

# Hatékonyágnövelés termelő és szolgáltató cégeknél a six sigma statisztikai eszközeivel

Kemény Sándor

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,

Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Tanszék

H-1521 Budapest

e-mail: kemeny@mail.bme.hu

Döncző Zoltán

ICG Infora Consulting Group Kft.

H-1051 Budapest, Sas u. 10-12.

e-mail: zoltan.donczo@icg.eu.com

Mit jelent a 6 szigma?

Hogy működik?

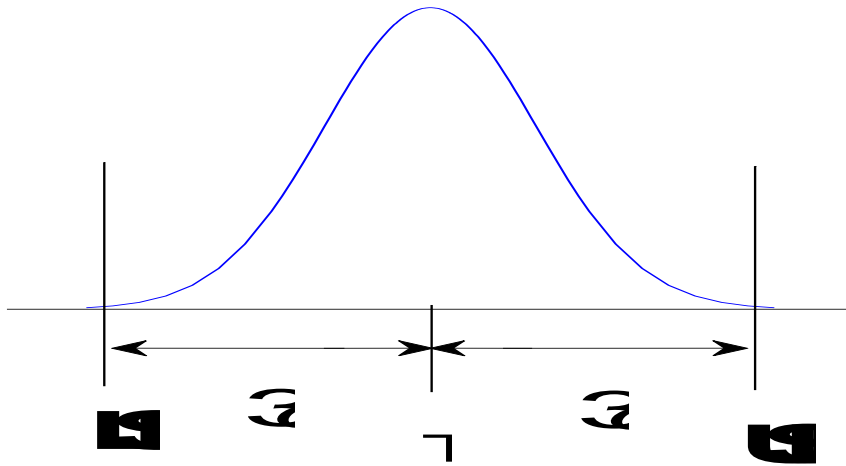
Termelő és szolgáltató vállalatok különbözősége és azonossága

Mi a baj az ICG-vel?



**ICG Infora Consulting Group Kft.**  
H-1051 Budapest, Sas u. 10-12  
[officeHU@icg.eu.com](mailto:officeHU@icg.eu.com)  
[www.ICG.hu](http://www.ICG.hu)  
t: +36 (1) 301-8713  
f: +36 (1) 475-0650

A szigma képesség azt méri, hogy a tűrésmező széle és a névleges vagy előírt érték között a  $\sigma$  hányszorosa a távolság



$$Z = 3 \quad p = 0.0027$$

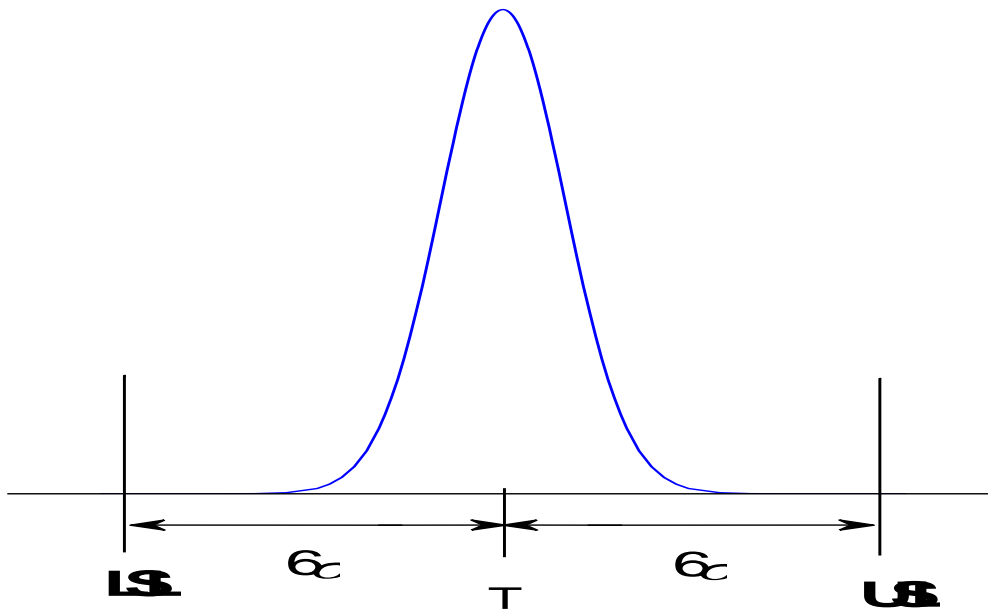
2700 ppm

$$C_P = C_{PK} = 1$$

$$C_P = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

Ha a folyamat jól centrált :

