

Hromada

Úkol:

Roztřídte hromadu předmětů před vámi
Na roztřídění se musí shodnout celý tým
Připravte prezentaci výsledků

Časový limit 10 + 5 min

Blue Ocean Strategy

Úkol:

Optimalizujte výrobu lahve s nápisem

Sailor Jerry Spiced Rum.

Nápis musí být čitelný dnem vzhůru a měl by být umístěn souměrně k ose lahve.

Píseň / báseň Kytice

Úkol:

V písni **Strojař** z alba **Ticho léčí**
Skupiny **TICHO DE PRE CUPÉ BAND**
Spočítejte všechna písmena **H**

Lean Six Sigma - DMAIC

Jan Vavruška

Technická univerzita v Liberci

Komplexní pohled na výrobní systémy a procesy

Myšlenka Materiál

Služba Produkt

Synergie techniky + organizace + pracovníků

Týmová práce

Řízení projektu

Pracovníci



Logistika

Projektování
výroby

Organizace
(metody, postupy)



Technika/technologie
(stroje, IT)



CNC stroje

Řízení výroby

CAD/CAM

Zlepšování procesů

Rapid Prototyping



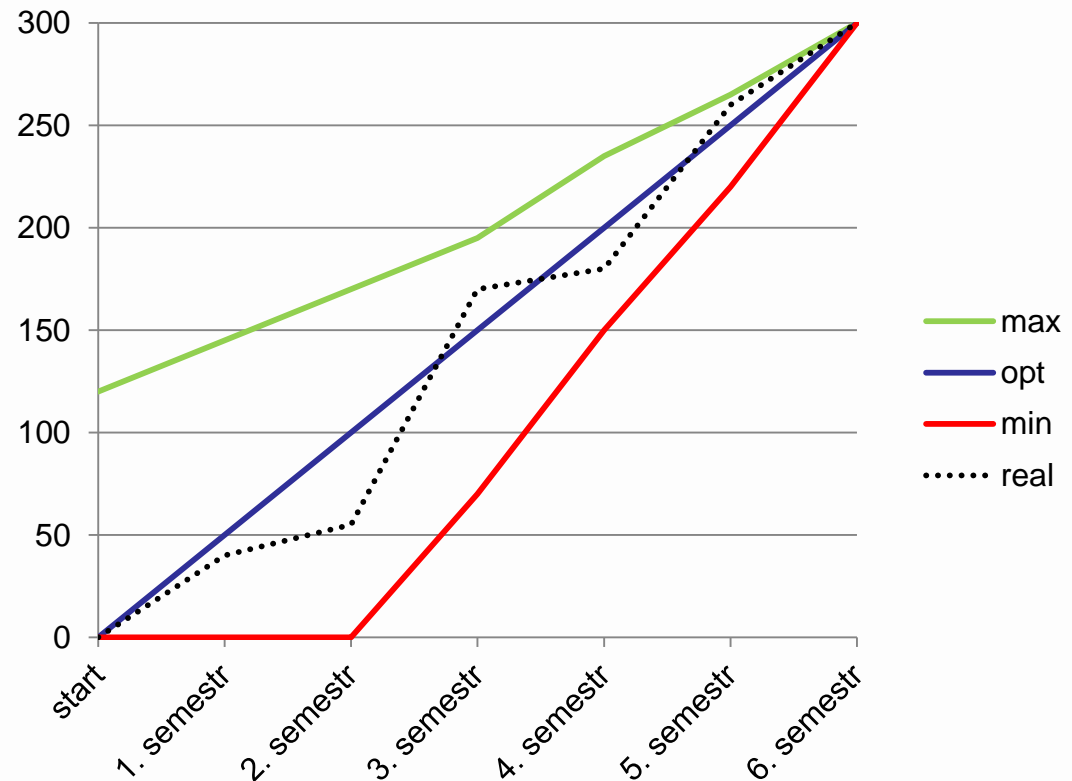
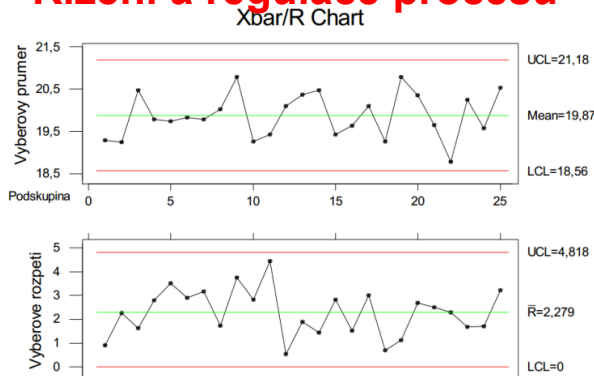
Co je řízení ?

