



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



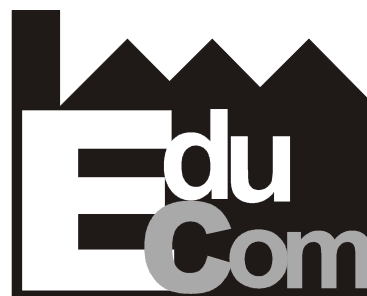
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

*Tento materiál vznikl jako součást projektu
EduCom, který je spolufinancován Evropským
sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.*

Lean Six Sigma - DMAIC

Jan Vavruška
Technická univerzita v Liberci



EDUCATION COMPANY

Řízení výrobních systémů

Technická univerzita v Liberci a partneři
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.

TU v Liberci



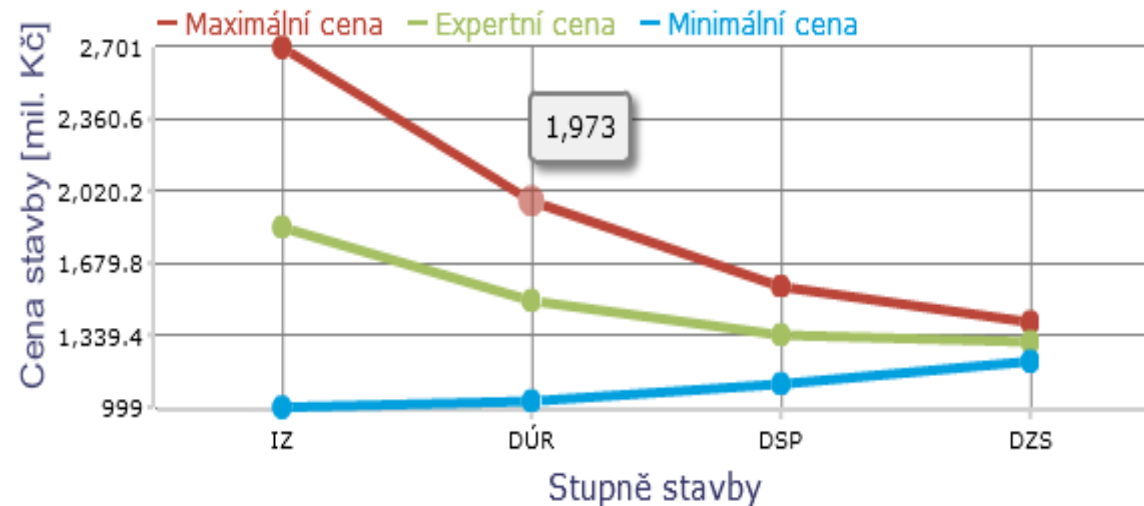
PRECIOSA



Co je řízení ?

Usměrňování a korekce na cestě k cíli

- Vize
- Strategie
- Cíle a milníky
- Úkoly a role



Karel Páral

Osobnost – Vize TOP manažer za 5 let



8/2008 asistent výrobního ředitele (útvár PI)
5/2009 technolog-analytik- specialista (útvár PI)
8/2009 vedoucí provozu (hutě a brusírny)
1/2010 výrobní ředitel závodu Preciosa
1/2012 TOP management -Strategický manager

Absolvent Katedry výrobních systémů

Zaměření:

Pružné výrobní systémy pro strojírenskou výrobu

Rok zakončení: **2009**

Escuela Superior de Marketingy Administration

ESMA Barcelona

Rok ukončení 2011 - **Master of Business**

Administration



Diplomová práce na téma:

Návrh montážní buňky ve firmě BOS

Klášterec nad Ohří

Certifikace: MOST, Six Sigma Green Belt, FMEA, SMED, TPM

Co znamená řídit procesy?

- Každý výstup z procesu kolísá. Směrodatná odchylka σ vyjadřuje velikost kolísání (variability) procesu.
- Každý výstup z procesu má střední hodnotu μ , kterou nejčastěji odhadujeme pomocí aritmetického průměru \bar{x} s pruhem.
- Kolísání výstupu ovlivňuje kvalita vstupů a schopnost řízení procesních parametrů.
- Stačí tedy pochopit důležitost jednotlivých faktorů, vliv jejich vzájemných interakcí, stanovit jim střední hodnoty a přípustné kolísání, a potom jen řídit proces. Jak snadné!?



