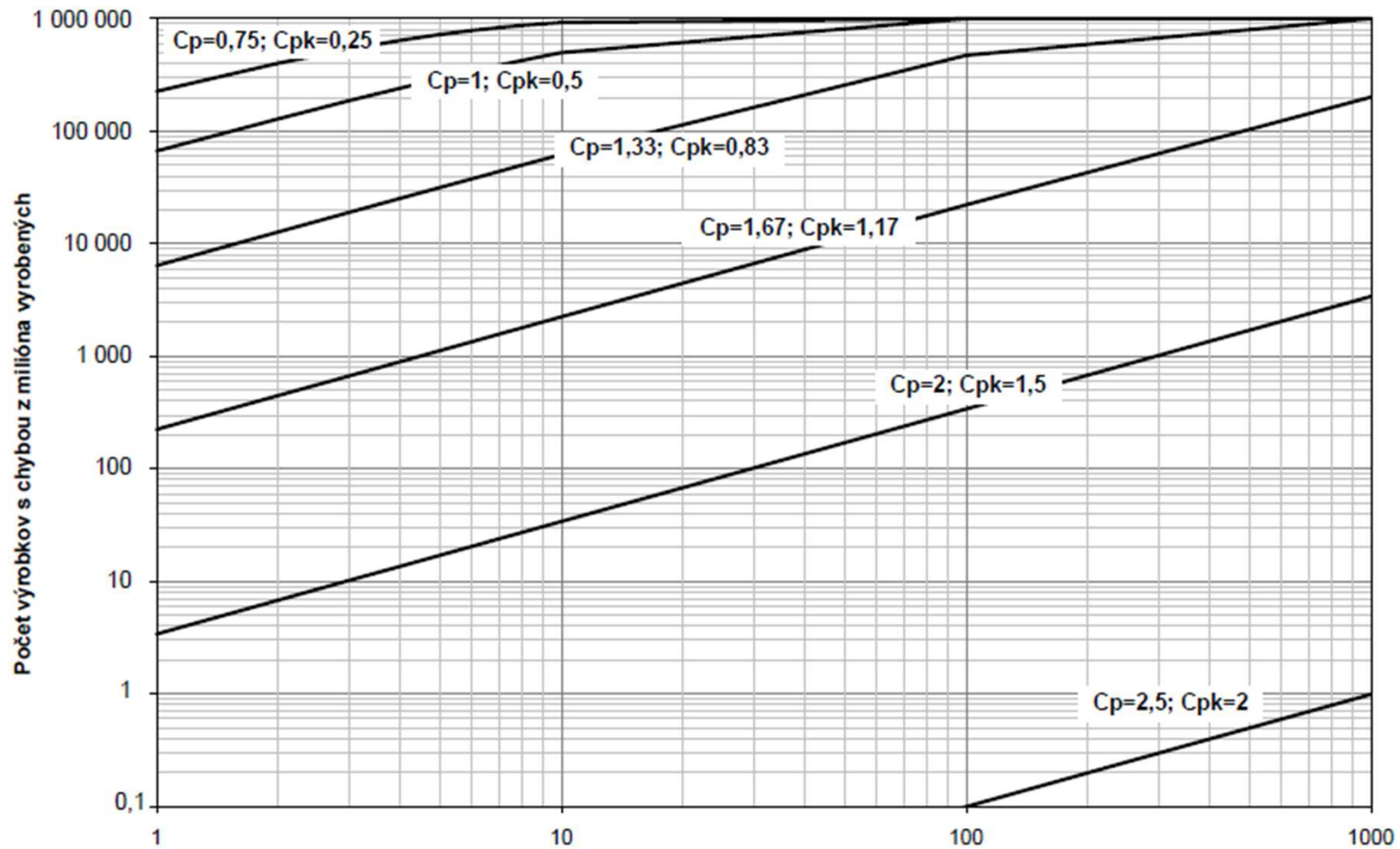


Indexy Cp a Cpk vyjadrujú schopnosť procesu **splniť požiadavku zákazníka**. Cp - hodnotí len pomer variability procesu k špecifikácii zákazníka. Nevšima si odchýlku **strednej hodnoty** od žiadanej hodnoty (*Target*). Túto nevýhodu odstraňuje **index Cpk**.

