18. Slovenská štatistická konferencia
Košice 23. – 25. júna 2016

Manažérstvo kvality a štatistika

Michal Tkáč

KVALITA



Ako definovať kvalitu?

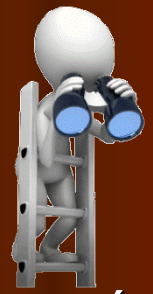
Definície kvality

- **Autori Encyklopedického slovníka medzinárodného obchodu charakterizujú kvalitu** – „Kvalita je kategória úžitkovej hodnoty tovaru, ktorá môže byť vyjadrená rôznymi kvalitatívnymi znakmi a technickými parametrami".
- **Japonské priemyselné normy definujú kvalitu** – „Kvalita je súhrnom príslušných znakov a charakteristík, ktoré sú predmetom ocenenia, ktorého cieľom je stanoviť, či výrobok alebo služba vyhovujú účelu svojho použitia alebo nie". Údaje, na základe ktorých sa kvalita výrobku určuje, sú odôvodnené z charakteristických čŕt výrobku.
- **Taguchiho definícia kvality** – „Kvalita je strata, ktorú spoločnosti spôsobí používanie výrobku od momentu, kedy bol výrobok dodaný odberateľovi."
- **Feigenbaumova definícia kvality** – „Kvalita je to, čo za ňu považuje zákazník."

Definície kvality



- **Crosbyho definícia kvality** – „Kvalita je zhoda s požiadavkami.“
- **Juranova definícia kvality** – „Kvalita je spôsobilosť pre použitie“ a riadenia kvality – „Riadenie kvality je regulačný proces, prostredníctvom ktorého meriame skutočné stavy kvality a porovnávame ich s normami, pričom pôsobíme na rozdiel.“
- **Harringtonova definícia kvality** – „Kvalita je splnenie alebo prekračovanie očakávaní zákazníka pri cene, ktorá predstavuje pre zákazníka hodnotu.“
- **Definícia amerických národných noriem JISZ8101** – „Riadenie kvality sú prevádzkové techniky a činnosti, a taktiež používanie týchto techník a činností, ktoré pomáhajú kvalite výrobkov, alebo služieb, aby vyhovovali daným potrebám.“



Definície kvality

Pre vzájomné porozumenie je preto nutné stanoviť všeobecnú definíciu kvality, tak ako je definovaná normou STN EN ISO **9000:2006** Systém manažérstva kvality.

- Základy a slovník – „**Kvalita je stupeň, ako sú splnené potreby a očakávania zákazníka. Je to miera, s akou súbor vlastných charakteristík spĺňa požiadavky**".

Definícia je súčasne doplnená nasledujúcimi poznámkami:

- termín kvalita sa môže **používať s prívlastkami**, ako sú: výborná , dobrá alebo zlá,
- každý produkt má svoje **trvalé charakteristiky** (spoľahlivosť, bezpečnosť, hmotnosť atď.), ktoré sú parametrami kvality produktu a tzv. pridelené charakteristiky (módnosť produktu, značka, vlastník produktu atď.), ktoré sú vyjadrením vnímania kvality tohto produktu.

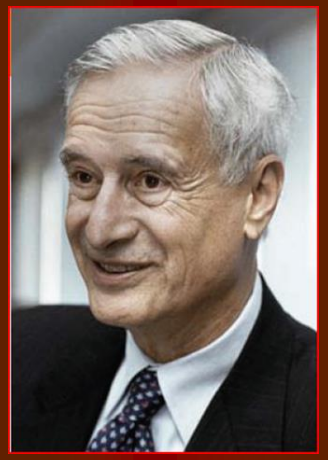
KVALITA

Kto definoval kvalitu?

- Gitlow (1989)



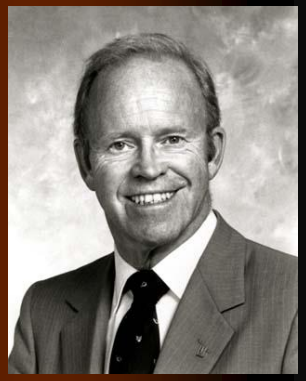
- Kaplan (1983)



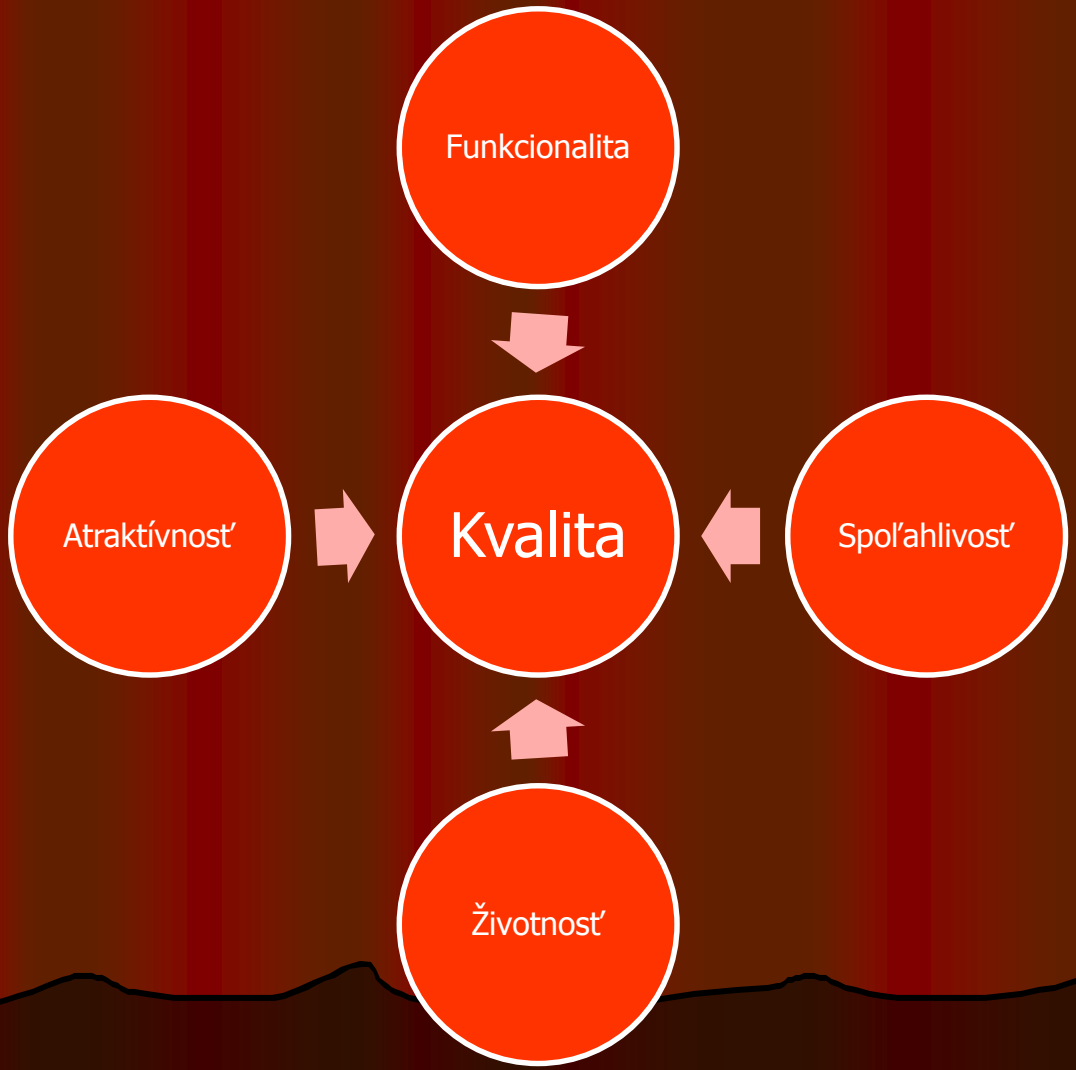
- Harrington (1987)
- El-Haik a Yang (2003)



- Crosby (1979)

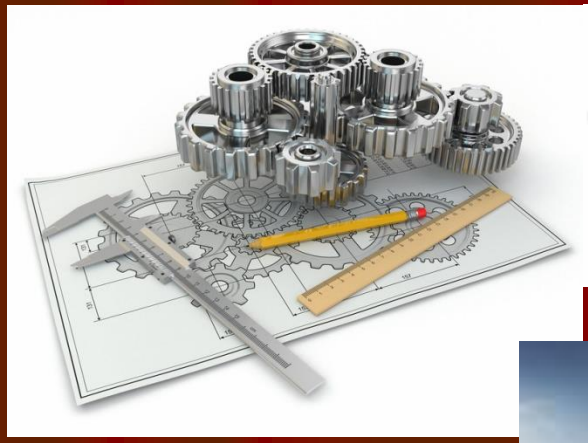


Ako vníma kvalitu stakeholder



Typy kvality

- Kvalita ako návrh





- Kvalita ako výkonnosť



- Kvalita ako zhoda

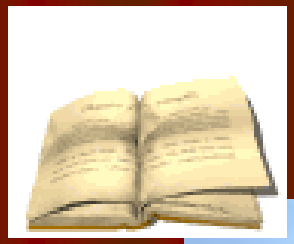


- Kvalita ako potreba zákazníka



HISTÓRIA RIADENIA KVALITY

Chamurapiho zákonník
cca 1686 pr. n. l.