Six Sigma

Six sigma je strategie (filosofie) řízení.

- Původně vyvinutá společností Motorola.
- Dnes se používá v různých odvětvích průmyslu.
- Six Sigma si klade za cíl identifikovat a odstranit příčiny defektů a chyb v procesech
- Cíl je dosáhnout stability procesu na úrovni 6σ , tedy 3,4 DPMO (ppm), 99,9997% efektivity

Historie počátek Six Sigma ve společnosti Motorola

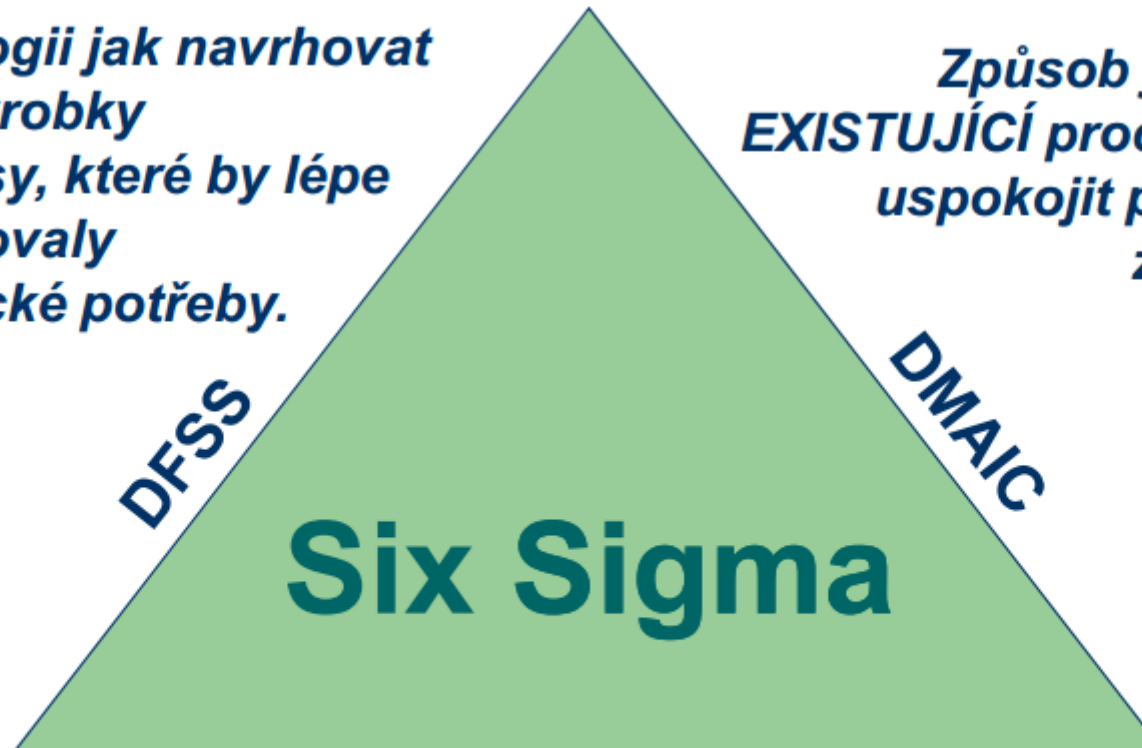
Zde to v roce 1986 všechno začalo. Zatímco konkurenční tlak zejména japonských výrobců elektroniky sílil, formulovali špičkoví odborníci z Motoroly Six Sigma jako měřítko kvality procesů a zároveň dali dohromady systematický postup ke zlepšování, předchůdce dnešního DMAIC.