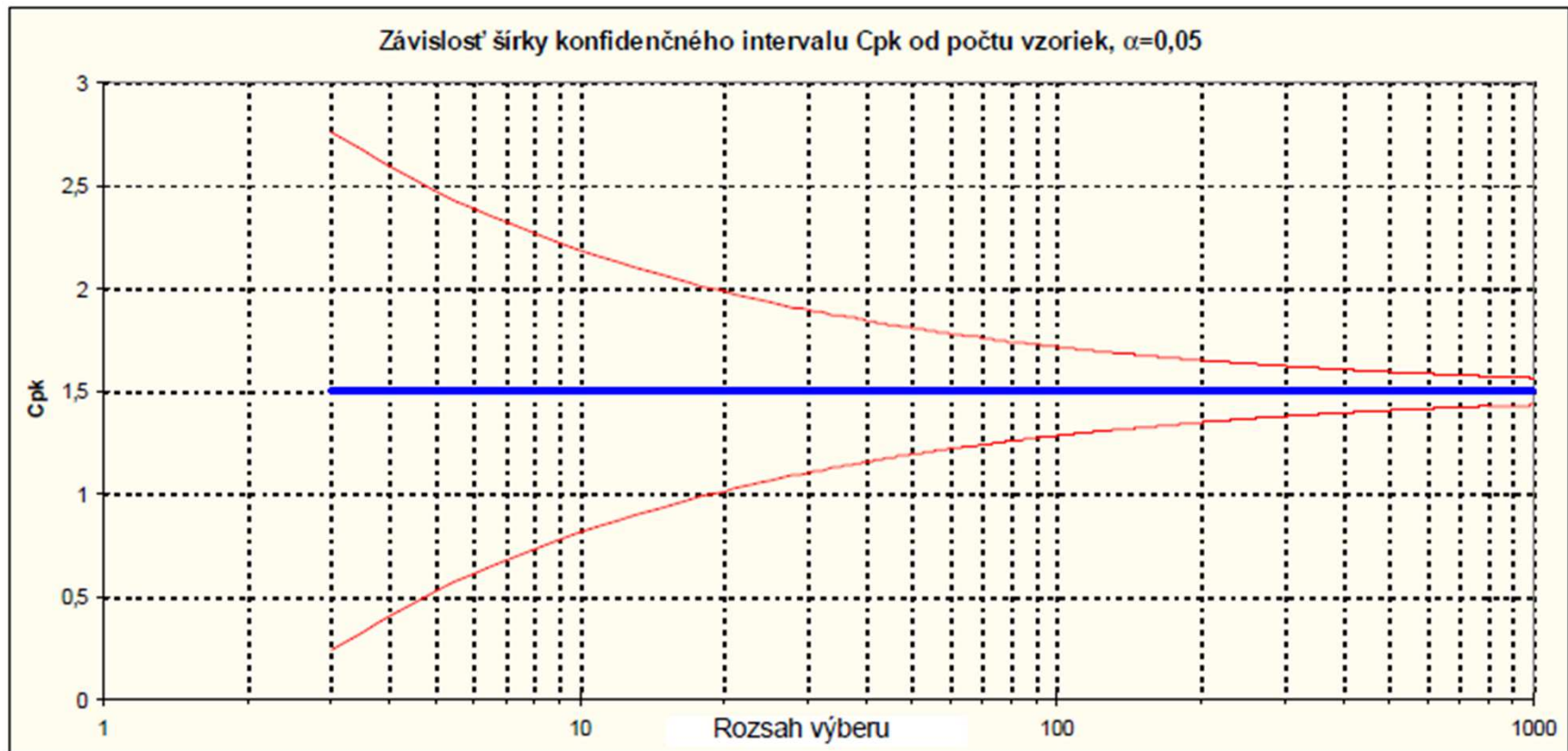
Počet výrobkov s chybou: $C_p = C_{pk}$



Počet výrobkov s chybou: $C_p \neq C_{pk}$

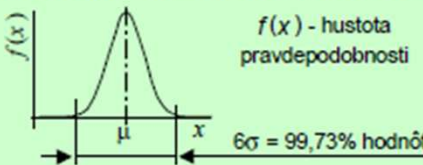
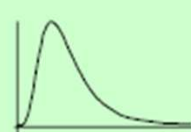


Intervalový odhad pre Cpk



Závislosť veľkosti intervalového odhadu Cpk (tzv. konfidenčný interval) od počtu údajov (teda zmeraných vzoriek).

Užitočné vzorce I.