$$C_P = C_{PK} = \frac{USL - T}{3\sigma}$$



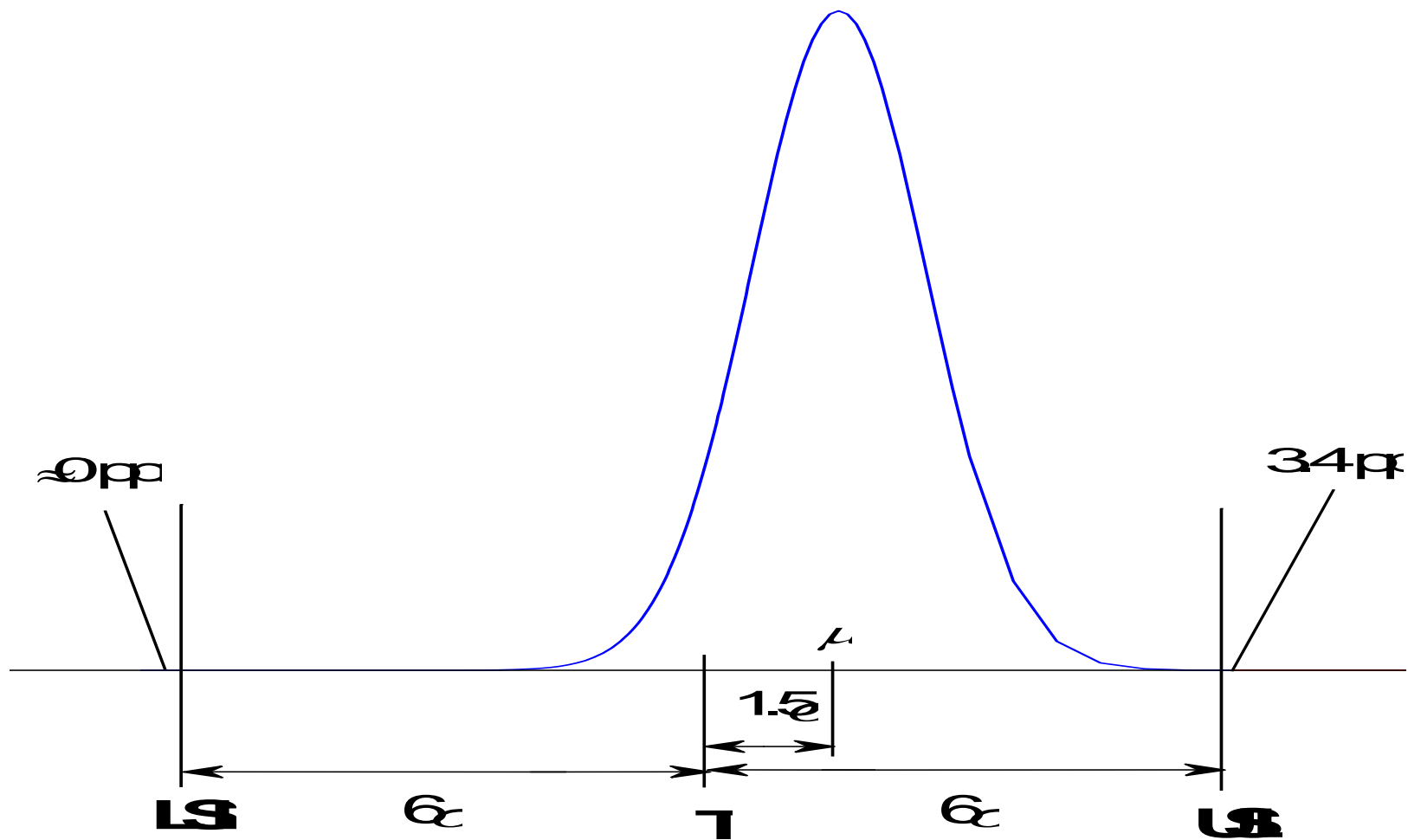
$$Z = 6$$

$$p = 0.002 \text{ ppm}$$

$$C_P = C_{PK} = 2$$

... lenne, ha a folyamat jól centrált lenne ( $\mu=T$ ), de ...

