

Webové stránky prezentující metodu Six sigma jako nástroj pro zkvalitňování procesu ve výrobní organizaci

Web sites present Six Sigma as a quality tool in production process

Ing.Jan Králík

Bakalářská práce
2008



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

*** nescannované zadání str. 1 ***

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá objasněním možností, které nabízí metoda SIX SIGMA a zároveň jejich praktickým využitím pro vyřešení problému ve výrobním procesu.

Stručně popisuje získání potřebných dat, jejich analýzu a pak volbu metody řešení, v závěru pak také vyhodnocení úspěšnosti této metody.

Klíčová slova: SIPOC, PMAP, TMAP, FMEA, MSA, odchylka, PPM

ABSTRACT

The Bachelor thesis deals with the explanation of possibilities which enables the SIX SIGMA technique and its practical using for resolving problems in production process. In short, it describes getting required datas, their analysis and the best method of option. At the end it also enables evaluation of the analysis.

Keyword: SIPOC, PMAP, TMAP, FMEA, MSA, variation, PPM

Poděkování vedoucímu mé bakalářské práce panu RNDr. Ing. Miloši Krčmářovi za odborné vedení, trpělivost, cenné rady a připomínky.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků, je-li to uvolněno na základě licenční smlouvy, budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně

.....
Podpis diplomanta

OBSAH

1	ÚVOD	7
I	TEORETICKÁ ČÁST	8
2	CO VŠECHNO JE TŘEBA ZNÁT, NEŽ ZAČNEME V PROCESU APLIKOVAT METODU 6 SIGMA	9
2.1	ÚVOD DO TEORIE VARIACÍ V PROCESU VÝROBY, TVAR KŘIVKY, ROZPĚTÍ, STANDARDNÍ ODCHYLKA.....	9
2.1.1	Nástroje statistického procesu řízení výroby.....	11
2.2	6 SIGMA A 3 SIGMA PROCES.....	12
2.2.1	Základní pojmy, srovnání.....	12
2.2.2	Praktický význam obou typů procesů.....	12
2.2.3	Jak to funguje v praxi	14
2.2.4	Kde a kolik ztrácíme v procesu výroby.....	15
3	CO JE SIX SIGMA	16
3.1	OBEČNÁ CHARAKTERISTIKA SIX SIGMY	16
3.2	STANDARDNÍ ODCHYLKA A JEJÍ PRAKTICKÝ VÝZNAM.....	17
3.3	CO ODCHYLKY ZNAMENAJÍ A V PRAXI ZPŮSOBUJÍ.....	18
3.4	SIX SIGMA JE VYTOUŽENÝ CÍL KAŽDÉHO VÝROBNÍHO PROCESU	19
4	JAK SE NAUČIT POUŽÍVAT SIX SIGMU	21
4.1	SPRÁVNÝ POSTUP ZNAMENÁ RYCHLÉ DOSAŽENÍ CÍLE	21
4.2	PŘÍPRAVA A VYŠKOLENÍ PERSONÁLU PRO ZAVEDENÍ SIX SIGMY	22
4.2.1	Definice rolí ve struktuře Six sigma.....	22
4.2.2	Kdo jsou GB, BB, MBB, Sponzoři, Šampióni.....	22
4.3	D M A I C –IDEÁLNÍ STRUKTURA SIX SIGMY	24
4.3.1	Definování.....	24
4.3.2	Měření	24
4.3.3	Analýza.....	25
4.3.4	Zlepšení	25
4.3.5	Kontrola.....	26
4.4	T MAP (MYŠLENKOVÁ MAPA) A JEJÍ VÝZNAM V RÁMCI D M A I C 27	
4.4.1	Cíle seznámení s T MAP.....	28
4.4.2	Primární přínos.....	28
4.4.3	Sekundární přínos.....	28
4.4.4	Obsah T MAPy.....	28
4.4.5	Jak vytvořit T MAPu.....	29
4.4.6	Jak by měla T MAP vypadat	29
5	S I P O C PŘESNĚ DEFINUJE POŽADAVKY KLDENÉ NA PROCES Z POHLEDU ZÁKAZNÍKA A DODAVATELE	31

5.1	CO JE TO SIPOC	31
5.2	PŘÍPRAVA SIPOCU.....	31
5.3	FORMULÁŘ SIPOCU.....	32
6	P MAP ZAJISTÍ PŘESNÉ ZMAPOVÁNÍ PROCESU	33
6.1	CÍLE ZMAPOVÁNÍ PROCESU	33
6.2	PĚT KROKŮ VYTVOŘENÍ PROCESNÍ MAPY	34
6.3	SHRNUTO	36
6.4	DOKUMENTY PŘI ZAHÁJENÍ A PO SKONČENÍ APLIKACE METODY	37
6.4.1	Příklad smlouvy při zahájení aplikace metody Six sigma.....	37
6.4.2	Příklad formuláře úspor po skončení aplikace metody Six sigma	38
II	PRAKTICKÁ ČÁST	39
7	PRAKTICKÝ PŘÍKLAD POUŽITÍ SIX SIGMY NA ODSTRANĚNÍ DEFEKTŮ PŘI OSAZOVÁNÍ NAKRIMPOVANÝCH VODIČŮ DO KONEKTORŮ KABELOVÉHO SVAZKU AUTOMOBILŮ BMW	40
7.1	CÍLE PROJEKTU	40
7.2	KONTRAKTOVÝ LIST	41
7.3	SIPOC	42
7.4	P MAP PROCESU	43
7.5	DMAIC	44
7.5.1	Definice problému.....	44
7.5.2	Měření a získávání dat.....	44
7.5.3	Analýza dat.....	46
7.5.4	Zavedení zlepšení na základě analýzy dat a typu chyb na jednotlivých pracovních pozicích.....	46
7.5.5	Vyhodnocení úspor porovnáním dat z období před a po zavedení metody Six sigma	48
7.5.6	List úspor dokazuje celkovou sumu úspor	49
8	ZÁVĚR.....	50
9	CONCLUSION.....	51
10	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	52
11	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	53
12	SEZNAM TABULEK	55
13	SEZNAM PŘÍLOH	56

1 ÚVOD

Současný automobilový průmysl disponuje nejen nejnovějšími technologiemi ale i nejlépe propracovanou metodou kontroly kvality produkce. Je příkladem pro ostatní odvětví průmyslu v zavádění sofistikovaných kontrolních postupů a standardů jako jsou ISO 9001 a ISO TS 16 949.

S tím také souvisí snaha vyrábět co nejefektivněji a získat tak konkurenční výhodu před ostatními. Do it for the first time a proces neustálého zlepšování se staly dokonce podmínkou pro splnění standardů ISO TS a také získání certifikace nutné pro výrobky v automotive. Vznikají konkrétní postupy, které jsou aplikovány i mimo odvětví automotive, protože mají obecnou platnost.

Všechno se točí kolem tzv. variací neboli posuzování odchylek jakosti. Snížení variací neboli odchylek od povolených specifikací požadovaných zákazníkem je alfou a omegou snažení každého výrobce. Snahou každého zákazníka je, aby variace byly minimální, protože jejich množství určuje výslednou cenu výrobku. Výrobce se snaží přimět zákazníka, aby netrval na nesmyslně nízké úrovni variací, protože tím mu silně rostou výrobní náklady a on přece musí být konkurence schopný. Je to prostě nikdy nekončící boj mezi výrobcem a zákazníkem.

Jak dosáhnout optimalizaci nákladů na kvalitu? Řešením je metoda zkvalitňování výrobního procesu nazvaná 6 SIGMA. Je založena na základních nástrojích statistického hodnocení procesu. Cílem je proces a výrobek bez vad. Dosahujeme toho realizací rozhodnutí, která jsou přijata na základě vyhodnocených dat nasbíraných v procesu výroby.

Naučte se využívat statistické nástroje kvality a osvojte si metodu 6 SIGMA.

Co tím získáte?

Především zkvalitníte proces výroby ve své firmě a pokud zpětná vazba metody 6 SIGMA ukáže finanční přínos, získáte také první stupeň osvojení této statistické metody pro zkvalitnění procesu, nazvaný Zelený pás – Green belt.

Co k tomu potřebujete?

1/ čas

2/ chuť poznat něco nového

3/ agresivitu změnit něco, co stojí v cestě rozvoji efektivity na svém pracovišti, firmě

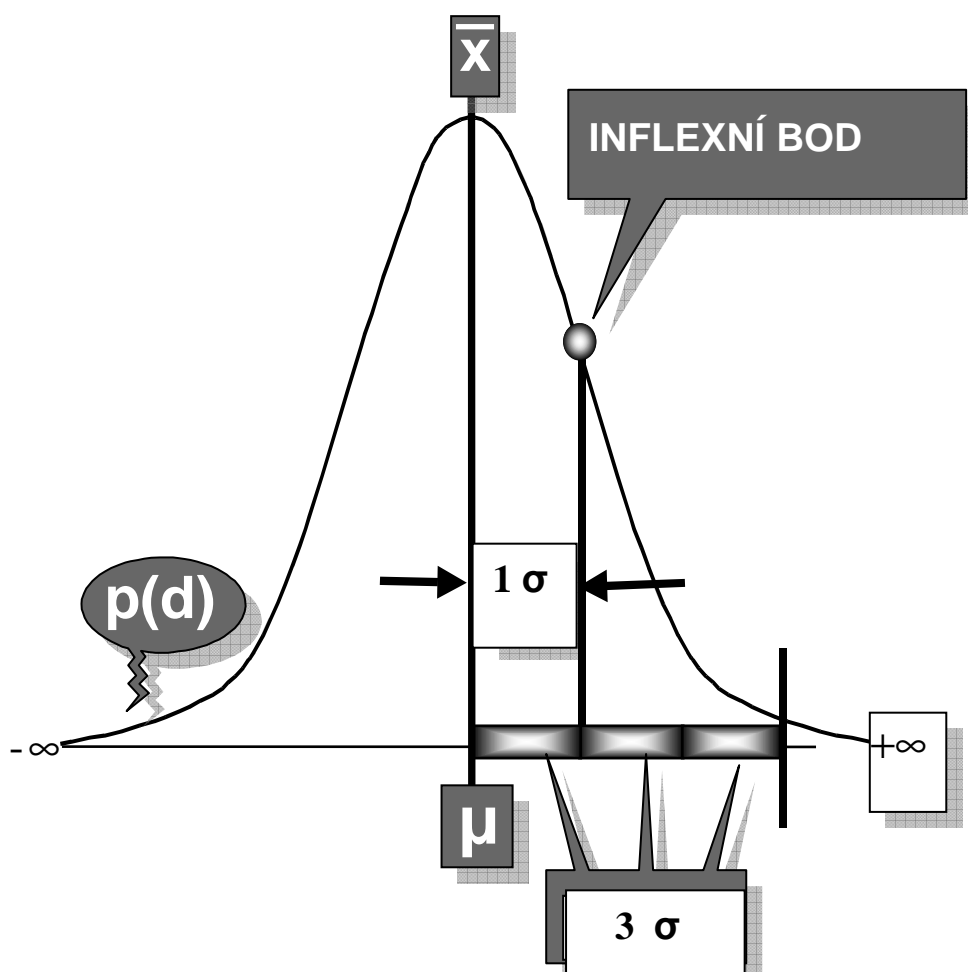
4/ základní znalost statistických nástrojů kvality

I. TEORETICKÁ ČÁST

2 CO VŠECHNO JE TŘEBA ZNÁT, NEŽ ZAČNEME V PROCESU APLIKOVAT METODU 6 SIGMA

2.1 ÚVOD DO TEORIE VARIACÍ V PROCESU VÝROBY, TVAR KŘIVKY, ROZPĚTÍ, STANDARDNÍ ODCHYLKA

Především musíme znát nástroje statistického hodnocení procesu. Kvalitativní výsledky hodnocení procesu jsou měřitelné rozložením četnosti variací. Naprostá většina statistických nástrojů vychází z předpokladu normálního rozložení četnosti variací.