Féničania a egypťania

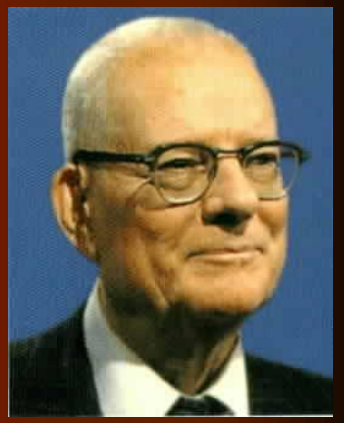


Cechy remeselnícke

HISTÓRIA ŠTATISTICKÉHO RIADENIA KVALITY

Walter Shewhart a Deming



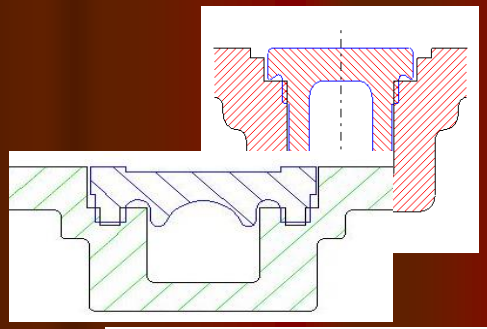




Štatistika v kvalite

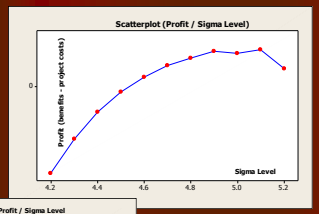
Kvalita v zhode

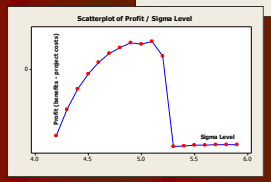
Technická časť projektu



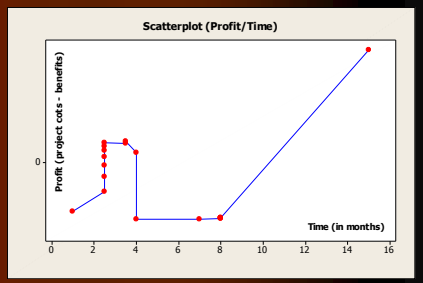


Ekonomika projektu





Výsledky zlepšovania



Atraktívnosť kvality

Technická časť projektu

- Projekt Six Sigma
- Palivový systém

Definícia problému

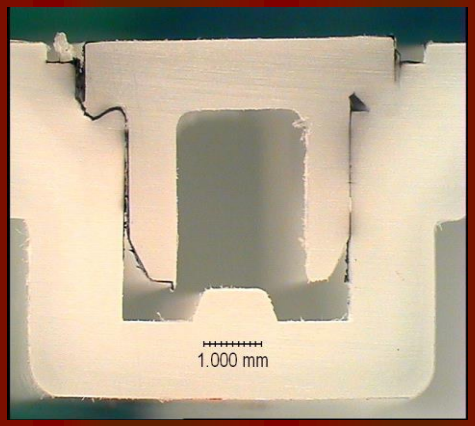
Tesnosť ultrazvukového zvarovania kanálikov palivových systémov

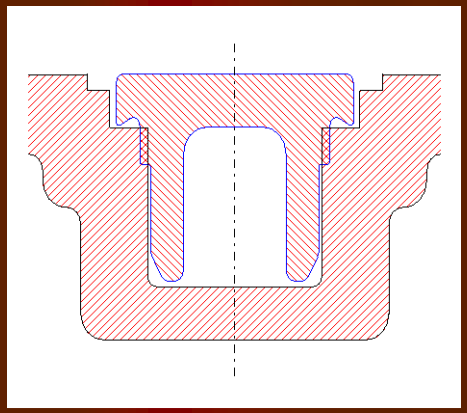


Atraktívnosť kvality

Kvalita návrhu

- Konceptuálna zraniteľnosť
- Axiomatický dizajn
- Telerancing

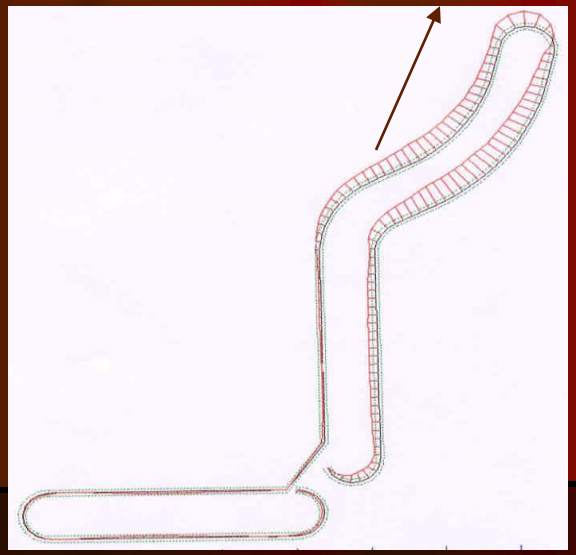




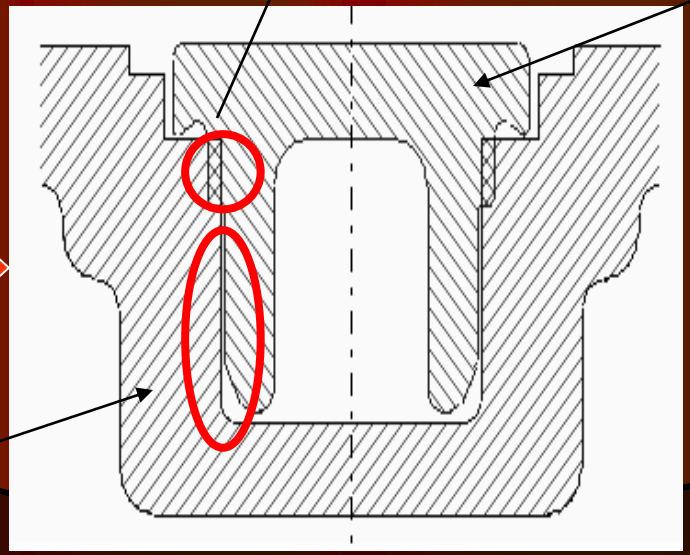
Ultrazvukové zváranie kanálikov palivových systémov

Problém
Tesnosť palivových systémov
Kvalita
Funkcionalita a životnosť palivových systémov
Požiadavka zákazníka (nie finálneho)