O rok později byl vyhlášen cíl dosáhnout kvality Six Sigma ve všech procesech. Motorola od té doby dvakrát vyhrála prestižní cenu Malcolma Baldrige a na svůj účet si připsala ekonomické přínosy v řádech miliard dolarů. Motorola University je dnes nejprestižnějším místem pro vzdělávání Green Beltů i Black Beltů a zároveň se zde neustále vyvíjejí nové nástroje a postupy.

Co nabízí SixSigma?

**Metodologii jak navrhovat
NOVÉ výrobky
a procesy, které by lépe
uspokojovaly
zákaznické potřeby.**

**Způsob jak zlepšit
EXISTUJÍCÍ procesy, a tak
uspokojit požadavky
zákazníků.**



Řízení procesu

**Přístup k řízení a zvládnání procesů, aby
splňovaly podnikatelské cíle.**

Synergie

Praktické zkušenosti lidí z procesu jsou výchozím bodem pro použití vědeckých metod.

Jsou nezbytné pro dosažení excelentních výsledků.

Zkušenosti

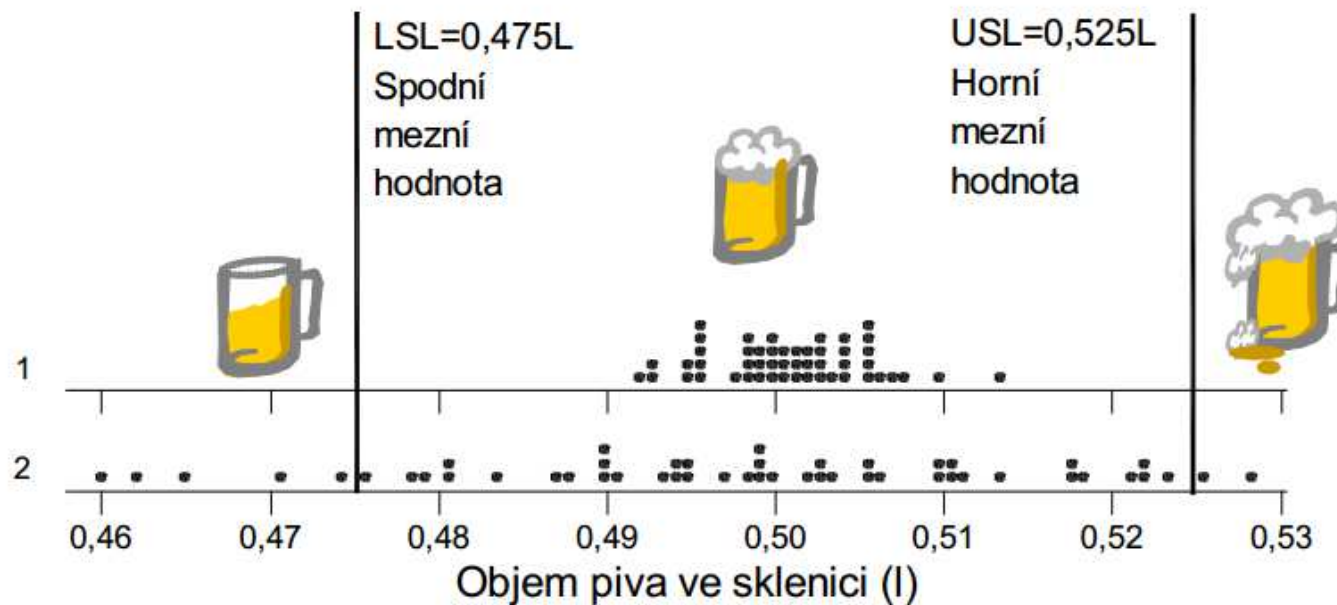
Statistické metody

6σ

Zdravý rozum

Tvoří základnu pro definování cílů, fungování mezilidských vztahů a vyváženého využití zkušeností a vědeckých metod.