Obr.1 Normální rozložení 3σ

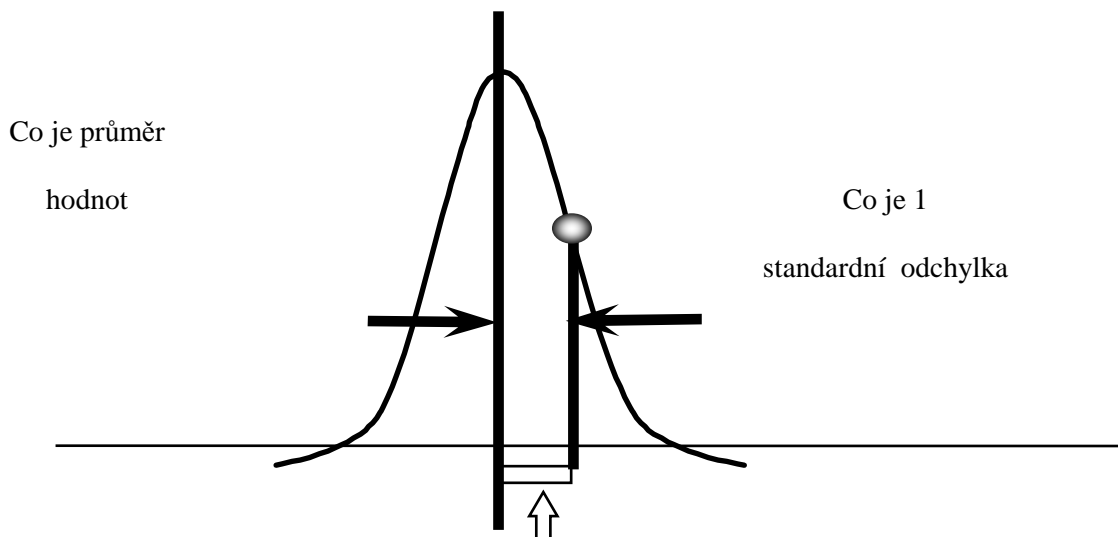
Základní vlastností tohoto normálního rozložení je, že může být zcela určeno pouze 2 parametry : mean (aritmetický průměr) a rozložením s.

Jak jsou tyto parametry definovány:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \qquad s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Aritmetický průměr - \bar{X} aritmetický průměr hodnot série

Standardní odchylka – (S, σ) pro měření četností variability



Obr. 2 Střední hodnota, standardní odchylka

Co musíme vědět, abychom dokázali správně vyhodnotit proces výroby?

Musíme znát význam: rozpětí grafu, odchylky průměrných hodnot, konstrukce sloupcového diagramu, stanovení průměrných hodnot a stanovení standardní odchylky σ .

2.1.1 Nástroje statistického procesu řízení výroby

DPMO – defekty na milion vyrobených kusů

DPU – defekty na 1 vyrobený kus

FPY – množství dílů akceptovaných / množství dílů vyrobených

PPM – počet defektů na milion vyrobených kusů

C_p – index způsobilosti procesu ukazuje, je-li výroba pod kontrolou, ale nebere v úvahu, je-li proces ve středu rozložení variací – $C_p = (USL - LSL) / 6\sigma$

C_{pk} – index užívaný k porovnávání přirozených tolerancí procesu s limity požadovanými

$$C_{pk} = \min\{(USL - X) / 3\sigma, (X - LSL) / 3\sigma\}$$

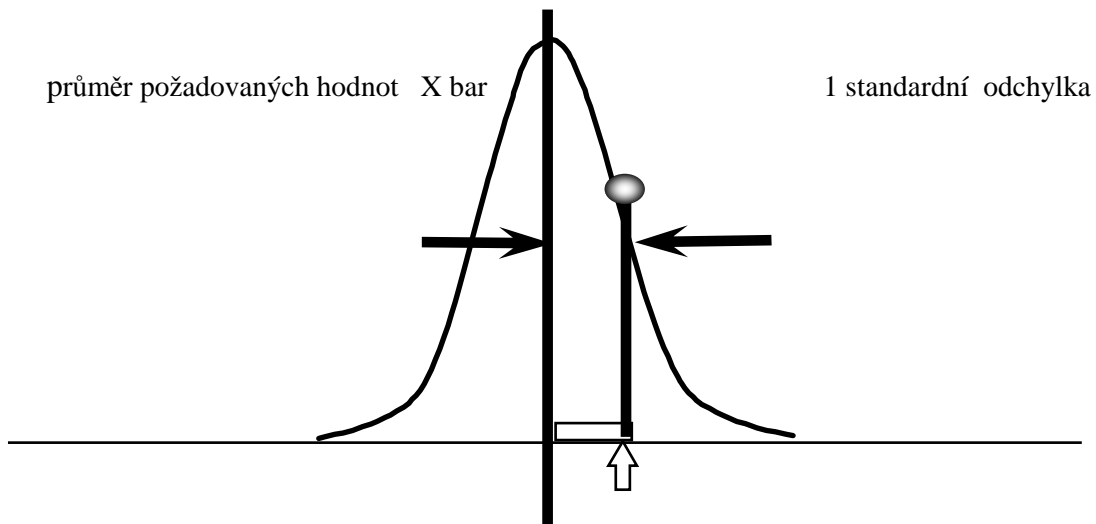
Vliv variací na náklady je v procesu výroby významný.

σ	PPM	ZTRÁTY
2	308,577	Nekonkurence schopné
3	66,807	25- 40 %
4	6,21	15- 25%
6	3,4	3,2

Tab.1 Vliv odchylek na ztráty ve výrobě

2.2 6 SIGMA A 3 SIGMA PROCES

2.2.1 Základní pojmy, srovnání



Obr.3 První standardní odchylka

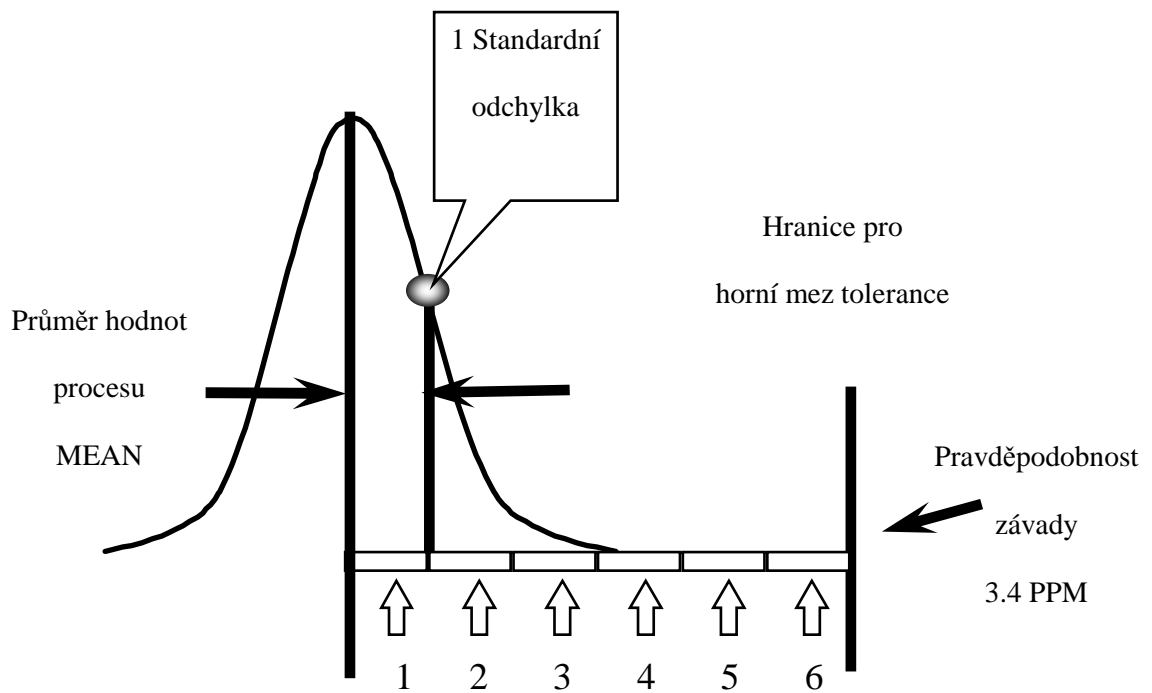
Pochopení aritmetického průměru a rozpětí grafu znamená pochopit požadavky zákazníka. Co znamenají odchylky ve výrobě?

Především to, že pokud zákazník pozná velikost odchylek, zruší objednávky a najde si jiného dodavatele. Snížení odchylek znamená větší investice, ale je to jediná cesta vpřed.

2.2.2 Praktický význam obou typů procesů

Co je míněno procesem 6σ a co procesem 3σ ? Jak se tyto procesy od sebe liší?