Konceptuálna zraniteľnosť



Zraniteľnosť realizácie



Zváraný segment

Netesnosť

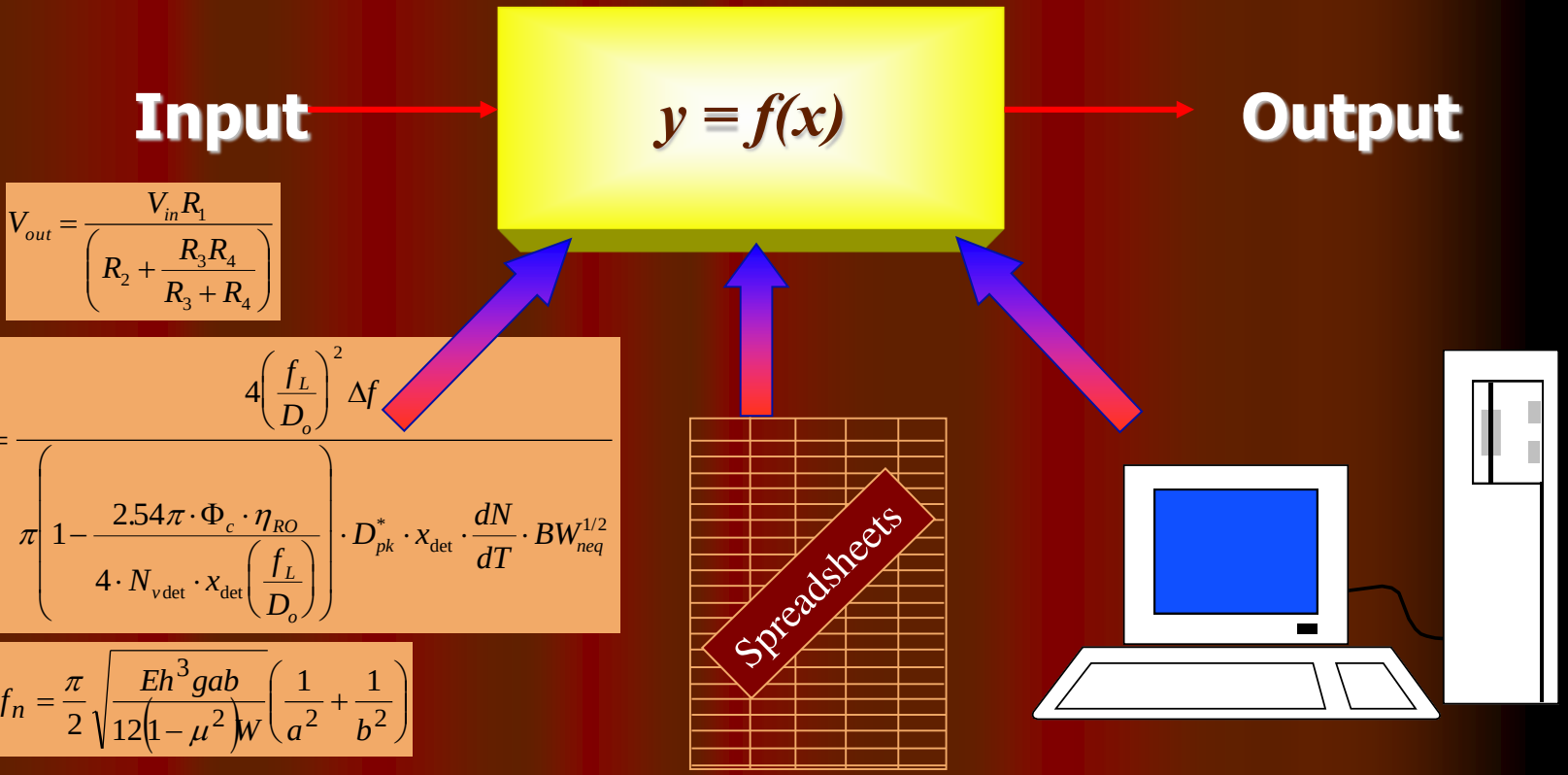
Kvalita zhody

Záznam z videa



Všetko začíná modelom

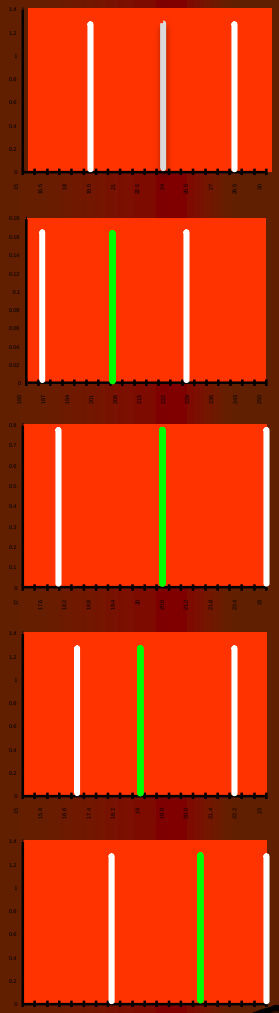
- **Obvykle je možné zostaviť rovnicu, skonštruovať model alebo uskutočniť simuláciu "procesnej "funkcie:**



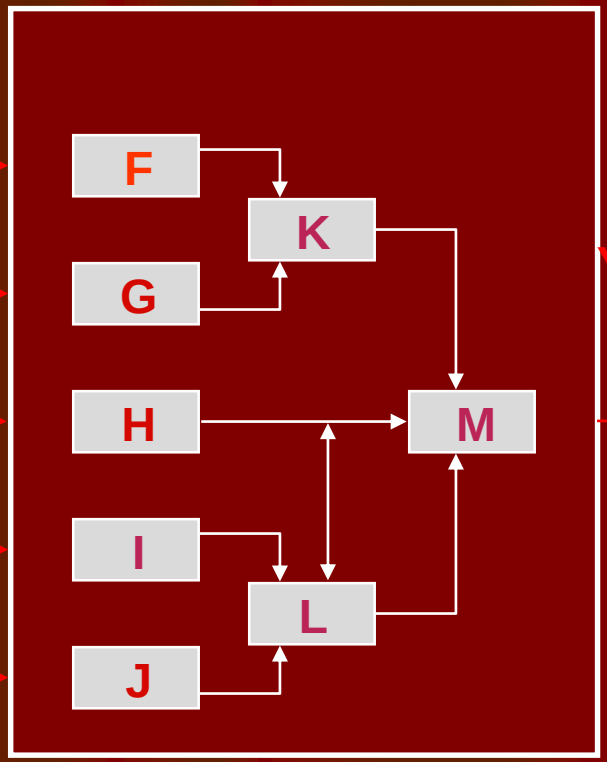
Je potrebné nahradiť deterministický prístup prístupom štatistickým

Variabilita vstupných veličín určuje variabilitu výstupu

Vstupné veličiny



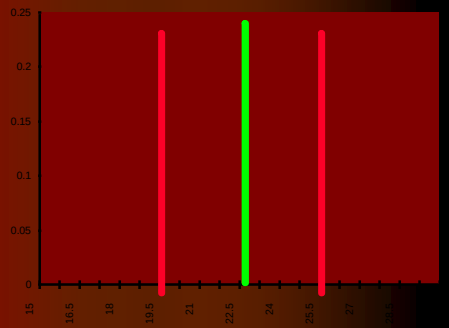
Simulácia alebo funkcia viacerých premenných



Odozva – výstupný parameter procesu

$Y = f(A, B, C, D, E, F, \ldots, M)$

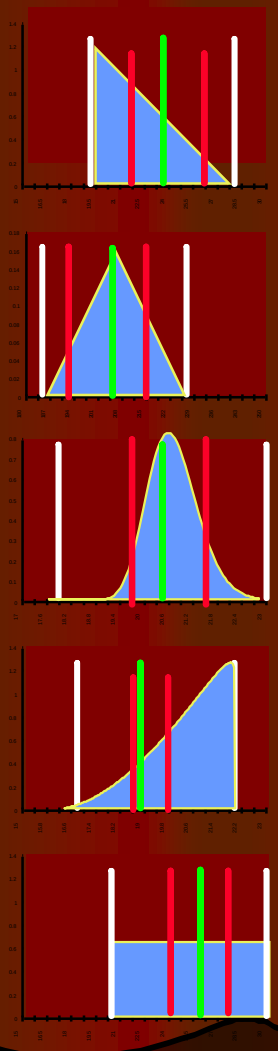
Y



Modelovanie zlepšovania procesu

Vstupné veličiny

Model zlepšovaného procesu



A

B

C

D

E

f (A, B, C, D, E, F,...,M)

F

G

H

I

J

K

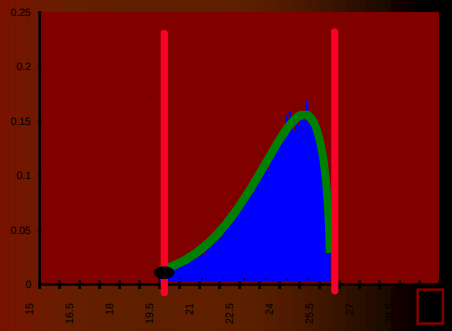
L

M

Y

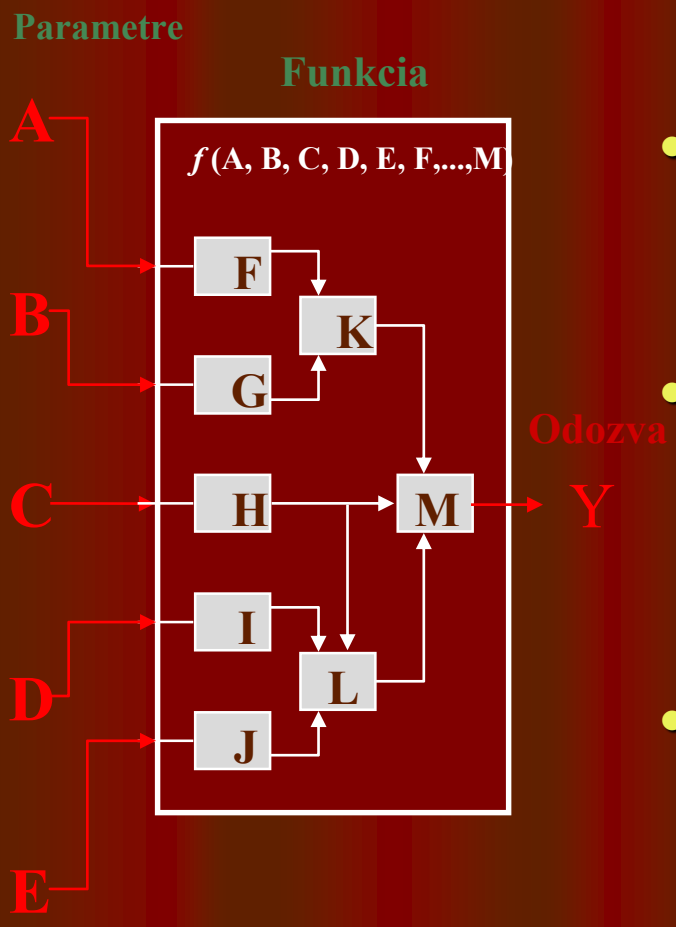
Odozva - výstupný parameter procesu

Y = *f* (A, B, C, D, E, F,...,M)



