



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

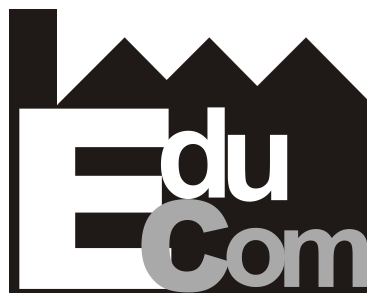
*Tento materiál vznikl jako součást projektu
EduCom, který je spolufinancován Evropským
sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.*

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Six Sigma - DMAIC

Jan Vavruška

Technická univerzita v Liberci



EDUCATION COMPANY

Průmyslové inženýrství

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

TU v Liberci



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

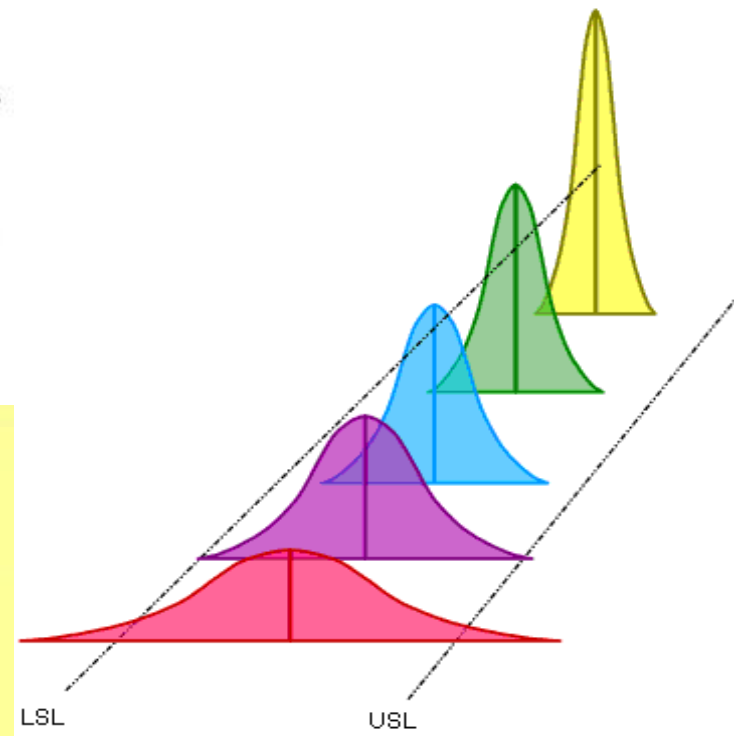
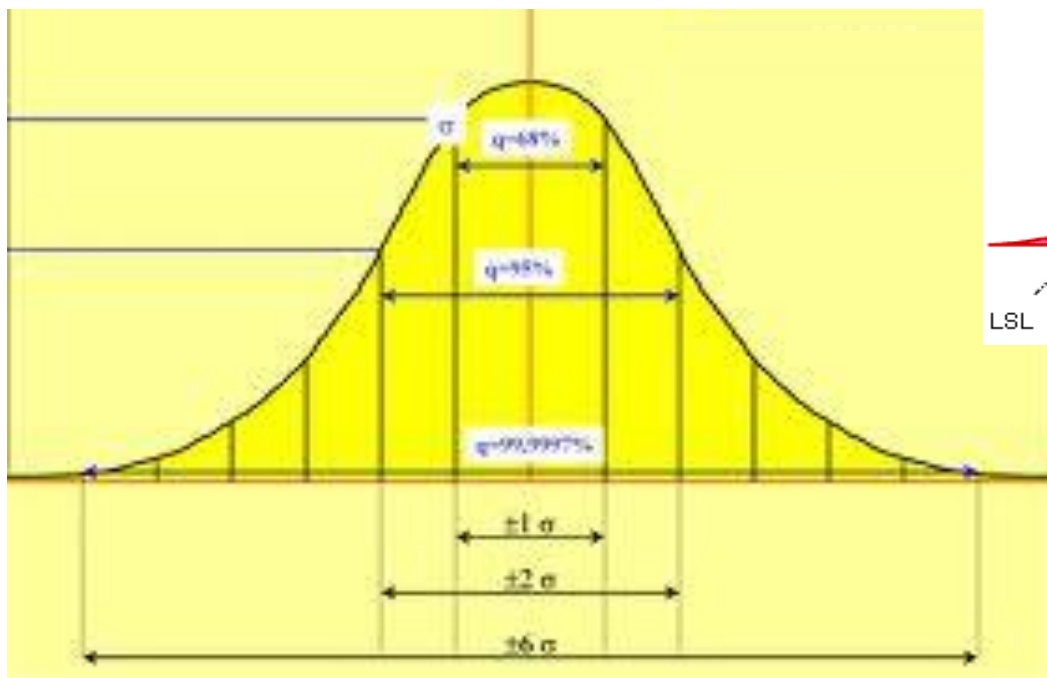
Zde to v roce 1986 všechno začalo. Zatímco konkurenční tlak zejména japonských výrobců elektroniky sílil, formulovali špičkoví odborníci z Motoroly Six Sigma jako měřítko kvality procesů a zároveň dali dohromady systematický postup ke zlepšování, předchůdce dnešního DMAIC.

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.

SPC (Statistical Process Control)

Směrodatná odchyłka

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



charakteristik procesu

Efektivita – směrodatná odchylka

- One Sigma = 690,000 DPMO ⇒ efektivita 31%
- Two Sigma = 308,000 DPMO ⇒ efektivita 69.2%
- Three Sigma = 66,800 DPMO ⇒ efektivita 93.32%
- Four Sigma = 6,210 DPMO ⇒ efektivita 99.379%
- Five Sigma = 230 DPMO ⇒ efektivita 99.977%
- Six Sigma = 3.4 DPMO ⇒ efektivita 99.9997%

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).