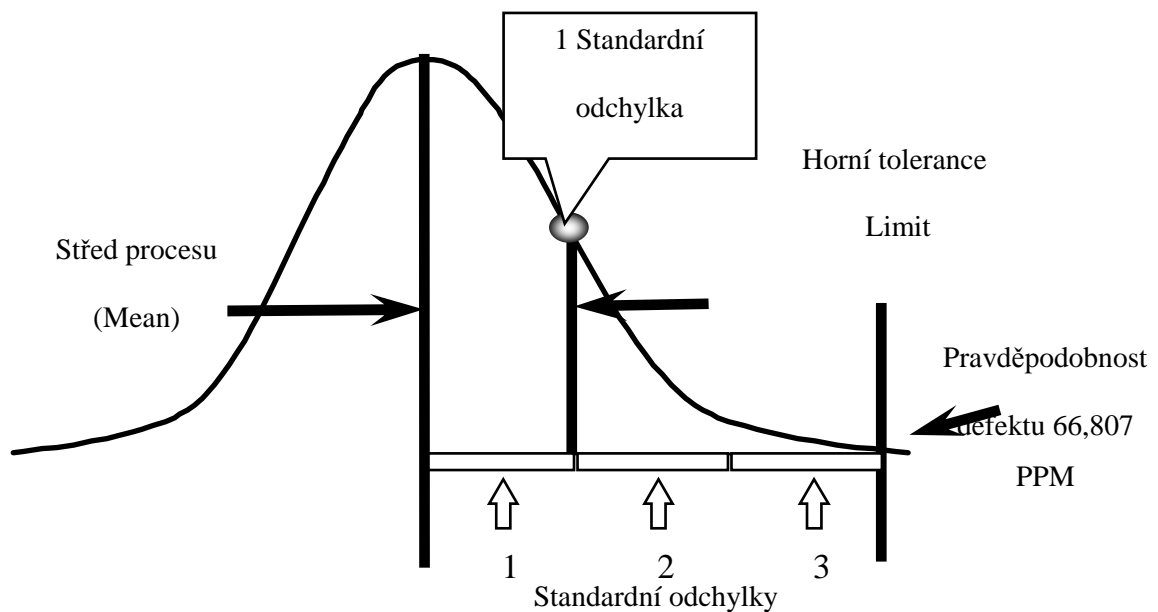
Proces, kde 6 standardních odchylek leží mezi cílem a požadavkem zákazníka, vypadá takto:

Obr.4 Proces 6 σ

6 σ proces je cílem jen velice těžko dosažitelným pro většinu provozů. V praxi se s ním setkáme například v leteckém průmyslu.

Pro srovnání uveďme ještě v praxi mnohem běžnější proces 3 σ .

Všimněme si, že pravděpodobnost defektu je zde výrazně vyšší než v procesu 6 σ . Je to 66,807 PPM, což znamená 66,807 defektů na milion vyrobených kusů.

Obr.5 Proces 3 σ

Jak je z výše uvedeného patrné, odchylky od specifikace mohou být popsány :

- tvarem
- průměrem hodnot (Mean)
- standardní odchylkou

a jsou určeny limity danými hodnotou Sigmy procesu.

2.2.3 Jak to funguje v praxi

S odchylkami se setkáváme na každém kroku a jsou způsobeny mnoha příčinami:

- člověk – operátor, stroj – program, použitá metoda, materiál, měření – špatný rozměr, vliv přírody
- teplota, vlhkost.

Six sigma se zaměřuje na to, aby byl proces rovnoměrně rozložený podle středové osy a na redukci odchylek.

Standardní odchylka σ - charakterizuje rozptýlení procesních dat od středového průměru.

Mean μ – charakterizuje polohu procesu kolem vertikální osy.

Z těchto veličin lze stanovit výkonnost a stabilitu procesu. Hovoříme pak o SPC statistické regulaci procesu, což je téma mimo rozsah této práce.

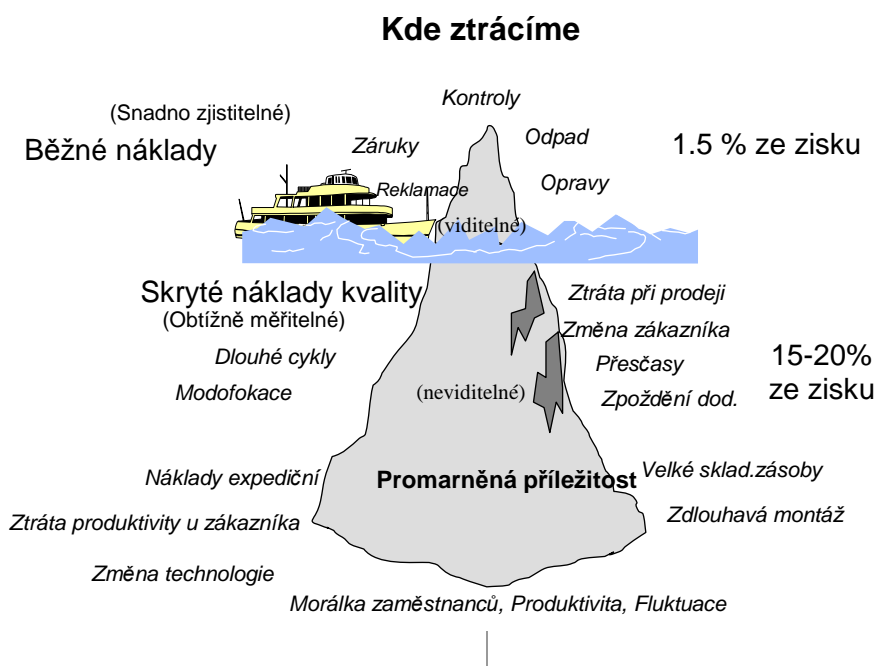
2.2.4 Kde a kolik ztrácíme v procesu výroby

Pro standardní společnost 3σ představují ztráty kolem 15% z prodeje. Ztráty zaviněné odchylkami rozdělujeme na ztráty typické a skryté.

Mezi typické ztráty zaviněné nekvalitou patří: kontroly, odpad, opravy, zmetky - 1,5 %.

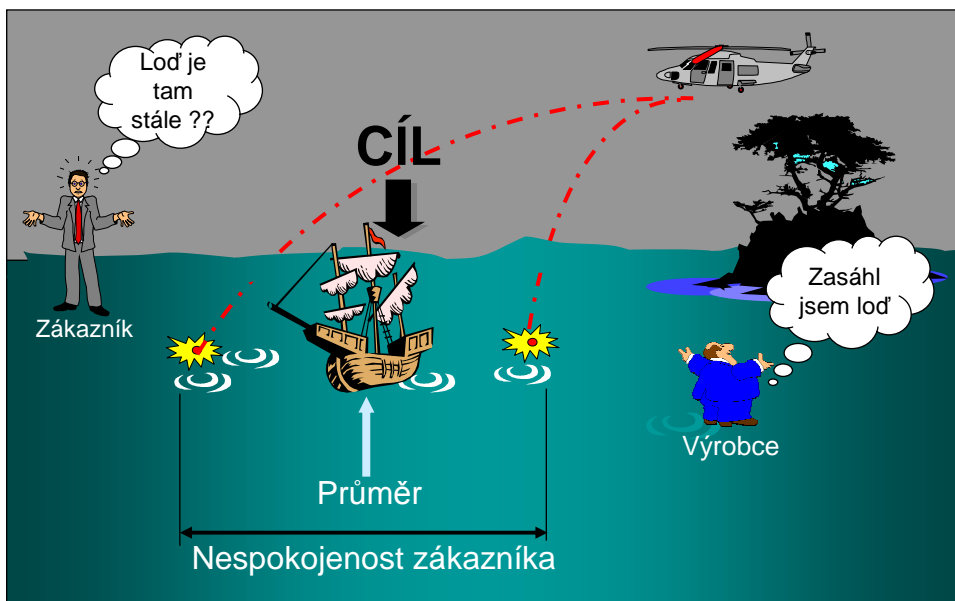
Ztráty nekvalitou skryté a velmi obtížně měřitelné jsou: ztráty při prodeji, testy zákazníka, přesčasy, pozdní dodávky, pracovní kázeň zaměstnanců, produktivita, ztráty při expedici, ztráty věrnosti dodavateli – 15 – 20% .

Obr.6 Schéma procesu, náklady



3 CO JE SIX SIGMA

3.1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA SIX SIGMY



Obr.7 Výkonnost výrobního procesu v praxi

Snaha o kvalitu musí být snahou a iniciativou top managementu firmy. Vedení se musí tomuto cíli plně věnovat a podporovat jej. Six sigma využívá klasické nástroje řešení, obohacené o základní poznatky z oboru statistiky a odchylek (variací). Soustřeďuje se na statistický proces způsobilosti a proces analýzy odchylek (variací). Produkt musí být navržen tak, aby byl vyráběn v procesu, který je způsobilý (odpovídá požadavkům). Jinými slovy řečeno způsobilý proces se musí pohybovat v mezích zásahu daných výkresovými specifikacemi. Tyto specifikace musí být konkrétně vymezeny a datově podloženy.

Cílem je způsobilý proces a produkt bez defektů.

3.2 STANDARDNÍ ODCHYLKA A JEJÍ PRAKTICKÝ VÝZNAM



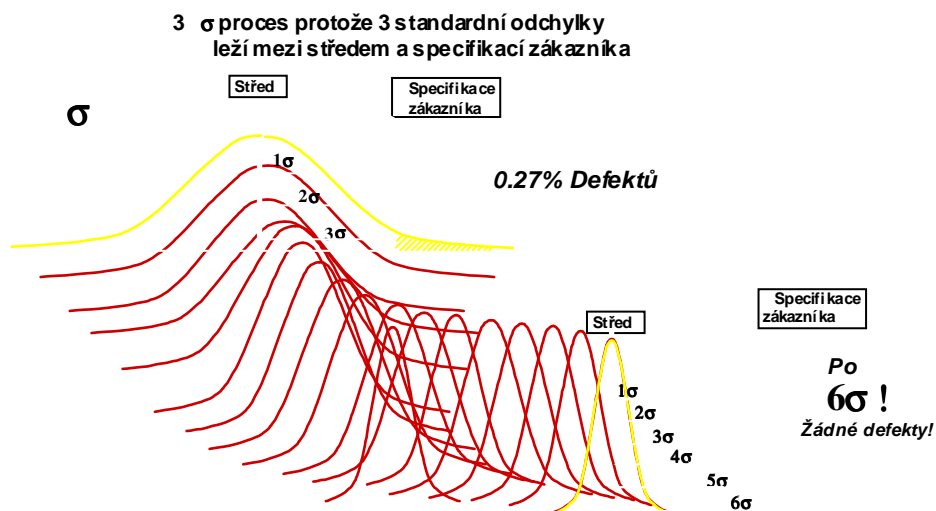
Obr.8 Zkušenosti zákazníka

Six sigma je metoda pokládání otázek, které vedou ke konkrétním odpovědím a pak k výsledkům měřitelným ziskem, jak se v praktické části přesvědčíme.

Abychom těchto výsledků dosáhli, je nutné podrobit procesu zlepšování obě části procesu, které se vzájemně ovlivňují. Horní část výrobního procesu (Up stream) zahrnuje všechny činnosti, které nejsou přímo výrobními činnostmi (obchod, technická příprava výroby atd..). Spodní část (Down stream) v sobě zahrnuje přímé výrobní činnosti (sklady, montáž, sledování kvality, balení, expedice).

Pokud se proces zlepšování projeví nejprve ve Spodní části procesu, nebudou zde konkrétní výsledky okamžitě patrné, ale projeví se následně jako zisky v Horní části výrobního procesu.