Usměrňování a korekce na cestě k cíli

Řízení projektů

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

Řízení a regulace procesů



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

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



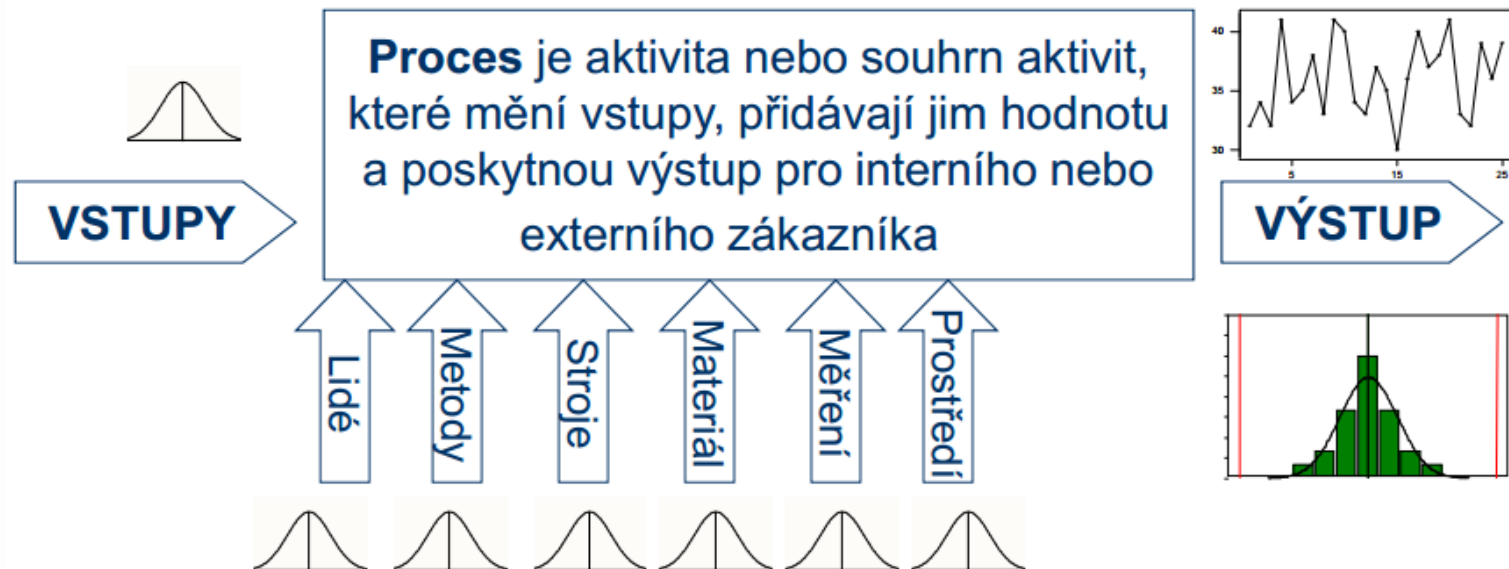
Diplomová práce na téma:

Návrh montážní buňky ve firmě BOS

Klášterec nad Ohří

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.*

DFSS

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

DMAIC

Řízení procesu

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

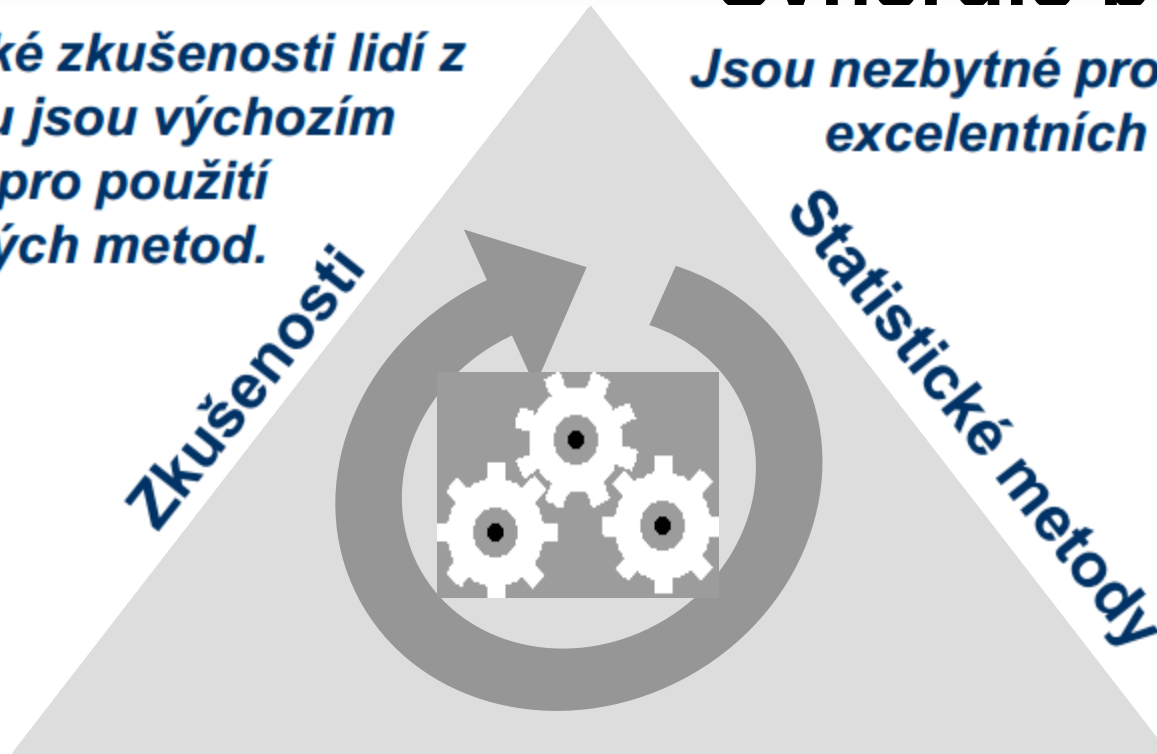
Synergie přístupů

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

Jsou nezbytné pro dosažení excelentních výsledků.