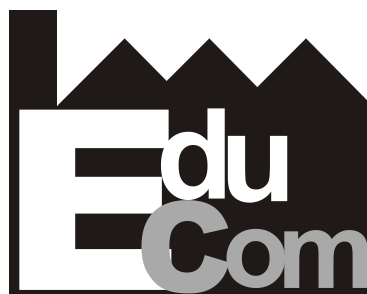
Navrhování nových procesu – Six Sigma

- 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).

DMAIC

Definuj, Měř, Analyzuj, Inovuj, Kontroluj

Jan Vavruška
Technická univerzita v Liberci



EDUCATION COMPANY

Průmyslové inženýrství

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



DMAIC - Model řízení Six Sigma projektů

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



www.vlastnicesta.cz

Fáze definování

- Je velmi důležitým prvním krokem definice výběru projektu, očekávání, zdrojů a čas. Fáze identifikace procesu a produktu, který je třeba zlepšit. Srovnává se také charakteristika procesu a podnikové cíle.
- Výsledky této fáze se zdokumentují pomocí projektového listu (Project Charter). Výsledkem je definice směru a rozsahu projektu Six Sigma.

Úkolem je:

- Specifikace cíle, aby tým porozuměl problému
- definování zákazníků, jejich potřeb a očekávání
- organizace týmu, rozdělení úloh a zodpovědnosti
- stanovení cílů a milníků a kontrolních bodů projektu

Fáze definování

- Definují se zákazník, dodavatel a proces projektu, jeho začátek, konec, vstupy a výstupy
(schéma procesu, layout, technologický postup, produkt)
- Stanovuje se strategický cíl projektu, definují se činnosti.
(strategie firmy, SWOT analýza, hlas zákazníka VOC)
- Sestavuje se projektový tým
(znalostní matice, řídicí struktura, servisní týmy)
- Příprava harmonogramu projektu
(firemní strategie, cíl projektu)

Fáze měření

- Definuje se technika sběru dat o současném stavu. Toto objasní příležitosti projektu a určí ukazatele a jejich základnu pro monitorování následných zlepšení. Odpovíme na otázku jak nyní proces funguje. Získávají se data z různých zdrojů, čas cyklu, typy chyb a jejich výskyt, zpětná vazba od zákazníka, atd.

Výstupem je:

- plán sběru dat, určující druh dat a techniku získání dat
- validace systému měření
- vhodné vzorky dat pro analýzu
- předběžná analýza výsledků - nasměrování projektu

Fáze měření

- Definují se ukazatele na základě cílů projektu
(VA index, OEE, LT -Lead Time, WIP, atd)
DPMO - Defects Per Milion Opportunities)
- Definuje se metodika a detail sběru dat, velikost datového souboru
(pozorovací list, časový snímek dne, statistický interval)
- Provádí se kontrola validity dat
(alternativní metoda, počítačová simulace)
- Provádí se filtrování a základní analýza dat
(Paretova analýza, korelační analýza)

Fáze analýzy

- Tato fáze zpracovává naměřené výsledky a definuje měřitelné příležitosti projektu. Identifikují se klíčové faktory projektu.

Úkolem této fáze je nalezení odpovědí na otázky:

- Jaký byl přístup k sběru dat?
- Jaké jsou příležitosti pro zlepšování?
- Jaké jsou hlavní příčiny, které přispívají k příležitostem pro zlepšení?
- Jak byli analyzovaná data, aby byli identifikované zdroje variability?
- Změnili výsledky analýzy formulaci nebo cílovou oblast projektu?

Fáze analýzy

- Tato fáze zpracovává naměřené výsledky a definuje měřitelné příležitosti projektu. Identifikují se klíčové faktory projektu.

(Paretova analýza, Value stream mapping, párová srovnání, protokol SMED, Spagetty diagram, Ishikawa, Sankeyův diagram)

Porovnává se cílový stav a současný a hledají se příčiny

Fáze zlepšování (inovace)

- Cílem této fáze je:
 - Generování myšlenek o způsobů zlepšování procesů
 - Návrh a pilotní zlepšení
 - Validace zlepšení
 - Implementace zlepšení

Výstupem této fáze je:

- Identifikace alternativ pro zlepšení
- Implementace nejlepší alternativy pro zlepšení
- Verifikace zlepšení
- Příprava na přechod do fáze řízení

Fáze zlepšování (inovace)

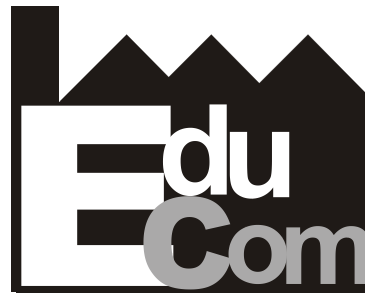
- Generování myšlenek
(brainstorming, brainwriting, workshop)
- Návrh pilotního zlepšení
(procesní schéma, Layout, pracovní rozvrhy,
jednobodová lekce, pracovní návodky, přípravky
pomůcky)
- Validita projektu
(simulace, poloprovoz, testovací režim)

Fáze řízení (kontroly)

- Měření a hodnocení výstupů procesu
- Tvorba krizových scénářů
- Revidují se termíny priority
- Standardizace procesu
- Uchování Know-how

Hawthornův efekt – zlepšení jen díky věnované pozornosti

Děkuji za pozornost



EDUCATION COMPANY

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"