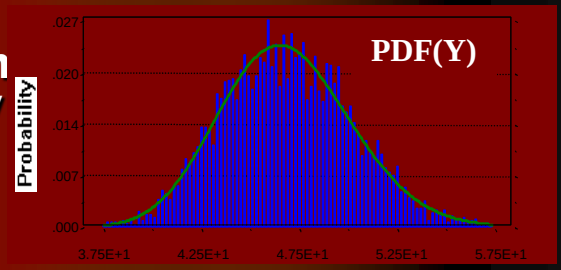
Zlepšovanie procesu

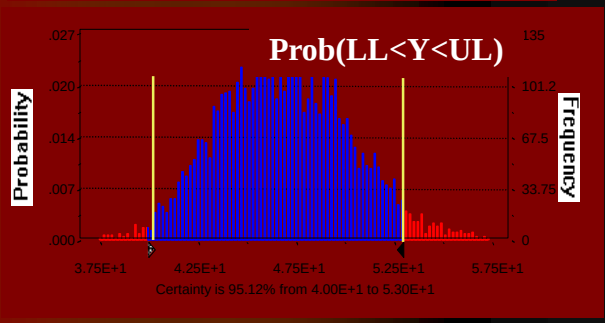
Výsledkom analýzy chovania modelu je...

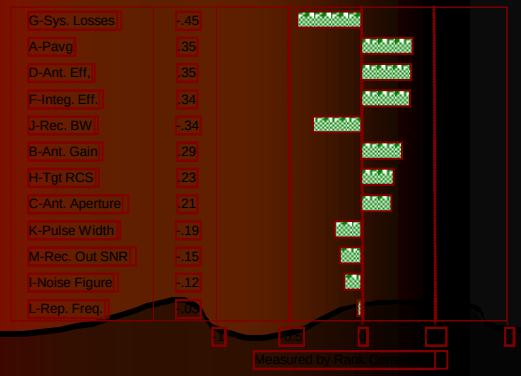


- **Odhad štatistických parametrov odozvy**
- **Odhad pravdepodobnosti nezhodných výrobkov**
- **Odhad vplyvu variability parametrov na odozvu**

μ_y, σ_y, β_{1y}, β_{2y}







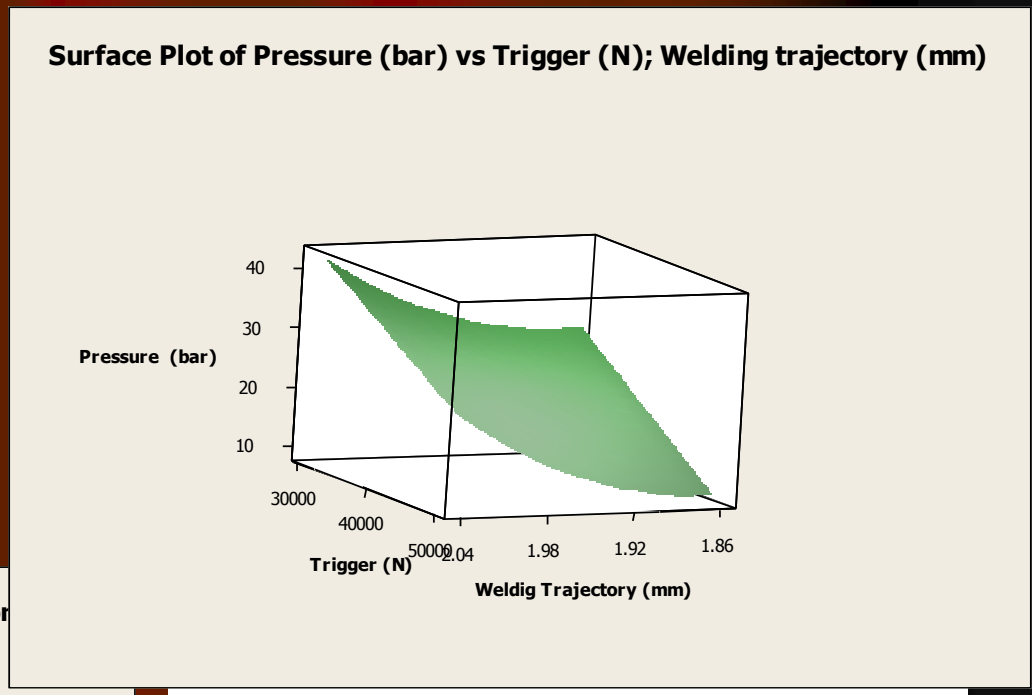
Štatistika v kvalite

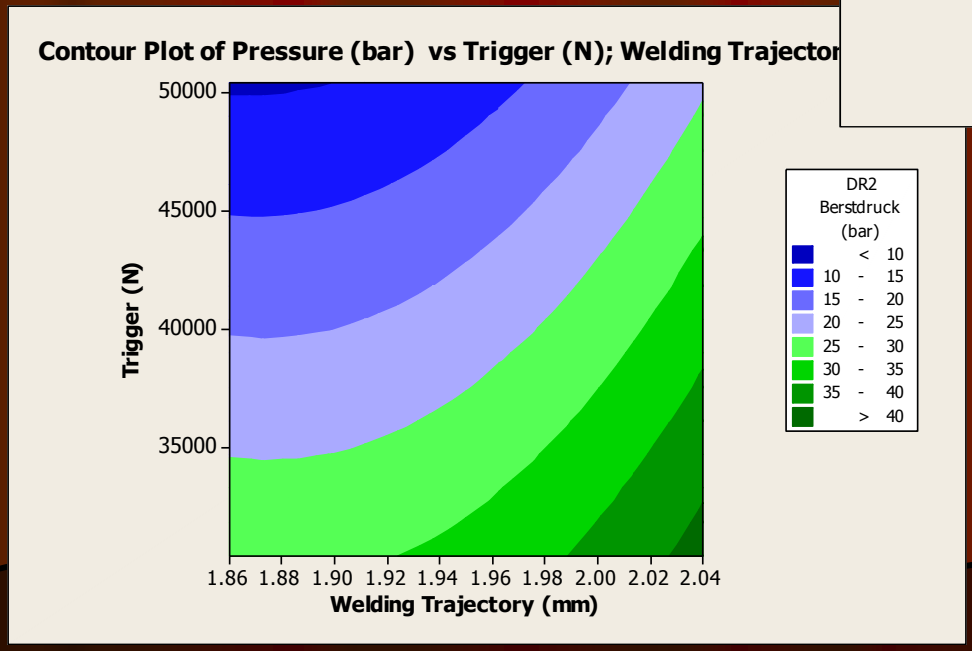
DOE:

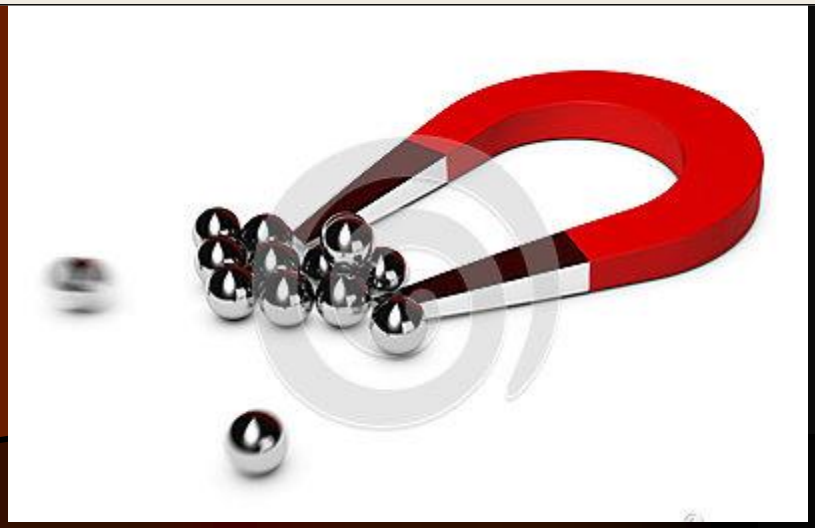
Screening

Surface responce metóda

Plán experimentovania







ŠTATISTICKÝ VÝPOČET TOLERANCIE

Prípadová štúdia

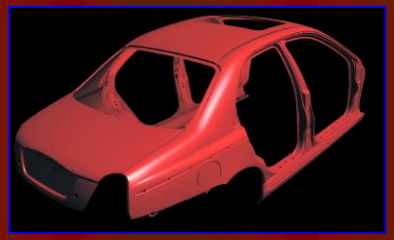
Dobre



Zle

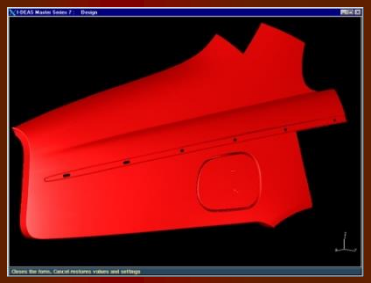


ORIGINAL CAD DATA (CATIA)