Zkušenosti

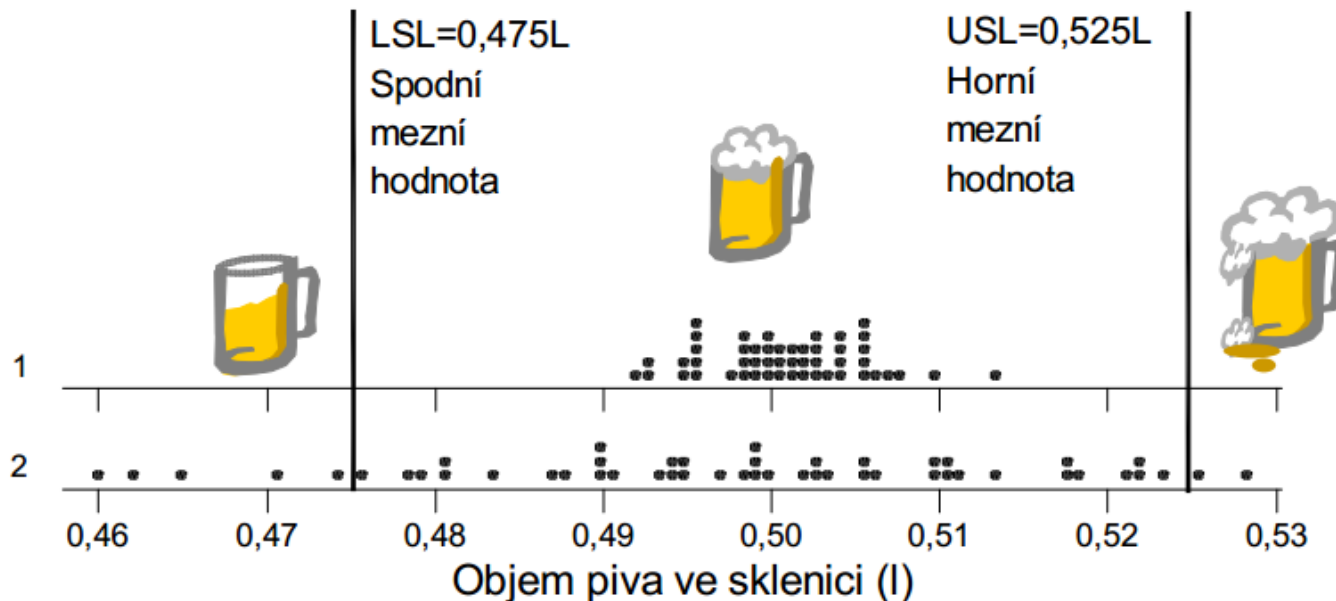
Statistické metody



Zdravý rozum

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

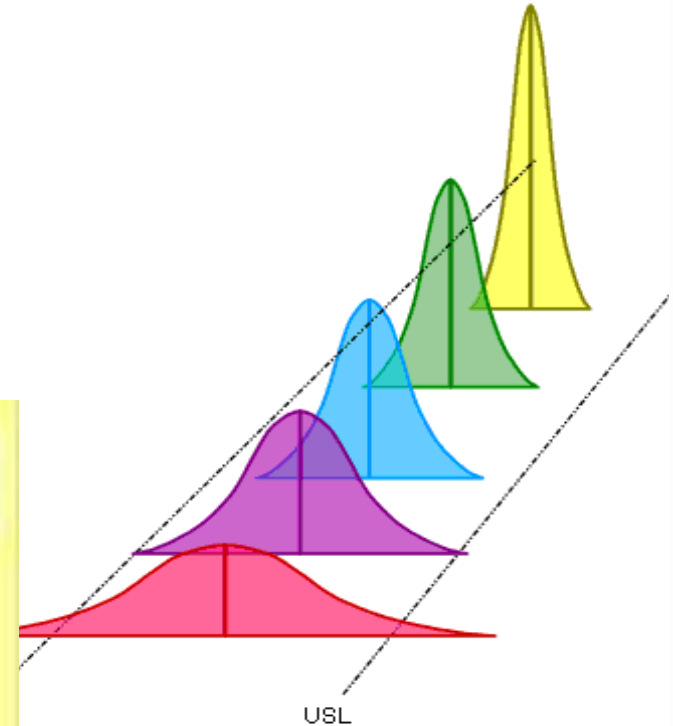
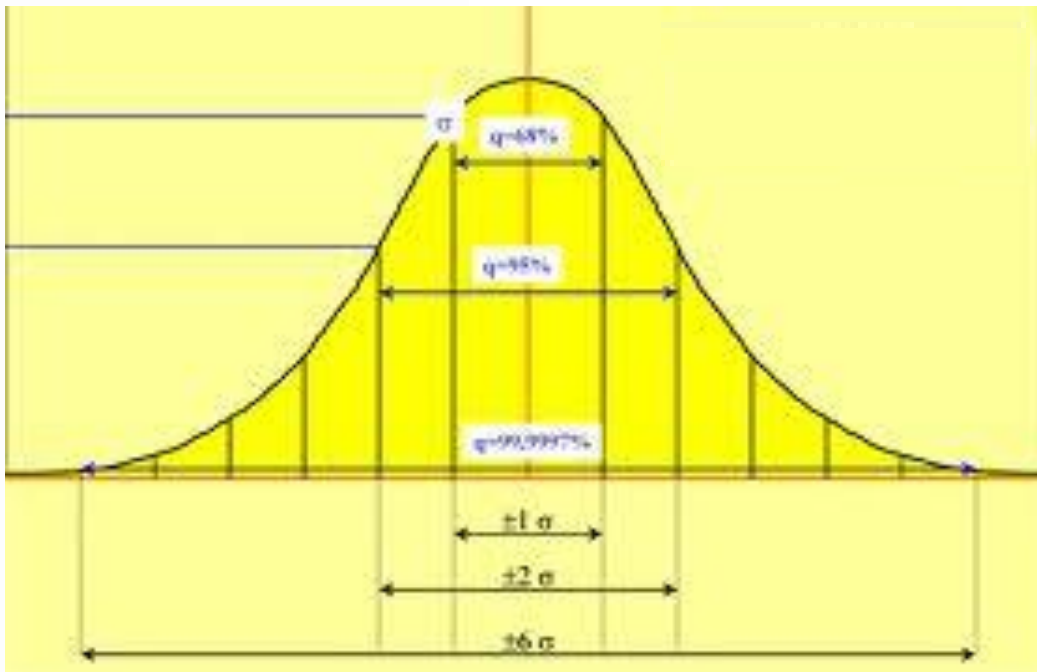
- Zákazník vnímá variabilitu, nejen střední hodnotu
 - Zákazník je spokojený, když se střední hodnota výstupu z procesu rovná jeho požadavku a kolísání je minimální.
 - Představme si dva výčepní. Každému jsme změřili 50 piv. CTQ je objem piva ve sklenici.