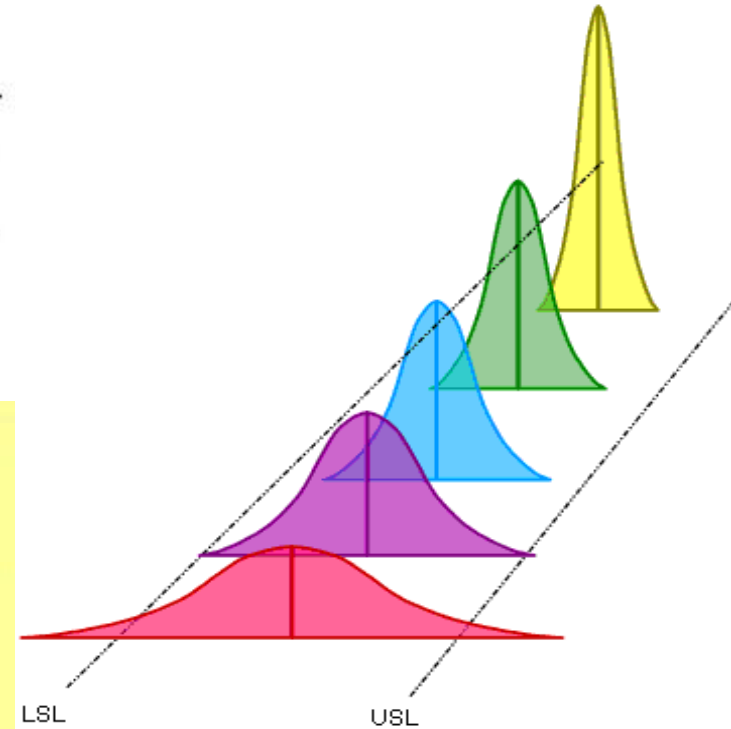
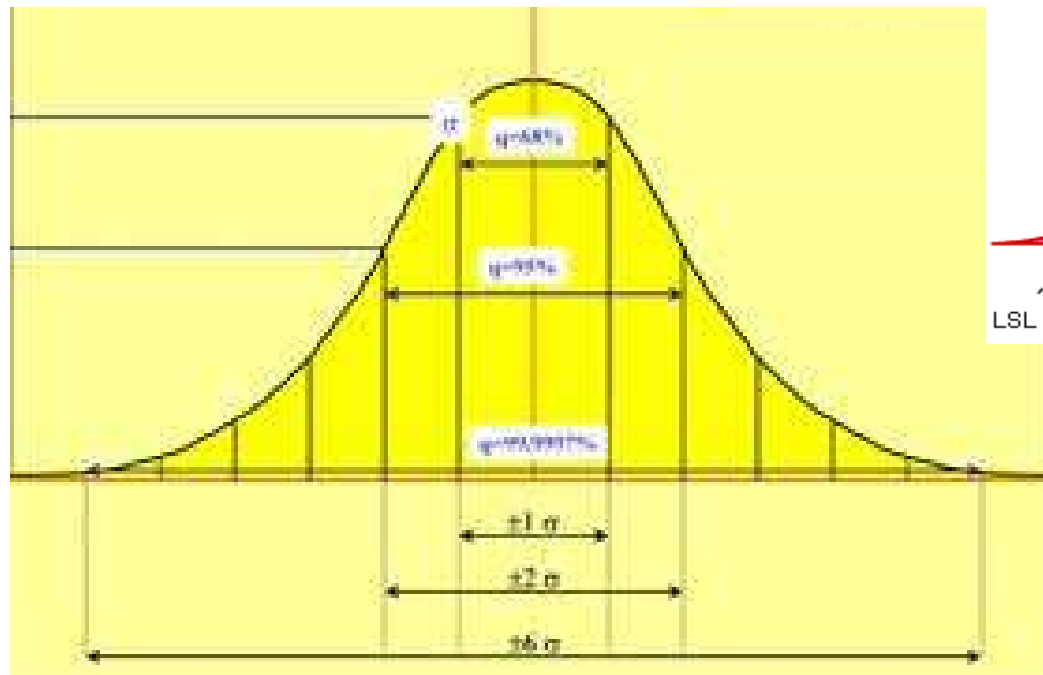
- Zákazník vnímá variabilitu, nejen střední hodnotu
 - Zákazník je spokojený, když se střední hodnota výstupu z procesu rovná jeho požadavku a kolísání je minimální.
 - Představme si dva výčepní. Každému jsme změřili 50 piv. CTQ je objem piva ve sklenici.