DATA TRANSLATION

I-DEAS CAD DATA



VITAL SYSTEM



SCENARIO FILE

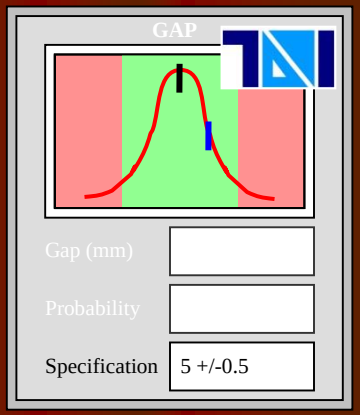
GD&T MODEL

VSA 3D GD&T



INTERACTIVE VISUALISATION ANALYSIS

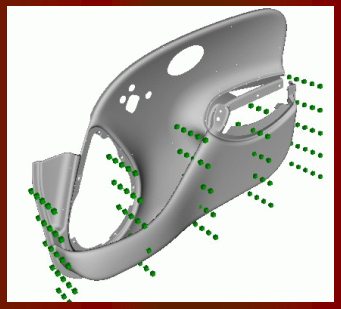
TAVI (Control Box)



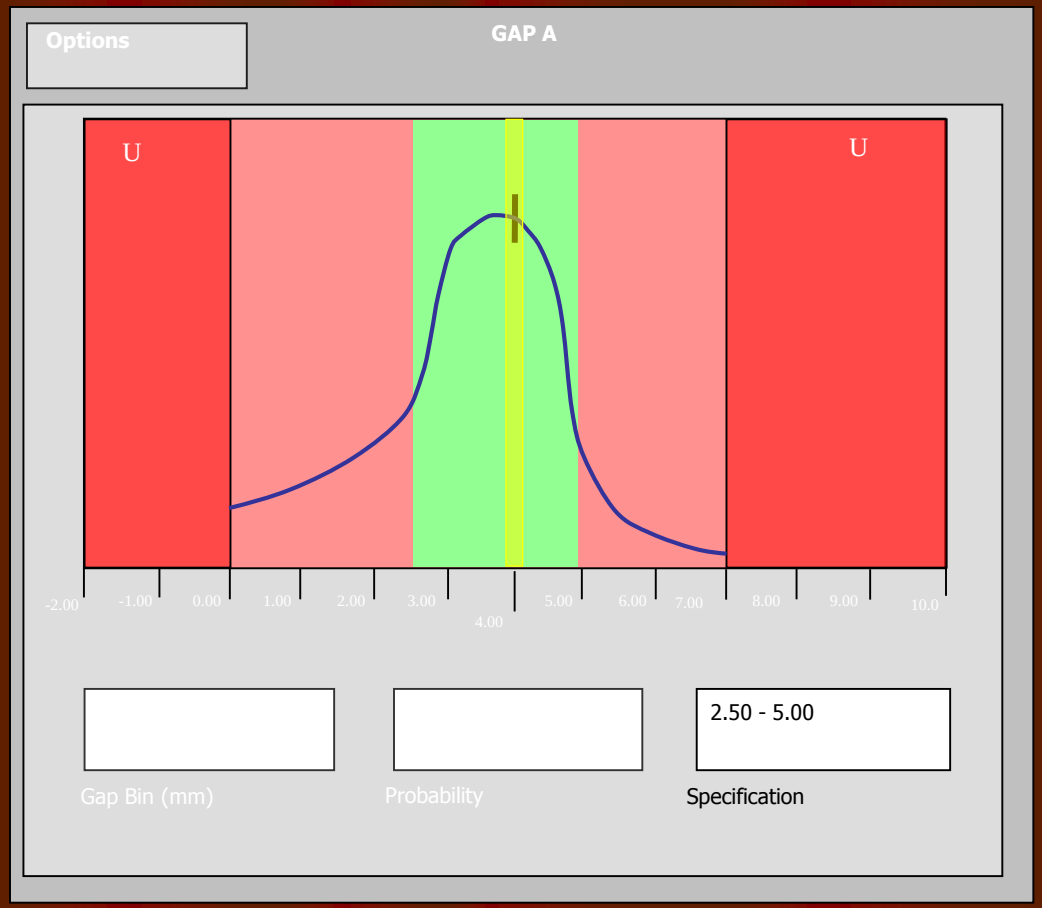
DATASET

SELECTED SAMPLE

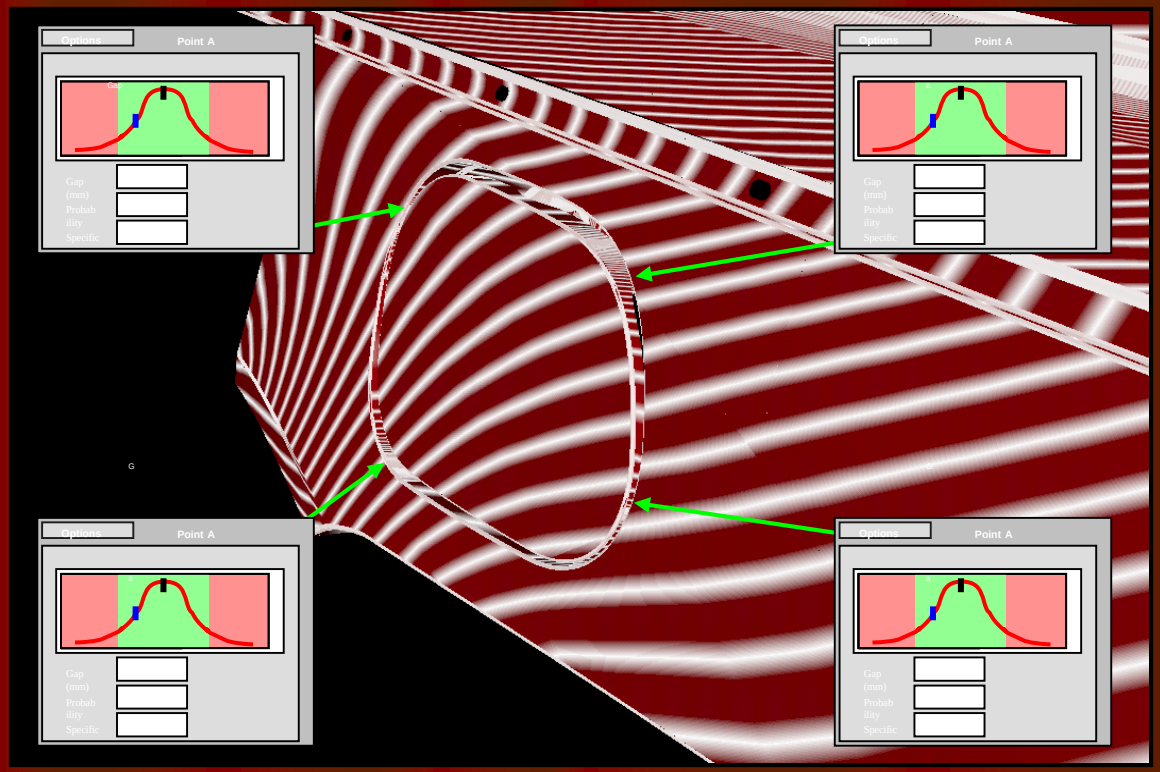
DEFORMATION MODULE



VIZUALIZÁCIA NEZHODY



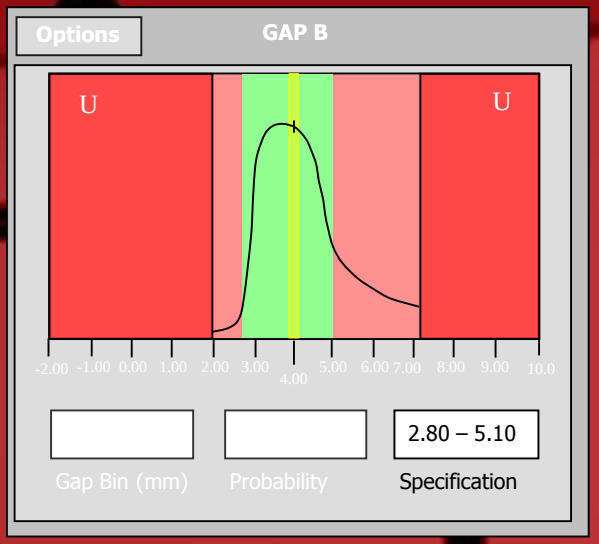
ANALÝZA ŠTATISTICKÉHO TOLEROVANIA



wpoint Manipulation Mode]