SPC (Statistical Process Control)

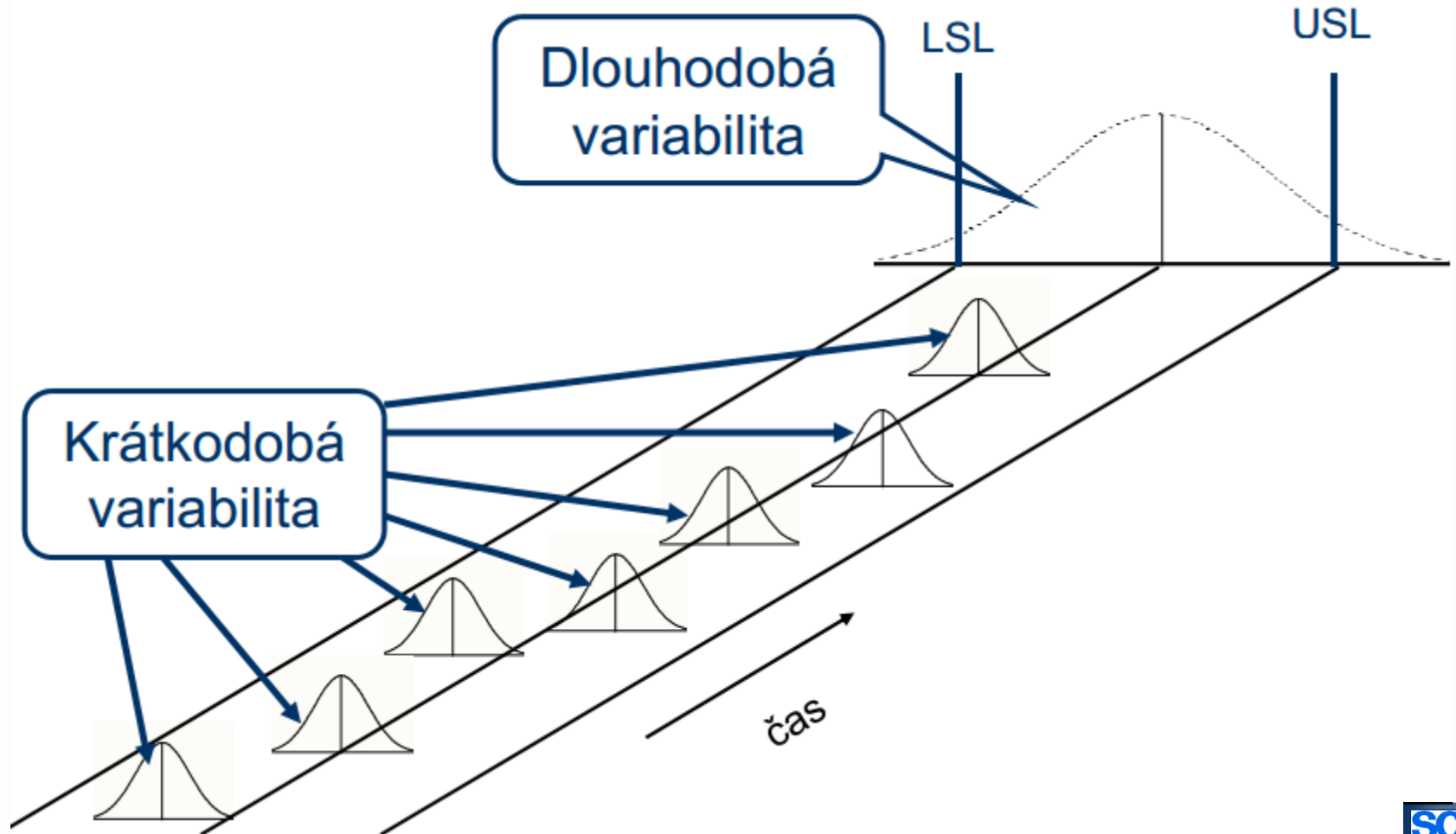
Směrodatná
odchylka

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



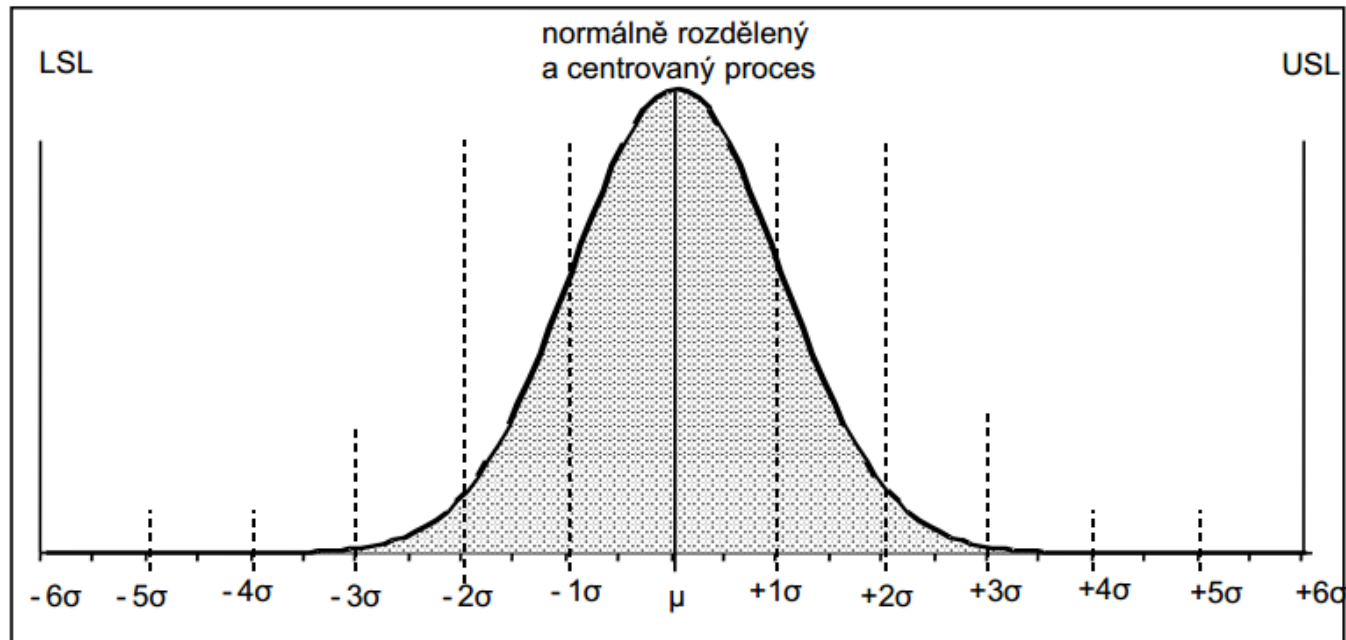
charakteristik procesu

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.



Vzdálenost USL a LSL	$C_p=C_{pk}$	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
Přilety letadel na větším mezinárodním letišti	3500 pozdních příletů za rok	1 jeden pozdní přílet 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 – Zlepší (Inovuj)
- Control – Řid' (Kontroluj)