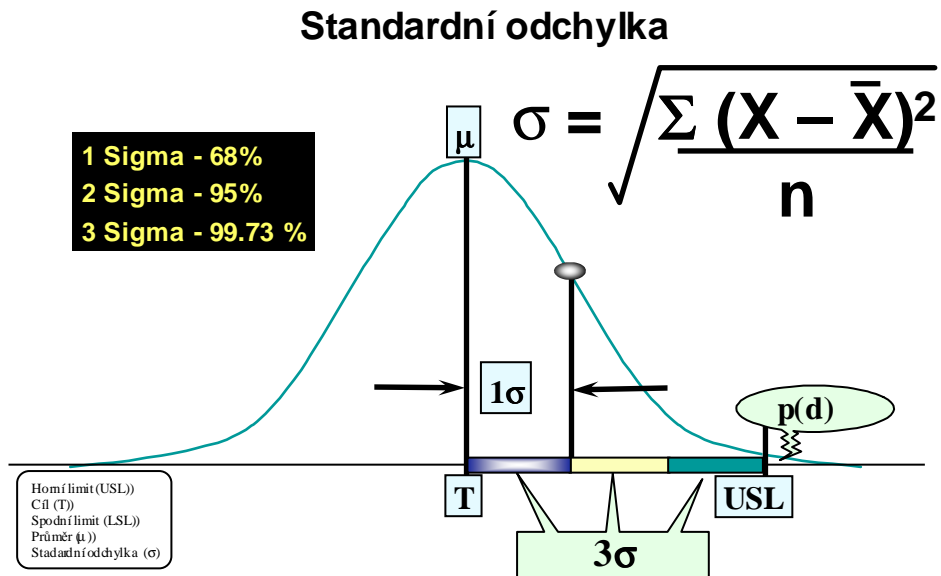
3.3 CO ODCHYLKY ZNAMENAJÍ A V PRAXI ZPŮSOBUJÍ



Omezení odchylek je klíčem k dosažení 6 Sigma procesu

Obr.9 Cíle a specifikace procesů

Z výše uvedeného jasně vyplývá, že čím vyšší Sigma procesu je nastavena, tím menší je standardní odchylka od specifikací zákazníka a více odchylek najdeme blíže středu (cíle) požadovaných hodnot procesu.

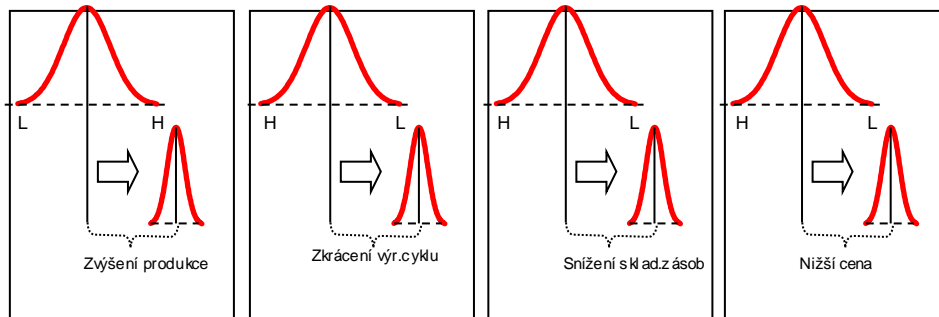


Obr.10 Stanovení velikosti standardní odchylky

3.4 SIX SIGMA JE VYTOUŽENÝ CÍL KAŽDÉHO VÝROBNÍHO PROCESU

Způsobilst procesu je možné redukovat za cenu zvýšení investic, pokud se stejnou standardní odchylkou :

- zvýšíme výrobní kapacitu
- zkrátíme výrobní cyklus
- snížíme zásoby materiálu ve skladech
- docílíme snížení ceny výrobku



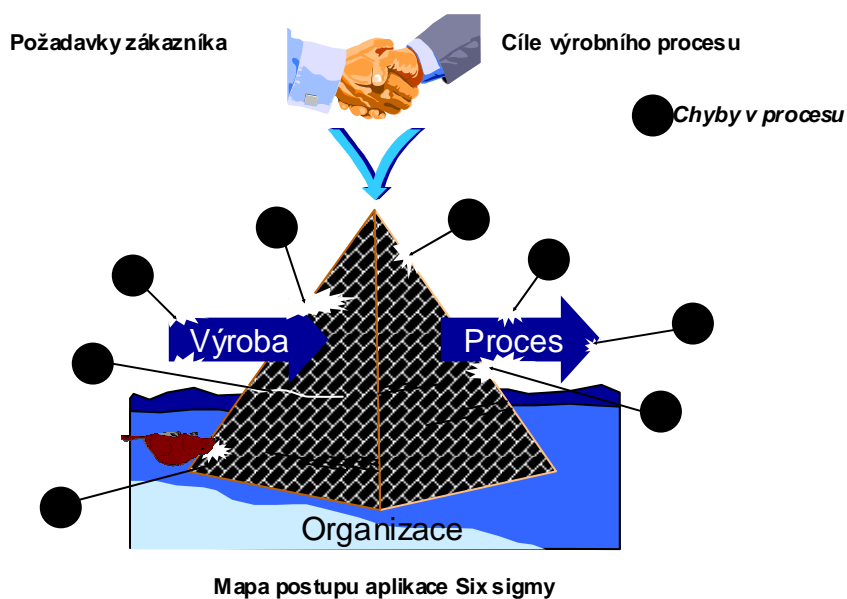
σ	PPM
2	308,537
3	66,807
4	6,210
5	233
6	3.4

Sigma procesu	Defekty na milion Vyrobených kusů
---------------	-----------------------------------

Obr.11 Způsobnost výrobního procesu

4 JAK SE NAUČIT POUŽÍVAT SIX SIGMU

4.1 SPRÁVNÝ POSTUP ZNAMENÁ RYCHLÉ DOSAŽENÍ CÍLE



Obr.12 Mapa efektivního postupu metodou Six sigma

Při chybně nastavené organizaci výrobního procesu a výroby samé zákaznickovy požadavky splněny nebudou. Aby byly v souladu jak požadavky zákazníka, tak také cíle výrobního procesu, je potřeba provést následující opatření:

- seznámit se s požadavky zákazníka
- znát cíle výrobního procesu
- identifikovat v procesu chyby a rezervy
- vytvořit zdroje pro aktivaci programu Six sigmy
- na základě poznatků Six sigmy korigovat proces
- sledovat proces, hlídat jej z pohledu zákazníka

4.2 PŘÍPRAVA A VYŠKOLENÍ PERSONÁLU PRO ZAVEDENÍ SIX SIGMY

4.2.1 Definice rolí ve struktuře Six sigma



Obr.13 Definování rolí ve struktuře Six sigma

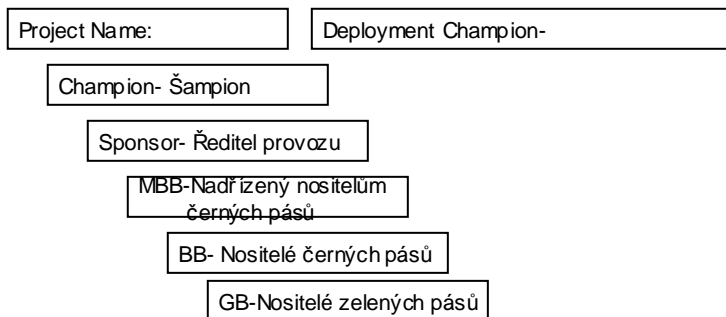
4.2.2 Kdo jsou GB, BB, MBB, Sponzoři, Šampióni

- **GB nositelé zeleného pásu** - 5 denní trénink se zaměřením na DMAIC (bude vysvětleno v následující kapitole), znalosti vyhodnocování statistických procesů, člen týmu na částečný úvazek.
- **BB nositelé černého pásu**- 15 denní trénink, vysoká znalost jednotlivých částí procesu, uznávaný svými spolupracovníky, na plný úvazek, řízení 3-6 ti projektů GB a znalost vyhodnocování statistických procesů, začátek kariéry.

-**MBB vedoucí nositelů černých pásů**- 8 týdnů intenzivního tréninku, rádce BB, podpora pro 6-8 BB nositelů a 12-20 GB nositelů, odpovědnost za schvalování a vytváření vazeb ve statistickém hodnocení procesu, není odpovědný řediteli provozu.

- **Sponzor** – ředitel provozu, zajišťuje podporu pro nositele všech barev pásů, zodpovídá za jejich výsledky.

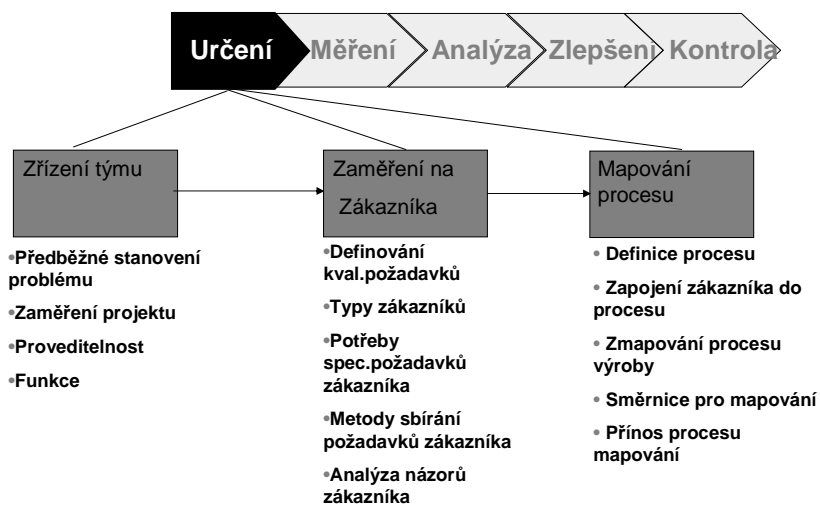
- **Šampion** – zodpovídá za jednotlivé procesy, vede daný počet ředitelů provozů, vytváří propojení výrobních procesů na nejvyšších úrovních, je člen týmu vedoucího celého oboru (Business leader).