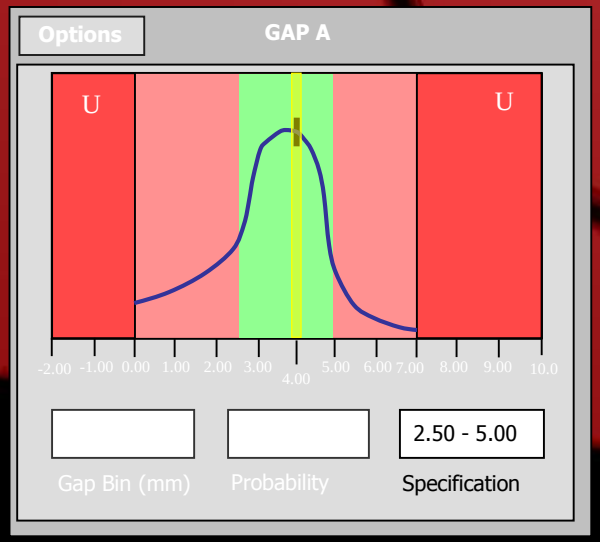
GAP A

4.00



GAP B

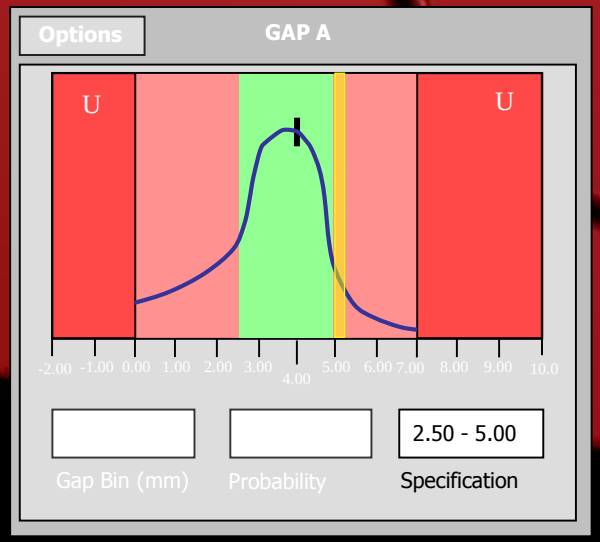
4.02

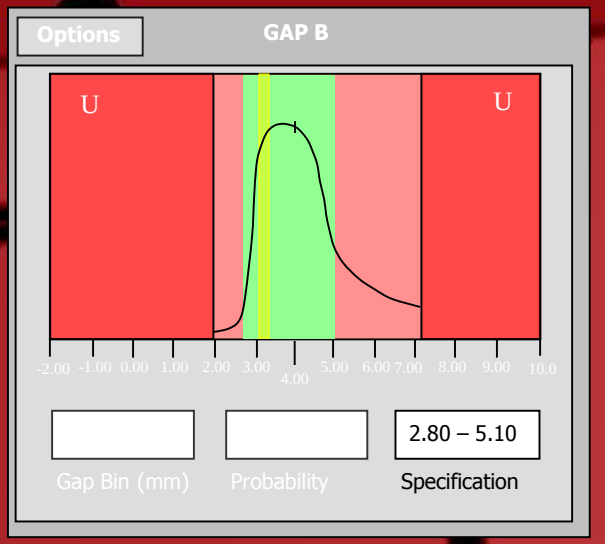


wpoint Manipulation Mode]

GAP A

5.09





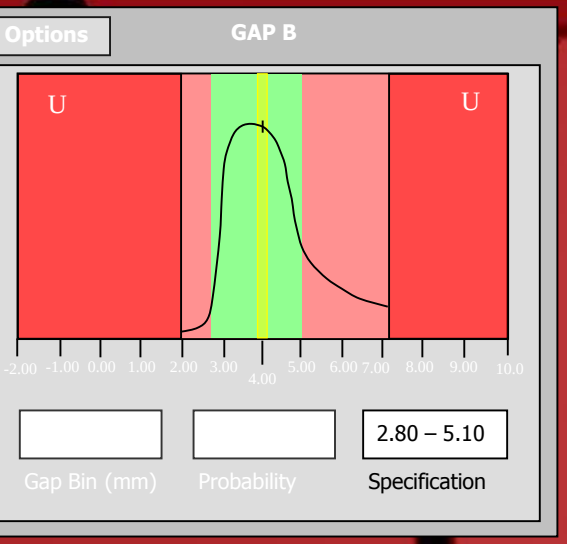
GAP B

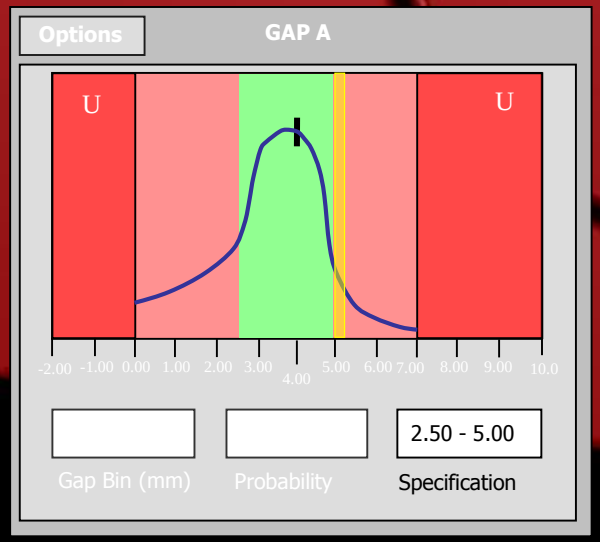
3.22

wpoint Manipulation Mode]

GAP A

5.09





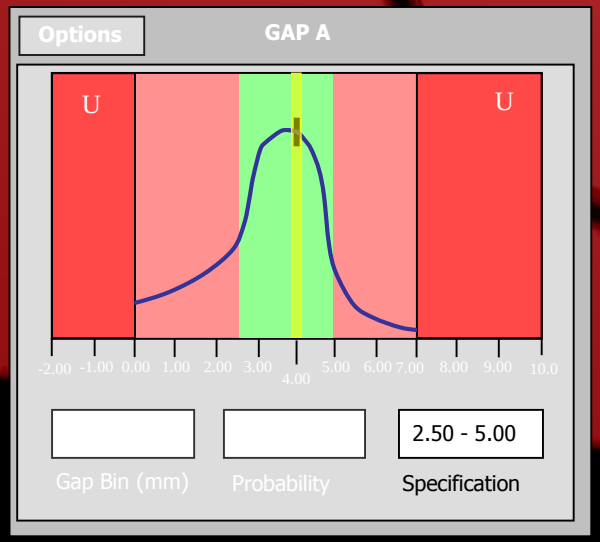
GAP B

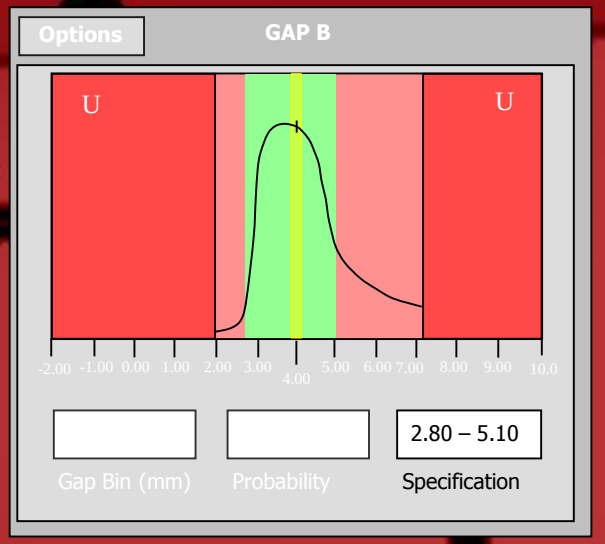
3.22

wpoint Manipulation Mode]