Motorola:  $1.5\sigma$  eltolódás



$$C_P = 2 \quad C_{PK} = 1.5 \quad Z = 6 \text{ ( 6 szigmás folyamat)}$$

Bill Smith (Motorola, az 1980-as évek közepén)  
azon folyamatok termékei, amelyeknél a selejtarány magasabb  
volt, a vevőknél nagyobb arányban hibásodtak meg, mint a már  
az előállításnál kisebb selejtarányú folyamatok termékei.

A nagyobb selejtarány és a nagyobb ingadozás ugyanannak a  
jelenségnek két oldala

## Taguchi szerint a zaj-típusok:

- külső zaj: terméknél különböző használati körülmények, környezeti feltételek, gyártásnál is a környezeti feltételek változása;
- belső zaj: terméknél időbeli vagy a használat során bekövetkező változások, gyártásnál a berendezés kopása, elállítódása;
- egyedenkénti különbség: az egy időben, azonos körülmények között gyártott termék-példányok minőségi jellemzőjének ingadozása.

Taguchi szerint ugyanazok a faktorok hatnak mindhárom zaj-típusra, ugyanazok a technológiai beállítások jók mindegyikre.



Statisztikusok kellenek?

Nem lehet minden pofon mellé statisztikust állítani!

Mikel Harry dolgozta ki a ma ismert rendszert, ami a statisztikai elemzést projekt-menedzsment keretbe illeszti

Define

Measure

Analyze

Improve

Control

Six Sigma Breakthrough

## Acceptance Sampling by Attributes

Measurement type: Go/no go

Lot quality in percent defective

Lot size: 320

Use binomial distribution to calculate probability of acceptance

Acceptable Quality Level (AQL) 0,1

Rejectable Quality Level (RQL or LTPD) 1

Compare User Defined Plan(s)

Sample Size 20

Acceptance Number 0

Accept lot if defective items in 20 sampled  $\leq 0$ ; Otherwise reject.

Percent Defective	Probability Accepting	Probability Rejecting	AQ	ATI
0,1	0,980	0,020	0,092	25,9
1,0	0,818	0,182	0,767	74,6