Obr.14 Struktura týmu pro realizaci Six sigmy

4.3 DMAIC – IDEÁLNÍ STRUKTURA SIX SIGMY

4.3.1 Definování

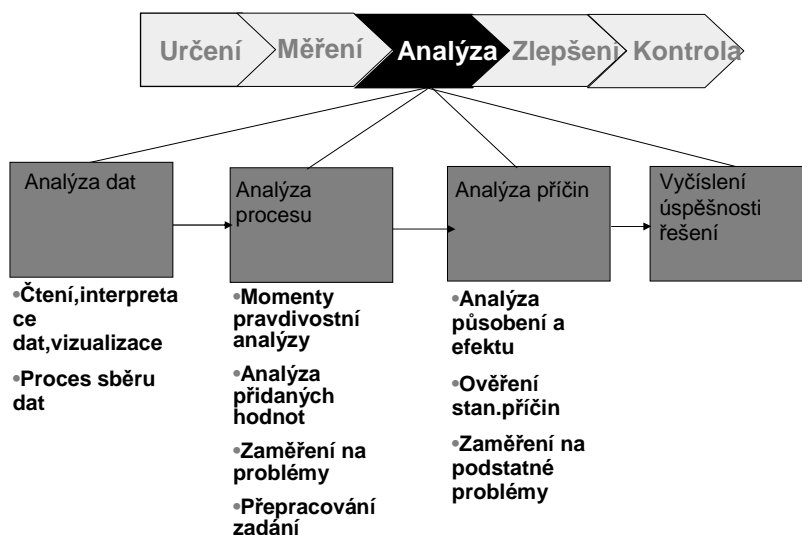


Obr.15 Definice

4.3.2 Měření

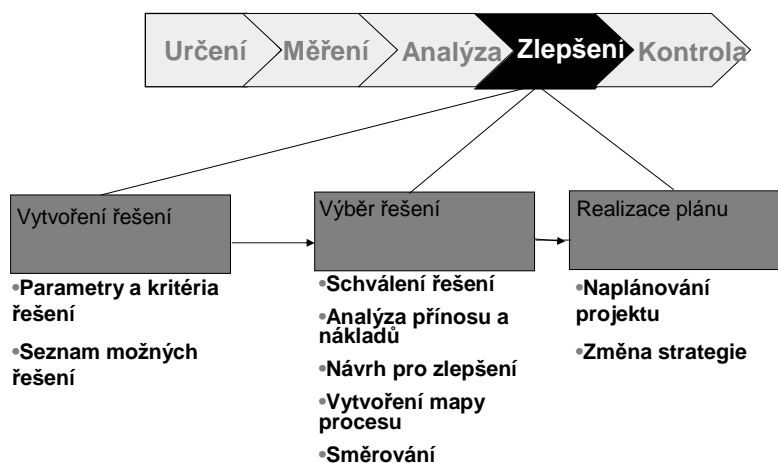
Způsob měření odpovídá měřícím metodám použitým v procesu výroby.

4.3.3 Analýza



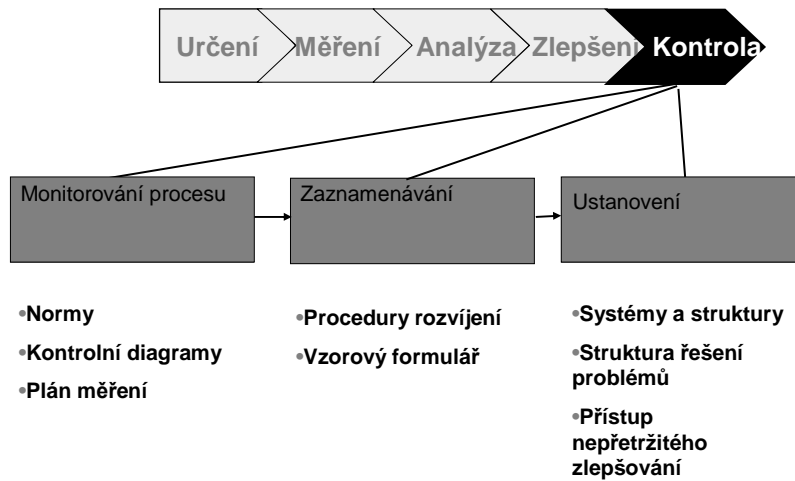
Obr.16 Analýza

4.3.4 Zlepšení



Obr.17 Zlepšení

4.3.5 Kontrola



Obr.18 Kontrola

4.4 T MAP (MYŠLENKOVÁ MAPA) A JEJÍ VÝZNAM V RÁMCI DMAIC



4.4.1 Cíle seznámení s T MAP

Pochopit koncept

Poznat funkci T MAPu v kontextu D M A I C

Pochopit roli otázek při řešení problémů

Umět vytvořit T MAP

Umět ji aplikovat v praxi

4.4.2 Primární přínos

Šetří čas redukcí množství práce a pomáhá při komunikaci v týmu. Udržuje zaměření na projekt a umí nalézt příčinu problémů.

4.4.3 Sekundární přínos

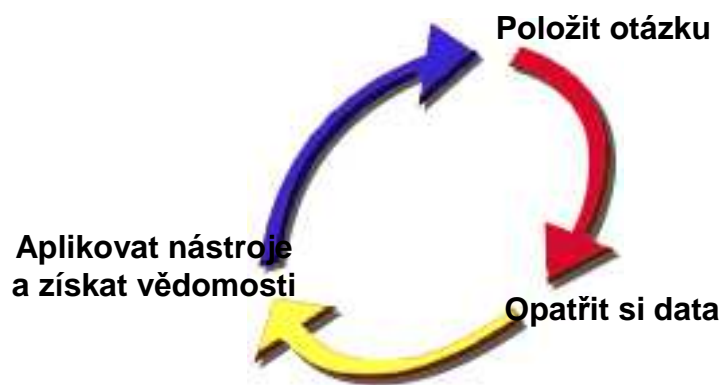
Dokumentuje provedenou práci, objasňuje problémy, ukazuje, kde právě jsme a umí prověřit správnost použitých nástrojů.

4.4.4 Obsah T MAPy

- **Položené otázky**
- **Akce jako odpovědi na tyto otázky**
- **Vstupy nutné na zodpovězení těchto otázek**
- **Odpovědi na otázky**



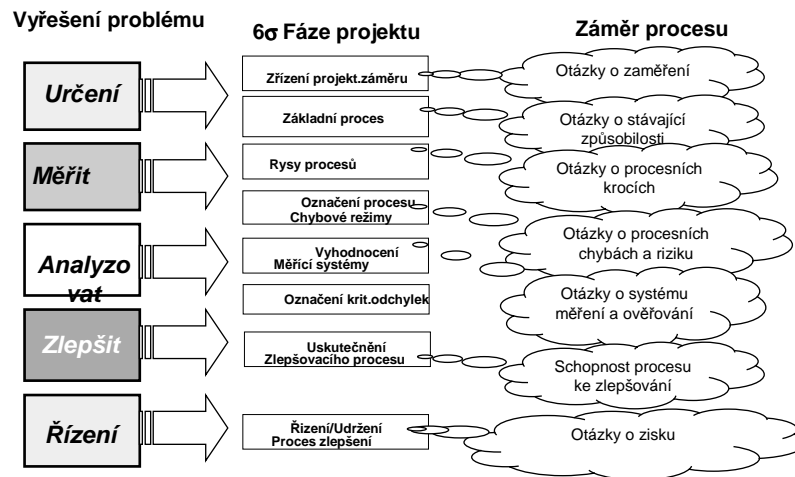
4.4.5 Jak vytvořit T MAPu



Obr.19 Vytváření T Mapy

4.4.6 Jak by měla T MAP vypadat

Měla by pokládat správné otázky založené na bázi D M A I C a vytvořit sekvenční seznam kroků jako odpověď na pokládané otázky. K těmto otázkám umí najít vstupy, nástroje, data.



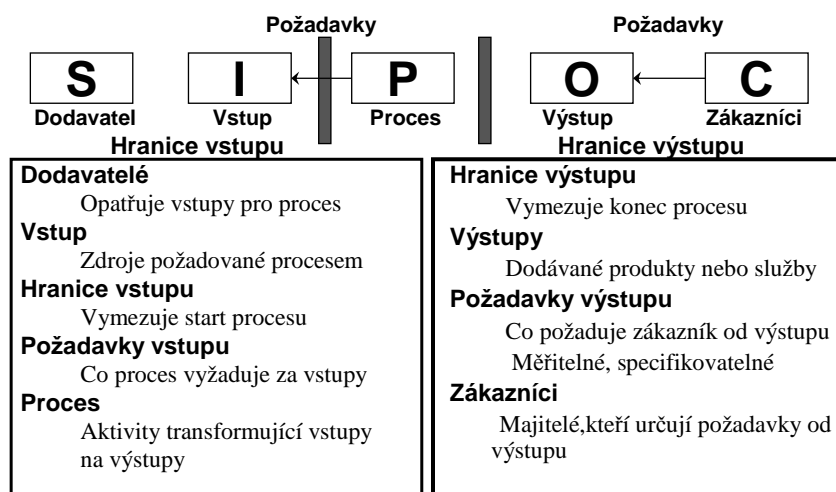
Obr.20 DMAIC jako páteř TMAP

Začněte vytvářet TMAPu pro svůj projekt. Zvolte si svůj cíl.

- Co je nejdůležitější otázka, kterou byste měli položit?
- Jak byste měli odpovědět?
- Kdo by na tom měl participovat?

5 SIPOC PŘESNĚ DEFINUJE POŽADAVKY KLADENÉ NA PROCES Z POHLEDU ZÁKAZNÍKA A DODAVATELE

5.1 CO JE TO SIPOC



Obr. 21 SIPOC

5.2 PŘÍPRAVA SIPOC

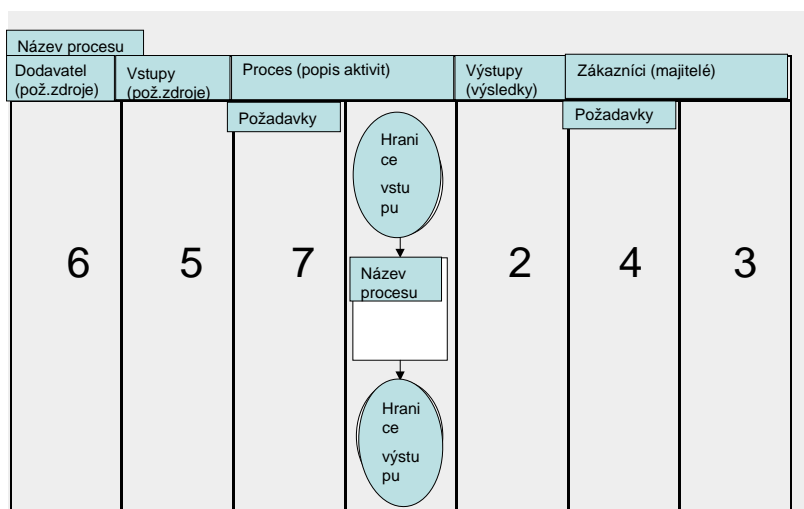
Příprava SIPOC je opakovaný proces u zákazníka a dodavatele. Zjistíme jejich vstupy. Když jsou hranice lépe definovány, vytvoříme nový detailnější SIPOC. Každý projekt by měl vyžadovat více těchto dokumentů a ty by se měly udržovat stále aktuální. Je to živý dokument.