SPC (Statistical Process Control)

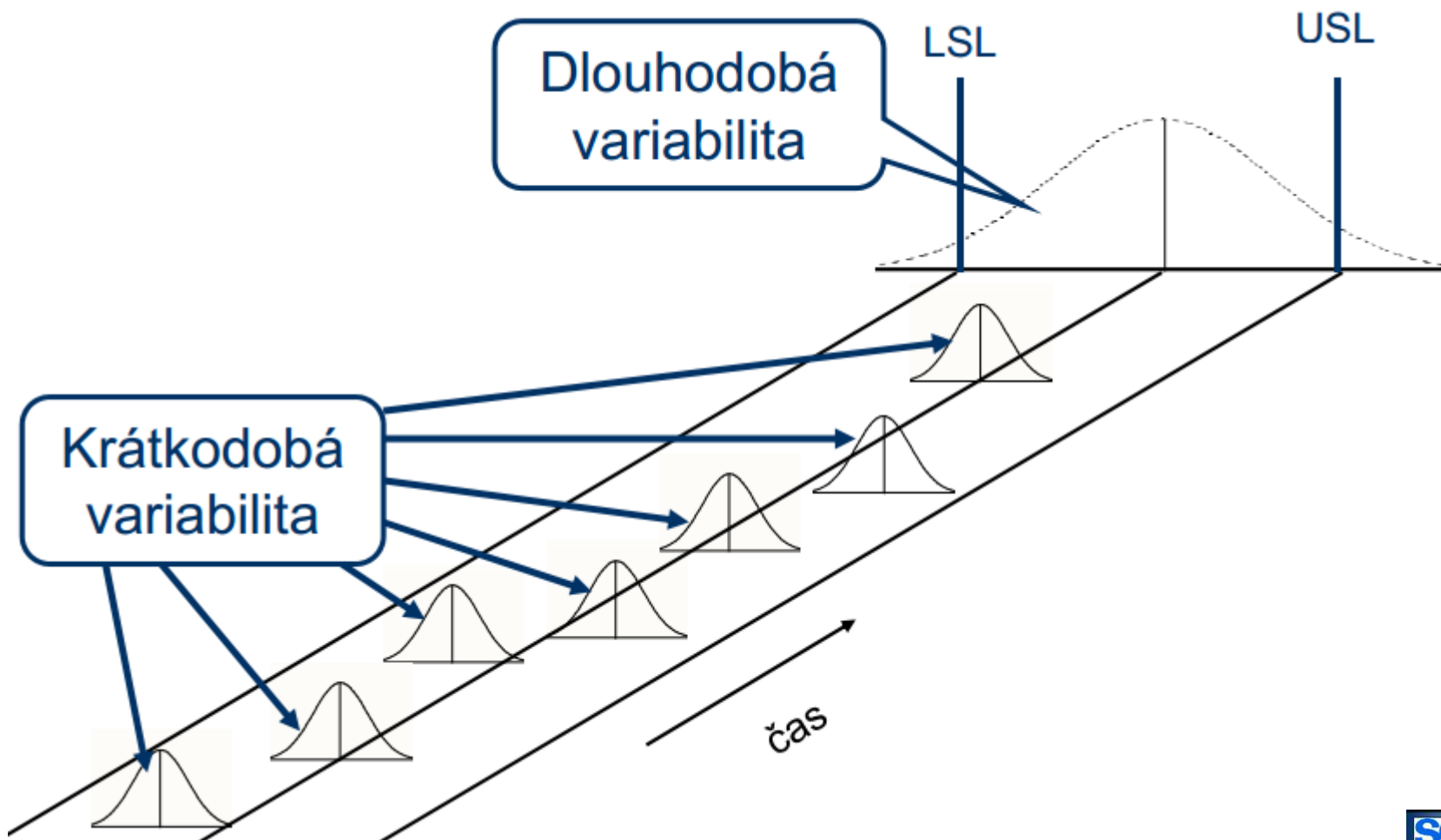
Směrodatná
odchylka

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - m)^2}{n-1}}$$



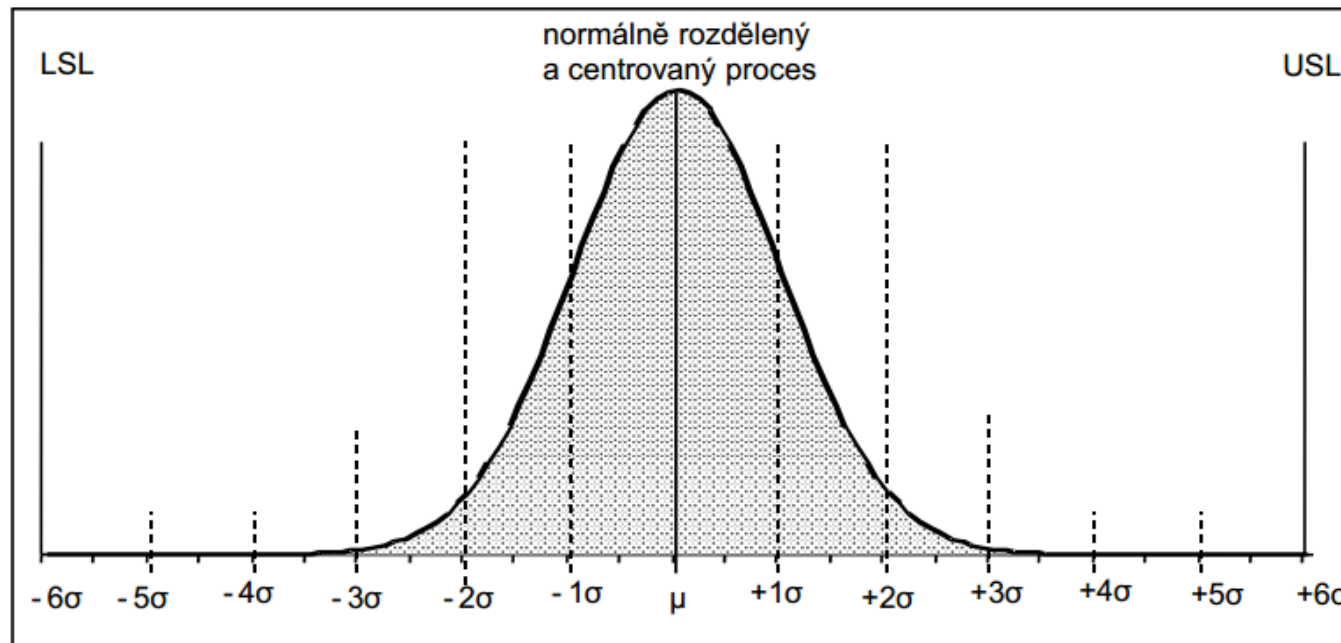
charakteristik procesu

Dlouhodobá a krátkodobá variabilita



Statistický pohled

Vzdálenost od střední hodnoty μ k horní nebo dolní mezní hodnotě (USL resp. LSL) je 6σ tj. šest směrodatných odchylek.



Vzálenost USL a LSL	Cp=Cpk	Výtěžnost	Podíl defektů
$\mu \pm 1\sigma$	0,33	68.27	317 311 ppm
$\mu \pm 2\sigma$	0,67	95.45	45 500 ppm
$\mu \pm 3\sigma$	1,00	99,73	2700 ppm
$\mu \pm 4\sigma$	1,33	99,9937	63 ppm
$\mu \pm 5\sigma$	1,67	99,999943	0,6 ppm
$\mu \pm 6\sigma$	2,00	99,9999998	0,002 ppm

Kolik sigma je rozumný cíl

Příklad procesu	3.8 Sigma (99% dobrých)	6 Sigma (99.99966% dobrých)
Chirurgické zákroky	5,000 chybných operací týdně	1.7 chybných operací týdně
Přiletý letadel na větším mezinárodním letišti	3500 pozdních přiletů za rok	1 jeden pozdní přilet za rok
Výpadek elektrického proudu měsíčně (30 dní)	7,2 hodiny	8,8 sekund
Rozhodnutí soudu o vině	10 724 nespravedlivě odsouzených na milion případů	méně než 3,4 nespravedlivě odsouzení na milion případů