www.vlastnicesta.cz

Cíle jednotlivých fází

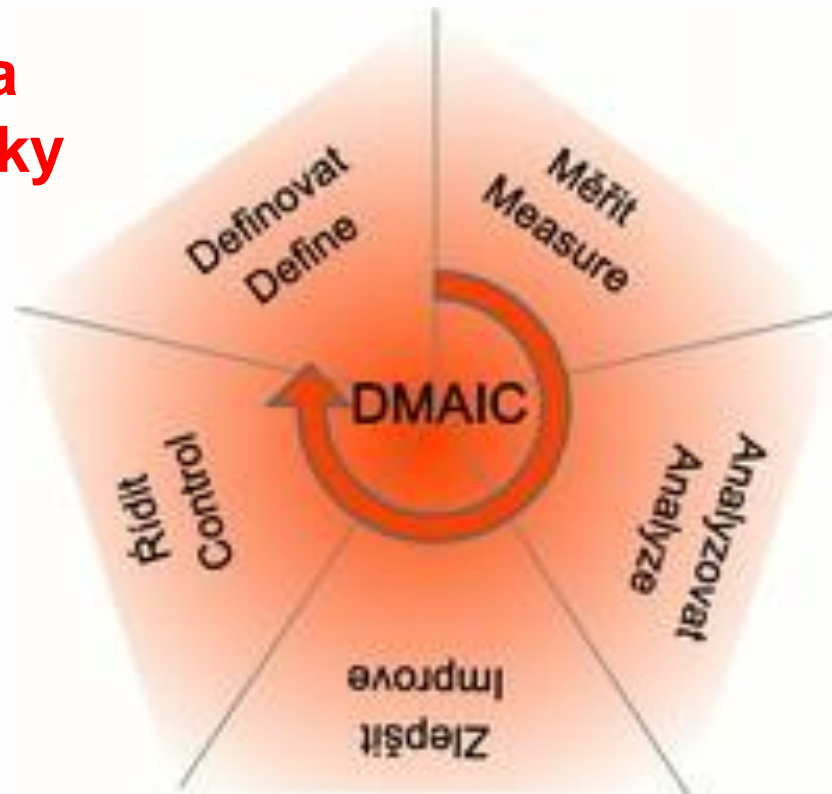
1 Cíl a metriky

2 Data a fakta

3 Nalezení a ověření kořenových příčin

4 Najít řešení a vybrat to nejlepší

5 Udržet řešení a cílové parametry

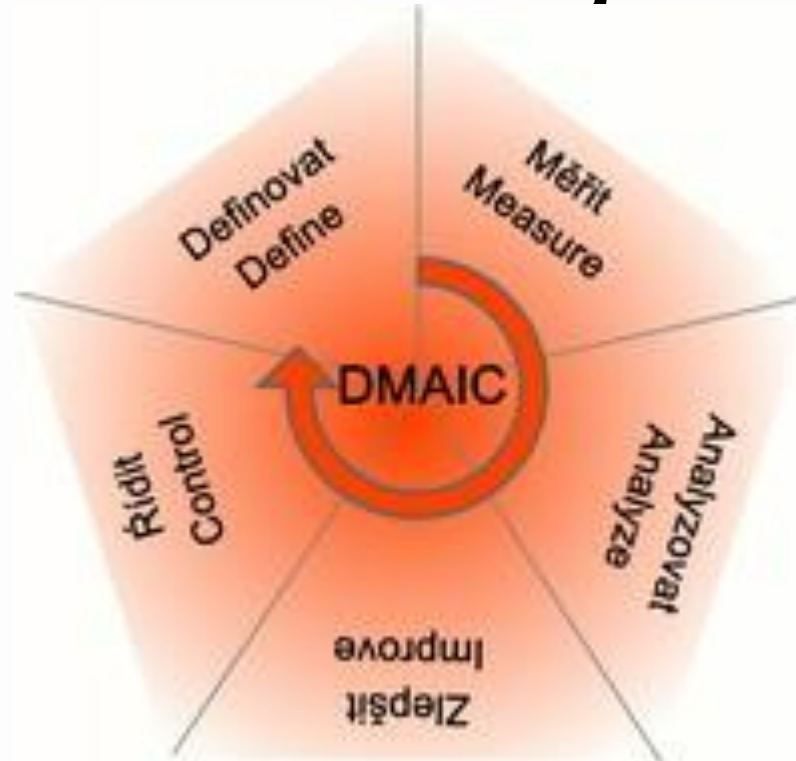


Cíle jednotlivých fází

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

Standardizace
Monitoring
Analýzy co když
Uzavření projektu
Best practices
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

Fáze definování

- Je velmi důležitým prvním krokem definice výběru projektu, očekávání, zdrojů a času. 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.

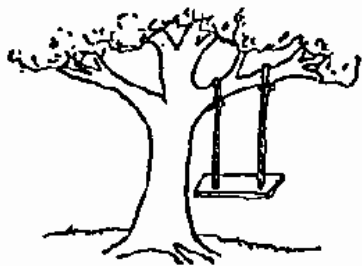
Úkolem je:

- 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

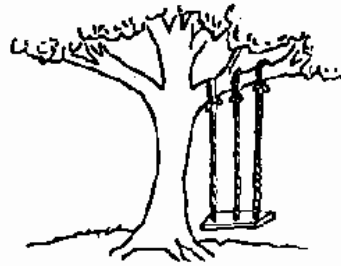
Co je to výrobní systém:

souhrn principů, metod a postupů,