Stupeň zaměření se na projekt je dán významem procesu a jeho hranicemi. Pokud dochází na hranicích k rozporům, je nutné je vyřešit. Dále je nutné ověřit, že zákaznickovy záležitosti

jsou zohledněny, a že výstupy jsou v tomto rozsahu záběru. Požadavky musí být podloženy daty. Je nutné ověřit, že požadavky zákazníka vyplývají a jsou v souladu se strukturou organizace výroby. Je nutné najít slabá místa v procesu a věnovat se jejich vyřešení. Důležité jsou následující otázky :

- Existují výstupy z procesu bez požadavků na ně?
- Existuje požadavek, ale neodpovídá mu žádný vstup nebo výstup?
- Je jasné kdo, všechno jsou zákazníci?
- Souhlasí vše na hranicích vstupů a výstupů?

5.3 FORMULÁŘ SIPOC_u



Obr.22 Formulář SIPOC_u

6 P MAP ZAJISTÍ PŘESNÉ ZMAPOVÁNÍ PROCESU

6.1 CÍLE ZMAPOVÁNÍ PROCESU

P MAP umožňuje pochopení činnosti procesu, ukazuje jeho důležitost, možnost vytvoření jeho mapy. Poznáme, jak použít mapy na řešení problémů a také jak mapa podporuje proces Six sigmy.

Každý proces musí být zmapován, má-li být úspěšně aplikována Six sigma. Je to vizuální interpretace procesu.

Zaměření je dáno SIPOCem

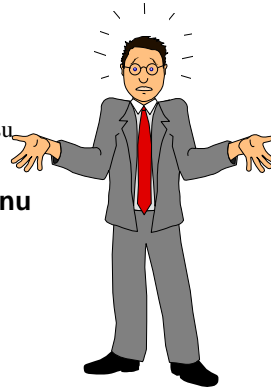
- Úroveň vstupů a výstupů je přímo dána SIPOCem

Úroveň detailů je dána a určena projektem

- Je nutné se zajímat o detaily pro vyřešení problémů procesu
- Je třeba určit hloubku detailů

P MAP není součástí standardního kontrolního plánu

- P MAP je živý dokument pouze během života procesu
- Po uzavření projektu je P MAP zarchivován



Obr.23 Zaměření Procesní mapy

Metoda vytvoření P MAPu je založena na procházení procesu, týmově i individuálně, poslouchání názorů i stížností.

P MAP se nedělá od zeleného stolu, ale proces se musí projít, musí být viděn na vlastní oči. Dokumentace se používá jen v omezené míře a rozsahu:

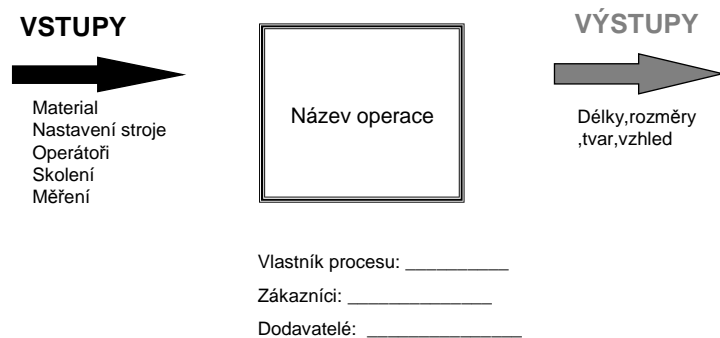
- specifikace
- kontrolní plány
- pracovní návodky
- materiálové specifikace

- výkresy

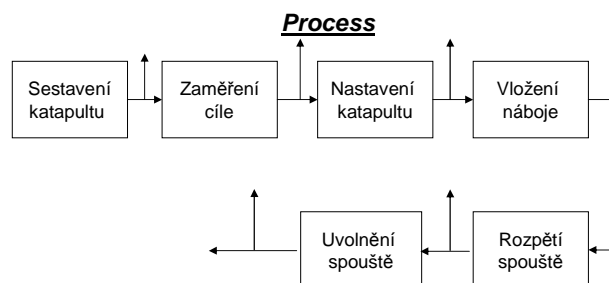
6.2 PĚT KROKŮ VYTVOŘENÍ PROCESNÍ MAPY

- **Krok 1 ... Seznam vstupů,výstupů**

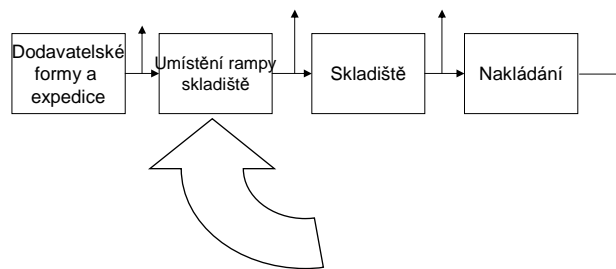
- Začínáme se SIPOC



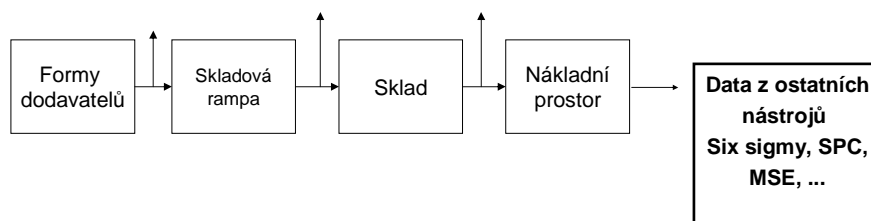
- **Krok 2 identifikace všech proces.kroků**



- **Krok 3 – Identifikovat klíčové výstupy pro každý krok**

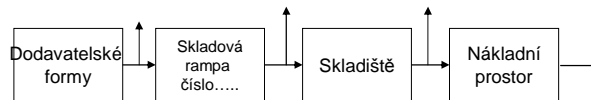


- **Krok 4 – Identifikovat klíčové vstupy pro každý krok a popsat je**



Jak zjistíme, že vstup je kritický?

- **Krok 5 – Přidání parametrů procesu a cílů procesu pro říditelné a kritické vstupy**



Hodnocení vstupů procesu (x's)

- Říditelné vstupy: Vstupní proměnné ,které mohou být měněny a na výstupu se to projeví
- Běžné procedury: Procedury popisují jak proces běží a určují faktory ke sledování
- Poruchy: Vstupní proměnné,které způsobují výstupní signály a jsou neměřitelné. (vlhkost,okolní teplota)
- Kritické vstupy: Vstupní proměnné nástrojů(SPC,MSE atd.) mají prokázán vliv na výstupní proměnné

6.3 SHRNU TO

Každá činnost, která transformuje vstupy na výstup je proces :

- ziskový, výdělečný
- výrobní, montážní

Každý projekt zlepšení procesu vyžaduje procesní mapu, která dává info o vztazích v procesu $y = f(x)$

- vytvoření mapy v 5ti krocích
- aktualizace s novými daty
- Procesní mapa je silně svázána se SIPOCem



6.4 DOKUMENTY PŘI ZAHÁJENÍ A PO SKONČENÍ APLIKACE METODY

6.4.1 Příklad smlouvy při zahájení aplikace metody Six sigma

Formulář smlouvy

Six Sigma Project Contract Sheet

Date (1)	06.03.2002	Project Champion (5)	Dieter Barowski																		
Project Title (2)	Decrease Total Quality Costs by % 7 in Turkey compared to 2001.	Project Team Leader (6)	Filiz Kuloglu																		
Project Details (3)	Decrease the one that will have biggest contribution.	Project Sponsor (7)	Burkay Nak																		
		Team Members (8)	Eren Orug, Ayper Ozkazanci, Celal Aydinli, Cem Mercan, Adnan Mordivan, Birgul Hizal, Bener Geric, Funda Seryildiz, Husseyin Coban, Berkay Otker, Nur Aslan (ELOPAR)																		
Business Case Addressed (4)	See the file "Presentation1.ppt"																				
Projected Savings (9)	\$ 250,000.00 (in US\$)	Project Charter (10)																			
Key Deliverables (11)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Title (12)</th> <th>Start Level (13)</th> <th>Target Level (14)</th> <th>Stage</th> <th>Define</th> <th>Measure</th> <th>Analyze</th> <th>Improve</th> <th>Control</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total Quality Costs (\$/std hrs pd *100)</td> <td>92.42</td> <td>85.95</td> <td></td> <td>04/08/02</td> <td>05/06/02</td> <td>06/03/02</td> <td>07/15/02</td> <td>08/12/02</td> </tr> </tbody> </table>			Title (12)	Start Level (13)	Target Level (14)	Stage	Define	Measure	Analyze	Improve	Control	Total Quality Costs (\$/std hrs pd *100)	92.42	85.95		04/08/02	05/06/02	06/03/02	07/15/02	08/12/02
Title (12)	Start Level (13)	Target Level (14)	Stage	Define	Measure	Analyze	Improve	Control													
Total Quality Costs (\$/std hrs pd *100)	92.42	85.95		04/08/02	05/06/02	06/03/02	07/15/02	08/12/02													
Critical Milestones (15)	Complete project by September 2002																				
Customer/ Suppliers Who must be involved (16)	Customer: Opel, Nissan, Renault, Fiat Supplier: Elopap (Board & Equipment supplier in Turkey)																				
*Must Do's in terms of the Project Scope (17)	All Quality Costs																				
Things Definitely Not in the Project Scope (18)																					
How the Project will be Measured (19)	Quality Cost Reporting System																				
How the Team will be Measured (20)	Meeting the Deliverables and Time Line																				
<table border="1"> <tr> <td>Dieter Barowski</td> <td>Pankaj Aggarwal</td> <td>Burkay Nak</td> <td>Pankaj Aggarwal</td> <td>Filiz Kuloglu</td> <td>Ali Ozcan</td> </tr> <tr> <td>Executive Champion (2)</td> <td>Deployment Champion / Sponsor (23)</td> <td>MBB (24)</td> <td>Black Belt/ Green Belt (25)</td> <td>Finance (26)</td> <td></td> </tr> </table>				Dieter Barowski	Pankaj Aggarwal	Burkay Nak	Pankaj Aggarwal	Filiz Kuloglu	Ali Ozcan	Executive Champion (2)	Deployment Champion / Sponsor (23)	MBB (24)	Black Belt/ Green Belt (25)	Finance (26)							
Dieter Barowski	Pankaj Aggarwal	Burkay Nak	Pankaj Aggarwal	Filiz Kuloglu	Ali Ozcan																
Executive Champion (2)	Deployment Champion / Sponsor (23)	MBB (24)	Black Belt/ Green Belt (25)	Finance (26)																	