Náklady na jakost		
úroveň sigma	DPMO - počet neshod na milion příležitostí	náklady na jakost
2	308 537 (konkurence neschopná společnost)	Neaplikovatelné
3	66 807	25-40% z prodejní ceny
4	6210 (Průměrná společnost)	15-25% z prodejní ceny
5	233	5-15% z prodejní ceny
6	3,4 (World class)	<1% z prodejní ceny
Každý posun o jednu úroveň sigma znamená 10% zvýšení čistého příjmu		

DMAIC - Model řízení Six Sigma projektů

- Define – Definuj
- Measure – Měř
- Analyse - Analyzuj
- Improve – Zlepšit (Inovuj)
- Control – Řid' (Kontroluj)



www.vlastnicesta.cz

Cíle jednotlivých fází

1 Cíl a metriky

2 Data a fakta

5 Udržet řešení a cílové parametry

3 Nalezení a ověření kořenových příčin



4 Najít řešení a vybrat to nejlepší

Cíle jednotlivých fází

Projekt chart
 Definice cílů
 Analýza podílníků
 Výběr týmu
 SIPOC
 VOC, VOE ...

Standardizace
 Monitoring
 Analýzy co když
 Uzavření projektu
 Best prak tis
 Prezentace dolů do firmy

Oslava



Hledání řešení
 Inovativní techniky
 Lean techniky
 Matematická optimalizace
 Výběr řešení
 Pilot (FMEA)

Výběr metrik
 Prioritizace (zúžení)
 Plán sběru dat
 MSA Analýza sys. měření
 Vizualizace výsledků
 Způsobilost procesů
 (baseline)

Analýza procesů
 Soft metody 5S, SMED...
 Analýza dat grafická, analytická
 Ověření příčin
 Testování hypotéz
 Hledání závislostí
 korelace a regrese
 DoE Design of experiment

SW

- **Minitab** - software společnosti Minitab Inc., který byl navržen jako software pro podporu výuky statistiky na vysokých školách a univerzitách. Je to první program, který začal být vyvíjen pro potřeby metodiky Six Sigma.
- **Palstat CAQ** - systémy pro počítačovou podporu jakosti CAQ odstraňují velké a těžkopádné dokumentace procesů a záznamů v tištěné a psané podobě. CAQ systémy zpracovávají data v databázovém prostředí a tím výrazně zvyšují flexibilitu jejich zpracování.

Akronymy metodik v Six Sigma

Zlepšování stávajících procesů

- DMAIC - jedna z metodik Six Sigma, zaměřená proces řízení.
- DPMO – počet vad na milión příležitostí (Defects Per Milion Opportunities)
- CTQ – hraniční meze rozhodující o kvalitě (Critical To Quality)
- DOE - plánovaný experiment (Design of Experiments).

Navrhování nových procesu – Six Sigma

- DFSS (Design for Six Sigma) - nástroje pro navrhování a znovunavrhování produktů a procesů nebo SSPD (Six Sigma Process Design)
- DCDOC - akronym Define, Conceptualize, Design, Optimize, Control - je to obdoba základního DMAIC pro DFSS
- CDOC - akronym Conceptualize, Design, Optimize, Control - je to obdoba základního DMAIC pro metodiku SSPD (Six Sigma Process Design).
- DMADV - jedna z metodik Six Sigma, zaměřená proces vývoje. Jde o zkratku slov: Define (definice), Measure (měření), Analyze (analýza), Design (návrh), Verify (ověření).

Děkuji za pozornost



Tato přednáška byla inovována v rámci projektu EduCom
CZ.1.07/2.2.00/15.0089

EduCom - Inovace studijních programů s ohledem na
požadavky a potřeby průmyslové praxe zavedením inovativního
vzdělávacího systému "Výukový podnik"