GAP A

4.00





GAP B

4.02

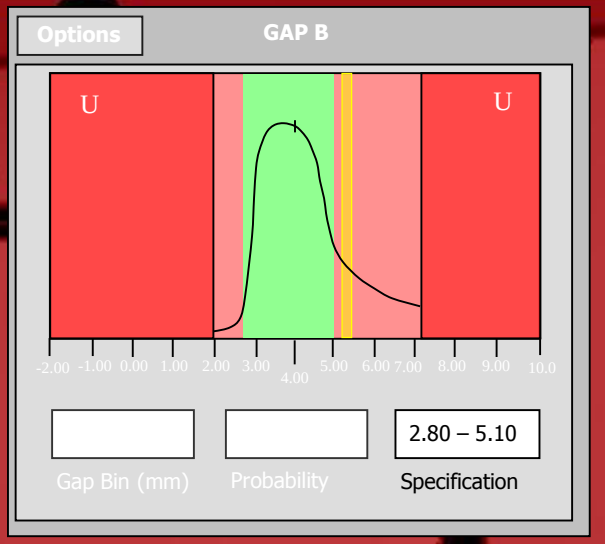
wpoint Manipulation Mode]

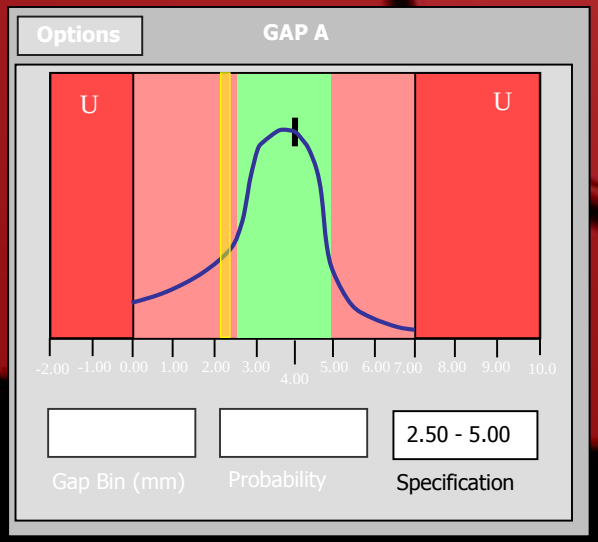
GAP A

2.30

GAP B

5.36





Kvalita a atraktívnosť

Atraktivita

priamo sa podieľa na vzniku,
trvaní a kvalite vzťahu

môžeme ju definovať ako ocenenie
majúce pozitívny alebo negatívny smer
a hĺbku emocionálnej
väzby (resp. intenzitu)

môže nadobúdať aj význam príslušnosti
k určitej skupine pre jednotlivca a naopak
JL Moreno, meranie atraktívnosti – sociometrická metóda, ktorá sa
zaoberá meraním stupňa príťažlivosti či odpudivosti

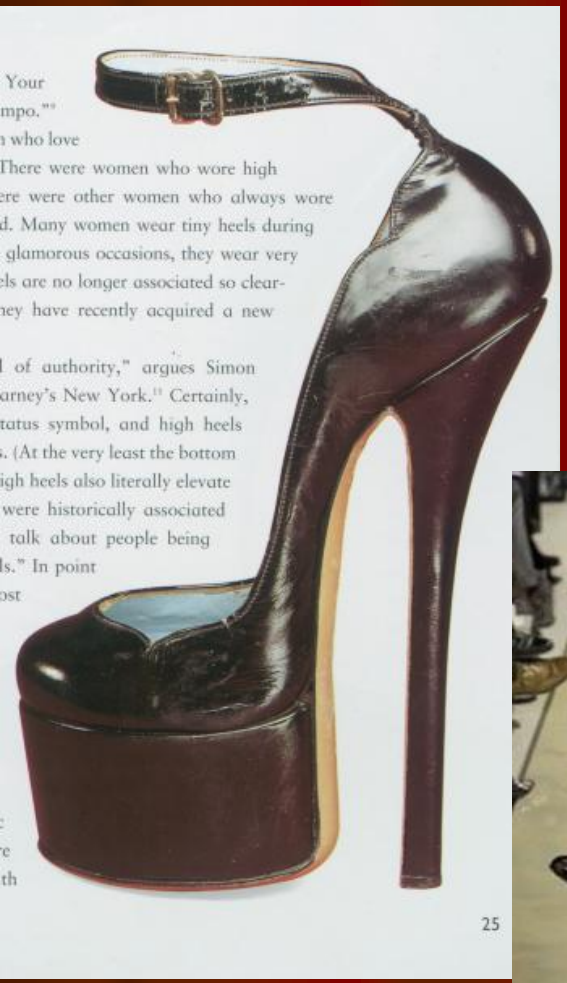




Priemerná ženská tvár zložená z 64 individuálnych ženských tvári a priemerná mužská tvár zložená z 32 individuálnych mužských tvári

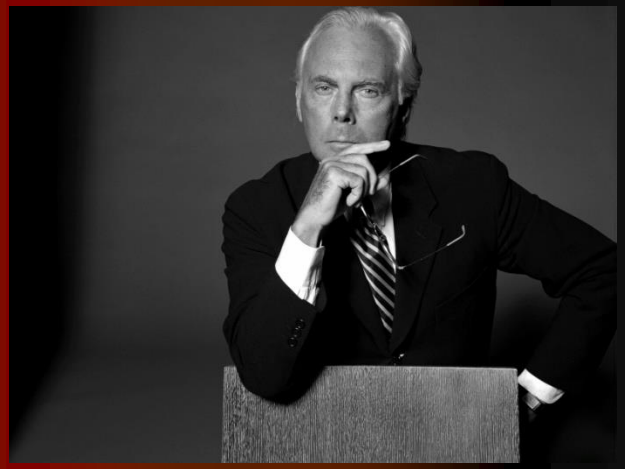


Atraktívnosť a funkcionalita



V päťdesiatych rokoch minulého storočia talianski dizajnéri zdokonalili ihličkové podpätky tak, že ich pre vyššiu stabilitu vystužili oceľovou výplňou. Extra vysoké podpätky aj so zvýšenou podrážkou už minulý rok (a nie prvý raz) hromadne zaplavili módne móla. Chuderky modelky mali čo robiť, aby sa udržali na nohách. Niektorým sa to nepodarilo.