Obr.24 Vstupní formulář

6.4.2 Příklad formuláře úspor po skončení aplikace metody Six sigma

Formulář úspor

Delphi Packard ICIM Project - Initial Financial Summary For Year 2002				Delphi Packard ICIM Project - Final Financial Summary For Year 2002			
Enter Month Savings Begin:	Enter Month Savings End:	Enter Team Leader(s):	Enter Line Item Rationale:	Enter Month Savings Begin:	Enter Month Savings End:	Enter Team Leader(s):	Enter Line Item Rationale:
1-2	3-4	5-7	8	1-2	3-4	5-7	8
Number	Rate	Number	Rate	Number	Rate	Number	Rate
Total in \$'000		Total in \$'000		Total in \$'000		Total in \$'000	
* Cost prompt available - see Regional Tot				* Cost prompt available - see Regional Tot			
Manufacturing Expense				Manufacturing Expense			
Hourly Labor Cost		25		25		25	
Overline Hours	1,904	24	19	19		19	
Salary Employee Cost	137	85	48	48		48	
Scrap (after pieces x rate)	100,000	\$1.25	130	113		113	
Non-Piece Costs	0	0	0	0		0	
SubTOTAL		272	205	272		272	205
Quality Cost (Expenses)				Quality Cost (Expenses)			
Hourly Labor Cost	0	0	0	0		0	
Overline Hours	0	0	0	0		0	
Salary Employee Cost	0	0	0	0		0	
Outside Services	0	0	0	0		0	
SubTOTAL		0	0	0		0	0
PCIL				PCIL			
Freight	0	0	0	0		0	
Hourly Labor Cost	0	0	0	0		0	
Salary Employee Cost	0	0	0	0		0	
Washdown Costs	0	0	0	0		0	
SLS Costs	0	0	0	0		0	
SubTOTAL		0	0	0		0	0
Material Purchases				Material Purchases			
Cost Recovery	0	0	0	0		0	
Hourly Labor Cost	0	0	0	0		0	
Salary Employee Cost	0	0	0	0		0	
SubTOTAL		0	0	0		0	0
Disposition				Disposition			
Hourly Labor Cost	0	0	0	0		0	
Salary Employee Cost	0	0	0	0		0	
All Other Costs	0	0	0	0		0	
SubTOTAL		0	0	0		0	0
Quality Control & Admin				Quality Control & Admin			
Outside Services	0	0	0	0		0	
Hourly Labor Cost	0	0	0	0		0	
Salary Employee Cost	0	0	0	0		0	
SubTOTAL		0	0	0		0	0
Cash Flow Improvement				Cash Flow Improvement			
Hourly Labor Cost	2,000	1,500	0	1,500		1,500	
Inventory	0	0	0	0		0	
Other	0	0	0	0		0	
TOTAL CASH FLOW	2,000	1,500	0	1,500		1,500	0
Reduction in Direct Expenses				Reduction in Direct Expenses			
Equipment or Tools Capital	0	0	0	0		0	
Operations Expense	10%	3	3	3		3	
Total							
Contract Services	1 \$2,000	2	2	2		2	
Training Costs (Blackbelts)	1 \$5,000	0	0	0		0	
Training Costs (Green Belts)	0	0	0	0		0	
TOTAL EXPENDITURES	1 \$7,000	40	40	40		40	0
Next Year Current Year Net Savings Net Savings				Next Year Current Year Net Savings Net Savings			
TOTAL SAVINGS	150	250	100	100		100	0
TOTAL EXPENDITURES	45	75	30	30		30	0
TOTAL NET SAVINGS	105	175	70	70		70	0

Obr.25 Formulář úspor

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 PRAKTICKÝ PŘÍKLAD POUŽITÍ SIX SIGMY NA ODSTRANĚNÍ DEFEKTŮ PŘI OSAZOVÁNÍ NAKRIMPOVANÝCH VODIČŮ DO KONEKTORŮ KABELOVÉHO SVAZKU AUTOMOBILŮ BMW

7.1 CÍLE PROJEKTU

Snížení finančních ztrát způsobených chybami při osazování konektorů automobilových svazků pro BMW. Sofistikovaný systém kontroly procesu pomocí snímačů bar kódů umožňuje detailní kontrolu každé pracovní pozice, nicméně nemůže vyloučit chyby způsobené lidským faktorem. A právě cílem tohoto projektu Six sigmy je tyto chyby výrazně omezit.



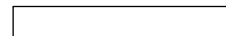
D M A I C

REDUCTION OF CROSS WIRES

BMW – E46



Tollgate Review - Define



7.2 KONTRAKTOVÝ LIST

Obsahuje vstupní data, termíny a jména členů řešícího týmu a také cíl projektu.



D M A I C

Six Sigma Project Contract Sheet

Date (1)	01-IV-04	Project Champion (5)	Raul Cuellar
Project Title (2)	Reduce the number of cross wires	Project Team Leader (6)	Drahomira Jandoušová,
Project Details (3)	Reduce % of cross wires at any outlets costs per an operator when repairs	Project Sponsor (7)	ing.Jan Králík
		Team Members (8)	Antonin Kala
			AV.QS.PR- pfeď
Business Case Addressed (4)	Total reducing of costs for repairs,eliminate possibly defects by the customer or in case of ROB is out of order		
Projected Savings (9)	€ 11 000.- (in USD)	Project Charter (10)	
Key Deliverables (11)	Title (12)	Start Level (13)	Target Level (14)
	Total cost ROB Ø na měsíc (01.-03.2004)	€ 1 108,23	
Critical Milestones (15)	10.5.2004		
Customer/ Suppliers Who must be involved (16)	Customer: BMW		
*Must Dos in terms of the Project Scope (17)	Data from FTQ, PC, printer		
Things Definitely Not in the Project Scope (18)			
How the Project will be Measured (19)	FTQ		
How the Team will be Measured (20)	Regular Meetings		
Executive Champion (21)	Pankaj Aggarwal	Deployment Champion / Sponsor (23)	Antonin Kala
		MBB (24)	Juraj Mala
		Black Belt/ Green Belt (25)	Jandoušová, ing. Králík
		Finance (26)	Zdeněk



Tollgate Review - Define

Obr.26 Vstupní formulář, smlouva

7.3 SIPOC

Dodavatelé, vstupy, proces, výstupy, zákazníci.

Tento formulář odpovídá na otázky týkající se úloh jednotlivých článků procesu a ukazuje na slabá místa, na něž je třeba se s týmem zaměřit.



D M A I C

SIPOC

Process Name: **Reduction of Cross wires**
 Process Owner: **Drahomíra Jandoušová, ing. Jan Králík**

Suppliers (Providers of the required resources)	Inputs (Resources required by the process)	Process (Top level description of the activity)	Outputs (Deliverables from the process)	Customers (Stakeholders who place the requirements on the outputs)	
		Requirements		Requirements	
Cutting Area	Leads	Spec. quality Spec. quality Deliv. in Time		Harnesses	Spec. quality Spec. quality Time job
Supermarket	Connectors	Spec. quality Spec. quality Deliv. in Time		Spec. quality Spec. quality Time job	Quality Manager
HR	Operators	Skilled available		Grossed wires	Low Level Quality Manager
Engineering IE	Work instructions	Exactness followed			Low Level
Engineering EN	Asseby Boards	Precision available			
Production	ROB	Spec. quality Spec. quality Deliv. in Time			Produktion

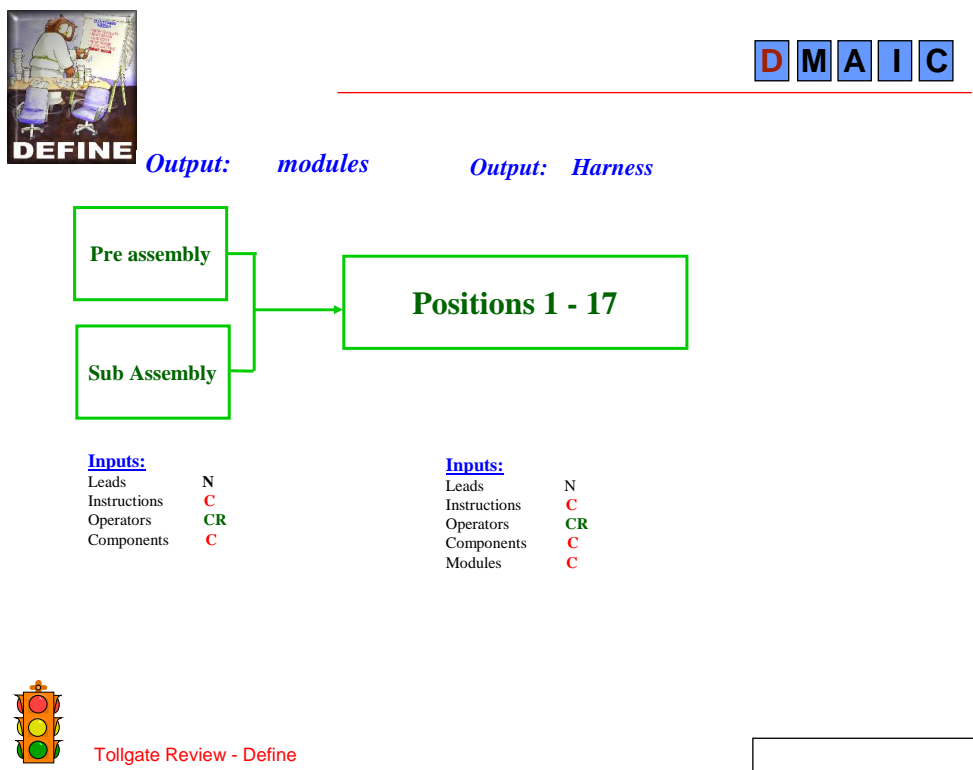


Tollgate Review - Define

Obr.27 Formulář SIPOCu

7.4 P MAP PROCESU

Procesní mapa té části provozu, kde dochází k defektům, kterých odstranění nebo snížení je cílem tohoto projektu.



Obr.28 Mapa procesu

7.5 DMAIC

Definuj, měř, analyzuj, vylepš, prověř nebo zkontroluj.

7.5.1 Definice problému

Omezení počtu chybně osazených nakrimpovaných vodičů do automobilových konektorů kabelových svazků BMW na pracovních pozicích 1-17.

7.5.2 Měření a získávání dat

Získaná data z procesu výroby ukazují stav před zavedením Six sigmy v roce 2003 a stav po zavedení, resp. jejím uzavření v roce 2004.