které směřují k naplnění vize, hodnot a strategie firmy.

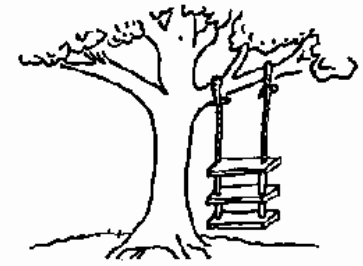
Když nám systém nefunguje!



Co požaduje zákazník



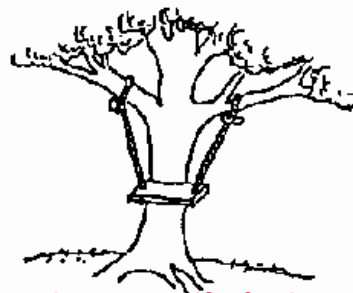
Co nabídne obchodní oddělení



Výsledek z konstrukce



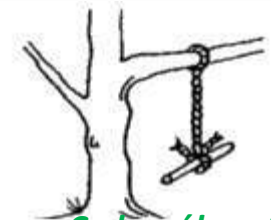
Následek technologie



Jak si poradí výroba



Implementace od zákaznického servis



Co by zákazníkovi stačilo

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 současným 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

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

- **DMADV** - jedna z metodik Six Sigma, zaměřená proces vývoje. Jde o zkratku slov: Define (definice), Measure (měření), Analyze (analýza), Design (návrh), Verify (ověření).
- **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).

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.

Děkuji za pozornost