„Rozdiel medzi štýlom a módou je kvalita."
Giorgio Armani

Klasický Kanov model

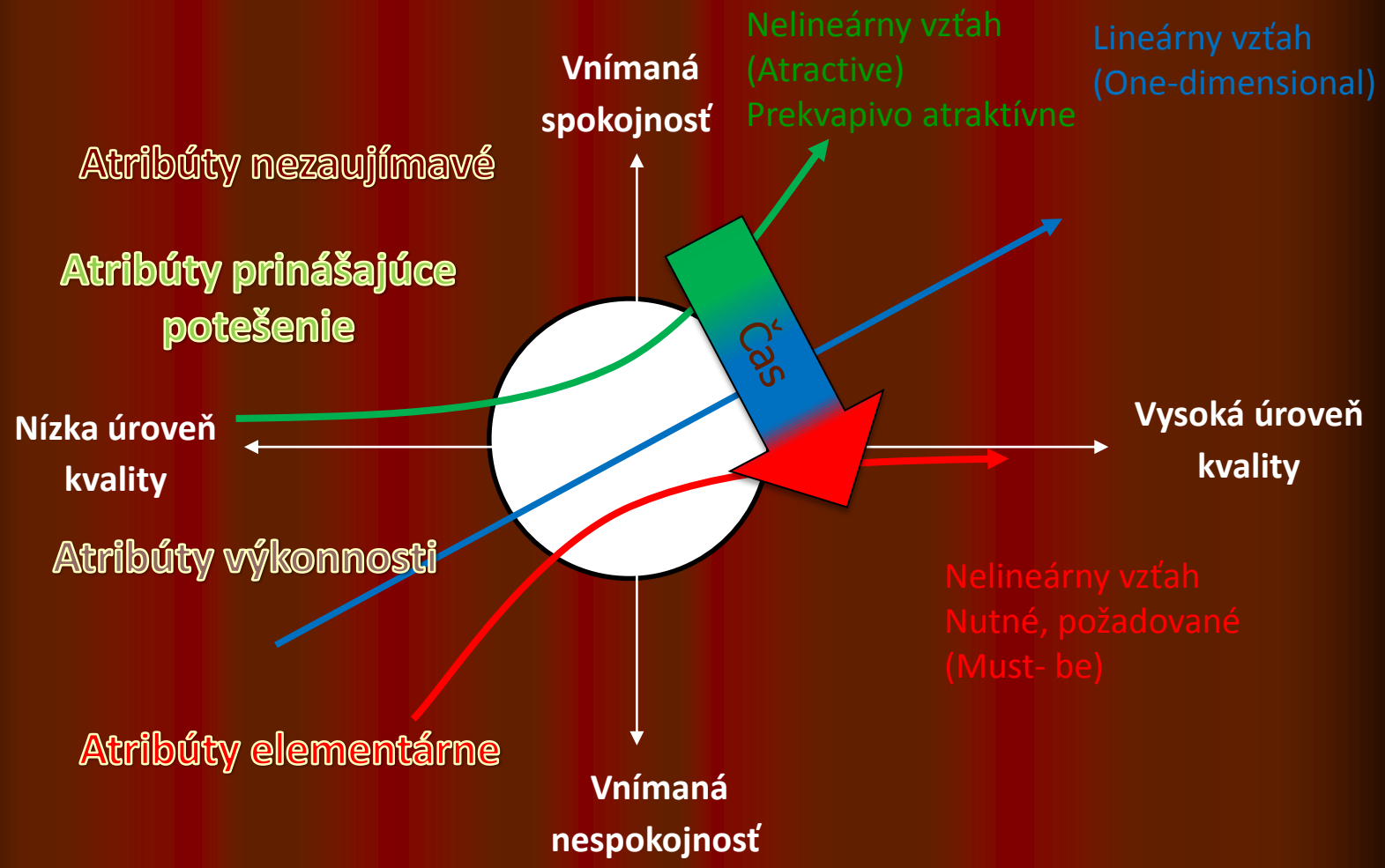


- **Noriaki Kano**
  - Profesor Tokyo Rika University
  - Medzinárodný poradca
  - Ocenenie Deming cena v roku 1997





Kano Model


Nelineárny vzťah
(Atractive)
Prekvapivo atraktívne
Lineárny vzťah
(One-dimensional)
Vnímaná
spokojnosť
Atribúty nezaujímavé
Atribúty prinášajúce
potešenie
Čas
Nízka úroveň
kvality
Vysoká úroveň
kvality
Atribúty výkonnosti
Nelineárny vzťah
Nutné, požadované
(Must- be)
Atribúty elementárne
Vnímaná
nespokojnosť

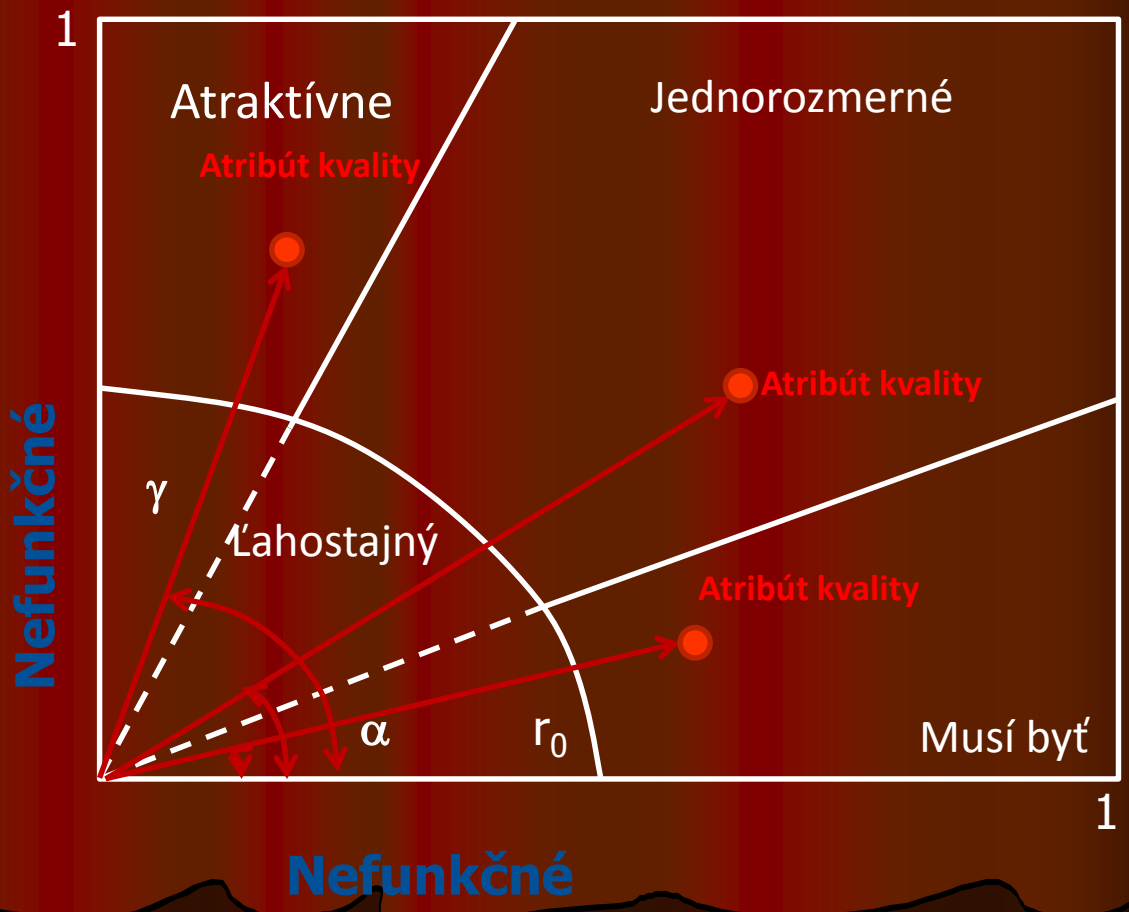
Analytický Kanov model

$$r_i = \left|\vec{r}_i\right| = \sqrt{\overline{X}_i^{\,2} + \overline{Y}_i^{\,2}}$$

$$\alpha_i = \tan^{-1}\left(\overline{Y}_i / \overline{X}_i\right)$$

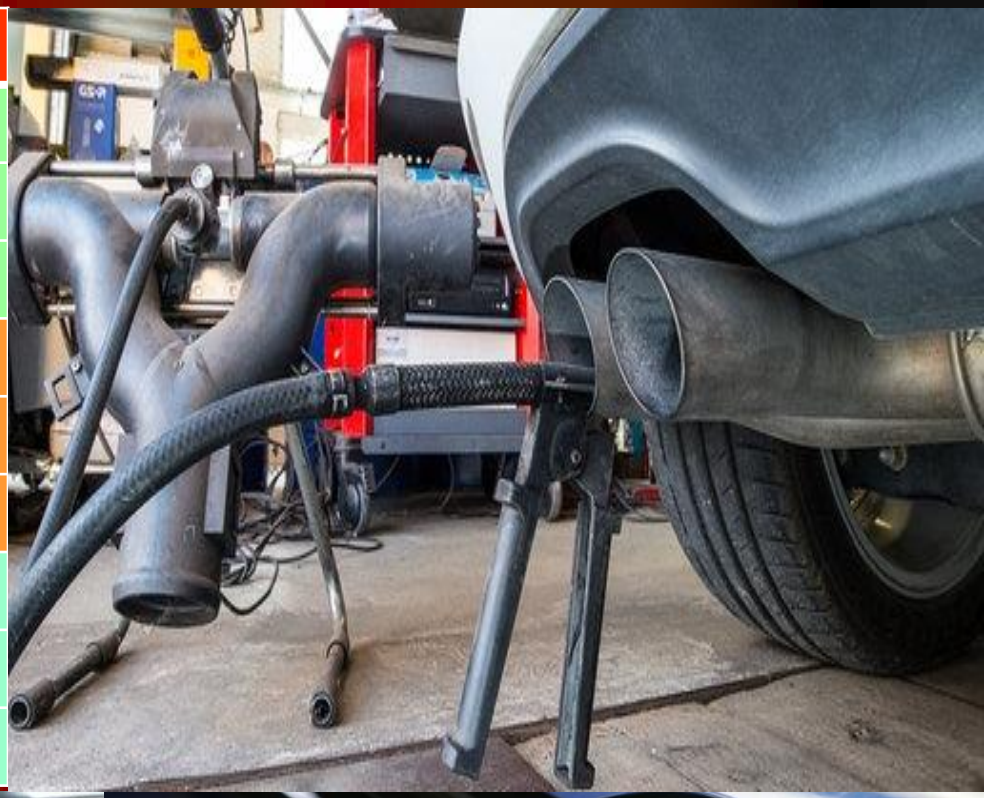
$$0 \le r_i \le \sqrt{2}$$

$$0 \le \alpha_i \le \pi/2$$



Cenové triedy a kvalita

Trieda		Náklady %
Nižšia	Nižšia	Do 100
	Stredná	100-150
	Vyššia	150-200
Stredná	Nižšia	200-250
	Stredná	250-300
	Vyššia	300-350
Vyššia	Nižšia	400-500
	Stredná	400-600
	Vyššia	Nad 650









Ďakujem za pozornosť