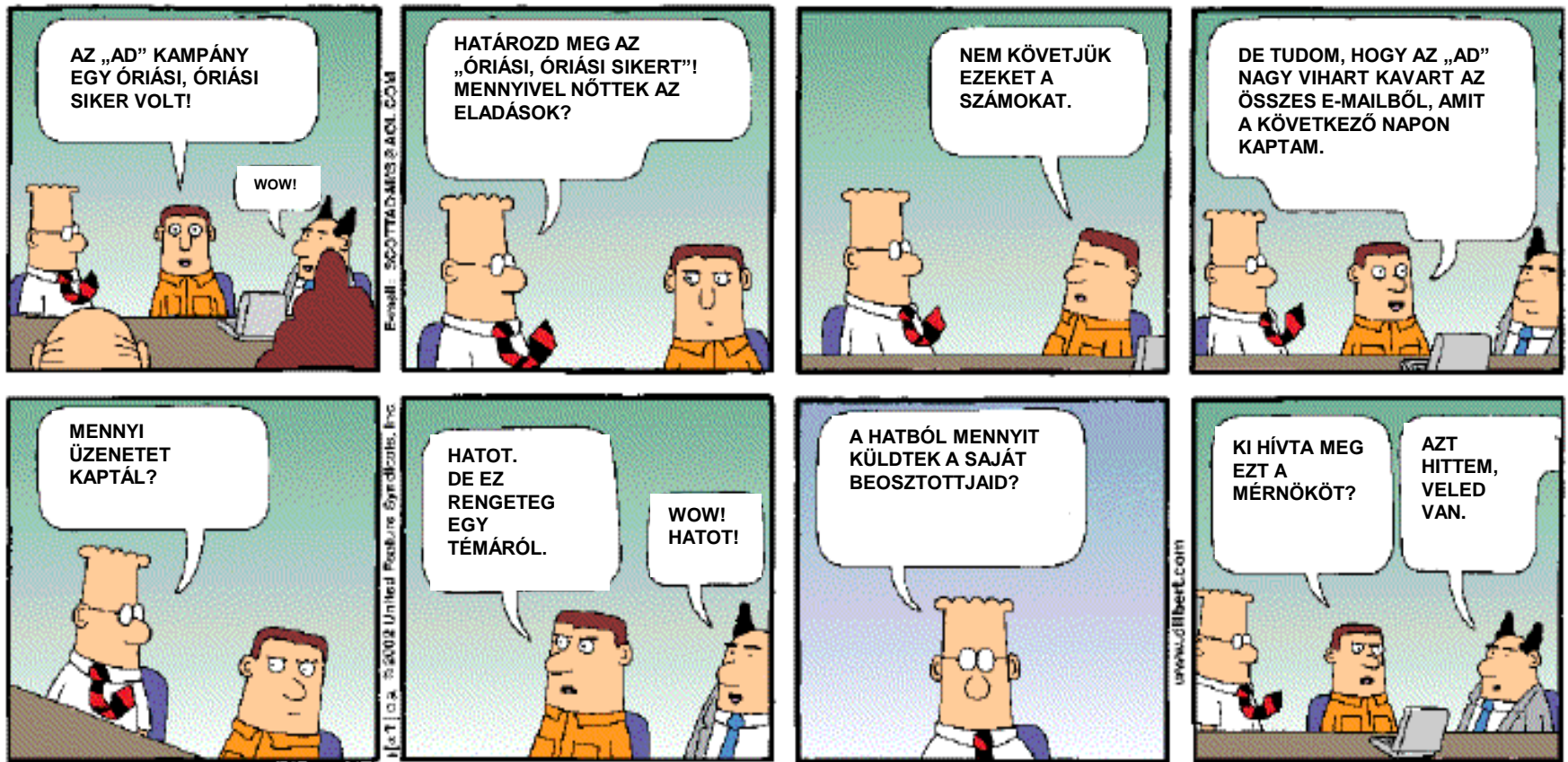
Average outgoing quality limit (AOQL) = 1,683 at 4,762 percent defective.

## A kulcsszereplők:

- green belt,
- black belt,
- master black belt,
- champion

Oktatás és projekt-munka

# Ami közös a gyártási és szolgáltatási folyamatokra: mérés és adatok



Dilbert by Scott Adams

Ami különböző:

- milyen jellegű adatok
- hogyan mérhetők
- milyen statisztikai módszereket használhatunk

	😊😊	😊	😐	😞	😞😞
	5	4	3	2	1
Hotel1	30	66	30	13	11
Hotel2	50	72	21	4	3
rang	260.5	151.5	57	23	7.5

Mann-Whitney U Test (Hotel)									
By variable Hotel									
Marked tests are significant at p <.05000									
variable	Rank Sum Hotel1	Rank Sum Hotel2	U	Z	p-level	Z adjusted	p-level	Valid N Hotel1	Valid N Hotel2
score	19905.5	25244.5	8580.50	-3.5534	0.00038	-3.7911	0.00015	150	150

## 5 jellemző hiba, amit a cégek elkövethetnek a six sigma alkalmazása (bevezetése) kapcsán

- A six sigma és a vállalati stratégia nincs illesztve (tervezés)
- Befektetés a képzésbe, üzleti hasznosítás nélkül (divatirányzat)
- Nem viszik végig, a folyamat lelassul, elerőtlenedik (elhalás)
- Nem indítanak párhuzamosan projekteket (vagy „hajuknál fogva előrángatott projektek”)
- A megszerzett tudást nem forgatják vissza (új javító ciklusok hiánya)