1	<p>Normálne rozdelenie (Gaussova krivka) - $N(\mu, \sigma^2)$</p> <p>$f(x)$ - hustota pravdepodobnosti</p>  <p>$6\sigma = 99,73\%$ hodnôt</p> $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$ <p>μ - stredná hodnota σ - smerodajná odchýlka</p>		
2	<p>Logaritmicke normálne rozdelenie (Lognormálne)</p>  <p>Lognormálne rozdelenie je možné transformovať na normálne rozdelenie. Ak hodnoty x_i pochádzajú z lognormálneho rozdelenia, potom hodnoty $\ln(x_i)$ pochádzajú z normálneho rozdelenia. Základom všetkých ďalších výpočtov (odhady μ, σ, C_p, C_{pk}, UCL, LCL atď.) sú logaritmované hodnoty, teda aj $\ln(LSL)$, $\ln(USL)$ a i. Takto vypočítané parametre nie sú parametrami pôvodného rozdelenia a spätná transformácia je nemožná.</p>		
3	<table border="0"><tr><td data-bbox="352 945 1008 1179"><p>Bodový odhad strednej hodnoty μ</p>$\hat{\mu} = \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$</td><td data-bbox="1008 945 1709 1179"><p>Bodový odhad smerodajnej odchýlky σ</p>$\hat{\sigma} = s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$</td></tr></table>	<p>Bodový odhad strednej hodnoty μ</p> $\hat{\mu} = \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	<p>Bodový odhad smerodajnej odchýlky σ</p> $\hat{\sigma} = s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$
<p>Bodový odhad strednej hodnoty μ</p> $\hat{\mu} = \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	<p>Bodový odhad smerodajnej odchýlky σ</p> $\hat{\sigma} = s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$		
4	<table border="0"><tr><td data-bbox="352 1187 1008 1422"><p>Indexy spôsobilosti C_p, C_{pk}</p>$C_p = \frac{USL - LSL}{6 \times \sigma}$</td><td data-bbox="1008 1187 1709 1422"><p>LSL - dolná medzná hodnota (Lower Specification Limit) USL - horná medzná hodnota (Upper Specification Limit)</p>$C_{pk} = \frac{\min(USL - \mu; \mu - LSL)}{3 \times \sigma}$</td></tr></table>	<p>Indexy spôsobilosti C_p, C_{pk}</p> $C_p = \frac{USL - LSL}{6 \times \sigma}$	<p>LSL - dolná medzná hodnota (Lower Specification Limit) USL - horná medzná hodnota (Upper Specification Limit)</p> $C_{pk} = \frac{\min(USL - \mu; \mu - LSL)}{3 \times \sigma}$
<p>Indexy spôsobilosti C_p, C_{pk}</p> $C_p = \frac{USL - LSL}{6 \times \sigma}$	<p>LSL - dolná medzná hodnota (Lower Specification Limit) USL - horná medzná hodnota (Upper Specification Limit)</p> $C_{pk} = \frac{\min(USL - \mu; \mu - LSL)}{3 \times \sigma}$		

Užitočné vzorce II.

5 Index spôsobilosti Cpm

$$Cpm = \frac{USL - LSL}{6 \times \sigma_T} \quad \hat{\sigma}_T = s_T = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - T)^2} = \sqrt{s^2 + (T - \bar{x})^2}$$

T - cieľová hodnota (Target)

6 R&R - opakovateľnosť a reprodukovateľnosť meracieho systému

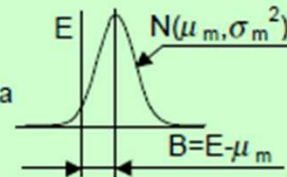
$$R \& R = 5,15 \times \sigma_m \quad \%R \& R = \frac{R\&R}{5,15 \times \sigma_p} \times 100 \quad \text{Výpočet vhodný pre procesy s } Cp > 1$$

σ_m - smer. odchýlka meracieho systému

$$\sigma_p \text{ - smer. odchýlka procesu (proces s vplyvom meracieho systému)} \quad \%R \& R = \frac{R\&R}{USL - LSL} \times 100 \quad \text{Výpočet vhodný pre procesy s } Cp < 1$$

7 K definícii správnosti (B)

Správnosť je záporná, keď je stredná hodnota meraní väčšia ako hodnota etalónu a naopak, kladná, keď je stredná hodnota meraní menšia ako hodnota etalónu.



B - správnosť meracieho prístroja
E - hodnota etalónu
 μ_m - stredná hodnota meraní
 σ_m - smerodajná odchýlka meraní

Keď je správnosť záporná, namerané hodnoty sú v priemere väčšie ako skutočné!

Úlohy

Cvičenie 4.

Predmet: Manažment kvality

Úlohy: Program Simula97

Pomocou programu Simula 97 generujte výberové súbory hodnôt a podrobte ich analýze z hľadiska:

- Vplyvu náhodných a systematických príčin
- Normality
- Stability
- Spôsobilosti procesu
- Vplyv odchýlky strednej hodnoty od C_p a C_{pk}