Sebraná data

D M A I C



2003

6 months/2003 comparing costs for repairs

	piece repair time	repair time/min	repair costs/h	componen t price	Material costs	Total costs
monat 05						
Cross wires	3083	1	3083	€ 4,00		€ 205,53
Modul fails	768	15	11520	€ 4,00	€ 0,030	€ 23,04
Modul over	241	15	3615	€ 4,00	€ 0,625	€ 150,63
Wire fails	422	10	4220	€ 4,00	€ 0,030	€ 12,66
Wire over	518	10	5180	€ 4,00	€ 0,123	€ 63,71
	5032					€ 2 091,24
monat 06						
Cross wires	2354	1	2354	€ 4,00		€ 156,93
Modul fails	458	15	6870	€ 4,00	€ 0,030	€ 13,74
Modul over	145	15	2175	€ 4,00	€ 0,625	€ 90,63
Wire fails	589	10	5890	€ 4,00	€ 0,030	€ 17,67
Wire over	208	10	2080	€ 4,00	€ 0,123	€ 25,56
	3754					€ 1 438,85
monat 07						
Cross wires	1487	1	1487	€ 4,00		€ 99,13
Modul fails	351	15	5265	€ 4,00	€ 0,030	€ 10,53
Modul over	211	15	3165	€ 4,00	€ 0,625	€ 131,88
Wire fails	211	10	2110	€ 4,00	€ 0,030	€ 6,33
Wire over	60	10	600	€ 4,00	€ 0,123	€ 7,38
	2320					€ 997,92

	1 piece repair time	repair time/min	repair costs/h	componen t price	Material costs	Total costs
monat 08						
Cross wires	985	1	985	€ 4,00		€ 65,67
Modul fails	266	15	3990	€ 4,00	€ 0,030	€ 7,98
Modul over	172	15	2580	€ 4,00	€ 0,625	€ 107,50
Wire fails	840	10	8400	€ 4,00	€ 0,030	€ 25,20
Wire over	362	10	3620	€ 4,00	€ 0,123	€ 44,53
	2625					€ 1 490,21
monat 09						
Cross wires	1453	1	1453	€ 4,00		€ 96,87
Modul fails	255	15	3825	€ 4,00	€ 0,030	€ 7,65
Modul over	133	15	1995	€ 4,00	€ 0,625	€ 83,125
Wire fails	519	10	5190	€ 4,00	€ 0,030	€ 15,57
Wire over	122	10	1220	€ 4,00	€ 0,123	€ 15,01
	2482					€ 1 033,55
monat 10						
Cross wires	961	1	961	€ 4,00		€ 64,07
Modul fails	180	15	2700	€ 4,00	€ 0,030	€ 5,40
Modul over	180	15	2700	€ 4,00	€ 0,625	€ 112,50
Wire fails	388	10	3880	€ 4,00	€ 0,030	€ 11,64
Wire over	121	10	1210	€ 4,00	€ 0,123	€ 14,88
	1830					€ 907,82

-Due to reducing production/08.2003/and holidays there was necessary to substitute operators at many positions.It war the root of many defects/cross wires.It made worse the rate product/defects/3362/2625-month 08.2003



Tollgate Review - Define



Pozn.: Vzhledem k omezení produkce 08/ 2003 v důsledku dovolených bylo nutné nahradit více zkušené operátory méně zkušenými a to se projevilo na zhoršení výsledku v tomto období.

Tab.2 Sebraná vstupní data 2003



D M A I C

2004

	1 piece repair time	repair time/min	repair costs/h	componen t price	Material costs	Total costs
monat 05						
Cross wires	629	1	629	€ 4,00		€ 41,93
Modul fails	116	15	1740	€ 4,00	€ 0,030	€ 3,48
Modul over	61	15	915	€ 4,00	€ 0,625	€ 38,13
Wire fails	299	10	2990	€ 4,00	€ 0,030	€ 8,97
Wire over	30	10	300	€ 4,00	€ 0,123	€ 3,69
	1135					€ 492,53
monat 06						
Cross wires	476	1	476	€ 4,00		€ 31,73
Modul fails	114	15	1710	€ 4,00	€ 0,030	€ 3,42
Modul over	65	15	975	€ 4,00	€ 0,625	€ 40,63
Wire fails	379	10	3790	€ 4,00	€ 0,030	€ 11,37
Wire over	65	10	650	€ 4,00	€ 0,123	€ 8,00
	1099					€ 570,14
monat 07						
Cross wires	647	1	647	€ 4,00		€ 43,13
Modul fails	27	15	405	€ 4,00	€ 0,030	€ 0,81
Modul over	23	15	345	€ 4,00	€ 0,625	€ 14,38
Wire fails	71	10	710	€ 4,00	€ 0,030	€ 2,13
Wire over	6	10	60	€ 4,00	€ 0,123	€ 0,74
	774					€ 162,52
monat 08						
Cross wires	462	1	462	€ 4,00		€ 30,80
Modul fails	84	15	1260	€ 4,00	€ 0,030	€ 2,52
Modul over	38	15	570	€ 4,00	€ 0,625	€ 23,75
Wire fails	160	10	1600	€ 4,00	€ 0,030	€ 4,80
Wire over	30	10	300	€ 4,00	€ 0,123	€ 3,69
	774					€ 314,23
monat 09						
Cross wires	461	1	461	€ 4,00		€ 30,73
Modul fails	98	15	1470	€ 4,00	€ 0,030	€ 2,94
Modul over	31	15	465	€ 4,00	€ 0,625	€ 19,38
Wire fails	242	10	2420	€ 4,00	€ 0,030	€ 7,26
Wire over	47	10	470	€ 4,00	€ 0,123	€ 5,78
	879					€ 387,76
monat 10						
Cross wires	747	1	747	€ 4,00		€ 49,80
Modul fails	84	15	1260	€ 4,00	€ 0,030	€ 2,52
Modul over	52	15	780	€ 4,00	€ 0,625	€ 32,50
Wire fails	235	10	2350	€ 4,00	€ 0,030	€ 7,05
Wire over	55	10	550	€ 4,00	€ 0,123	€ 6,77
	1173					€ 427,97



Due to fluctuation which grew up in this period/1004/ sickness absence and slight increasing of production it was necessary to train new operators for new positions. This was the root of making worse the rate product/defect on October 2004/12357/1173/.

Tollgate Review - Define

ROK 2004

Pozn.:

V důsledku zvýšené nemocnosti v období 10/2004 bylo nutné nahradit zkušené operátory a to se projevilo zhoršením výsledku v tomto období.

Tab.3 Sebraná vstupní data 2004

7.5.3 Analýza dat



D M A I C

Project analyse

Náklady vynaložené na přepichy jsou asi € 1103,-měsíčně v období sledovanosti. Cílem projektu je maximální snížení těchto nákladů. Shromážděním dat a užitím metody Zpětné vazby zjistíme pozice, ke dochází k největším problém s kvalitou a tam nasměrujeme metodu zlepšení .



Tollgate Review - Define

Obr. 29 Analýza projektu

7.5.4 Zavedení zlepšení na základě analýzy dat a typu chyb na jednotlivých pracovních pozicích

Implementací systému Zpětné vazby jsme dosáhli předpokládaných výsledků.

Metoda Zpětné vazby je metodou, kdy všechny zúčastněné pracovní pozice jsou sledovány vedoucím směny, který zaznamenává chyby na barevné karty podle počtu chyb operátora a doby, kdy k chybě došlo.

Bílá karta – je chybové hlášení z předchozí směny

Žlutá karta – je chybové hlášení současné směny pro pracovní pozici nebo operátora s počtem chyb maximálně 1-3

Červená karta – je chybové hlášení současné směny pro pracovní pozici nebo operátora s počtem chyb více než 4.

Tyto karty se vyhodnocují odd. Kvality – QE a přijímají opatření, včetně personálních dokud na zmíněné pozici nedojde ke zlepšení.



D M A I C

Metoda zlepšení:

Zavedením metody Zpětné vazby jsme docílili předpokládaných výsledků

Feedback – it's a way back to any of working position or operator. Supervisor/leader of a working group goes through all the controll positions and makes a record on a special colour below mentioned cards. The filled up cards he puts on a working position where he found a defect/deviation and talks to the operator who made the mistake and suggests action to prevent another one. In case the deviations are in a great scale he contacts Dpt. Quality or Eng. Dpt. Assessment of hour quality/ppm he records including the performance and the most frequent deviations/defects.

Line No.:	Shift:	Nr. of mistake
Date:	Time:	
Description of mistake:		
Nr. of the work position:	Worker confirmation:	

Line No.:	Shift:	Nr. of mistake
Date:	Time:	
Description of mistake:		
Nr. of the work position:	Worker confirmation:	

Line No.:	Shift:	Nr. of mistake
Date:	Time:	
Description of mistake:		
Nr. of the work position:	Worker confirmation:	

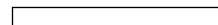
White card – feedback card for the previous shift. Supervisor/leader makes record of detected deviations from the previous shift/usually it's an hour time!

Yellow card – feedback card for the current shift. Supervisor/leader makes record of deviation which has just being detected. From 1 – 3 cards per a position or operator.

Red card – feedback card for the current shift. Supervisor/leader makes record of deviation which has just being detected. More than 4 deviations or a position or an operator.



Tollgate Review - Define



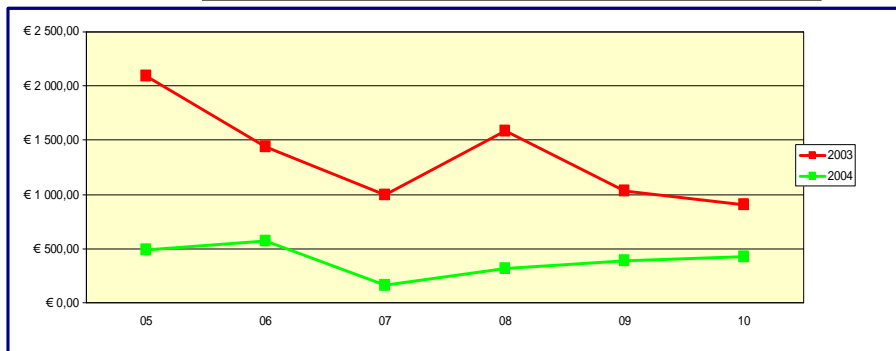
Obr.30 Navržená metoda zlepšení

7.5.5 Vyhodnocení úspor porovnáním dat z období před a po zavedení metody Six sigma



D M A I C

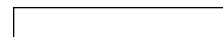
Porovnání ztrát z defektů pro roky 2003-4



monat	05	06	07	08	09	10	
2003	€ 2 091,24	€ 1 438,89	€ 997,92	€ 1 491,20	€ 1 033,81	€ 907,82	€ 7 960,62
2004	€ 492,53	€ 570,14	€ 162,50	€ 314,28	€ 387,76	€ 427,76	€ 2 355,13
							Savings/6 months
							€ 5 605,49




Tollgate Review - Define



Z porovnání obou sledovaných období vidíme zřetelný pokles defektů po aplikaci metody Six sigma a jejího nástroje Zpětné vazby.


Tab. 4 Vyhodnocení zavedené metody

7.5.6 List úspor dokazuje celkovou sumu úspor



Tollgate

Enter Project Title: Reduce cross wires						
Enter Team Leader(s): Jan Králík, Drahomira Jandoušová						
Enter Month Savings Begin: e.g., June #N/A						
DELPHI		Input:	Input:	Annual Savings	Current Year Savings	Line Item Rationale
		Number	Rates	Total in \$'000s	Total in \$'000s	Cost prompt available - see Regional Tab
COST ITEMS						
Manufacturing Expense						
Hourly Labor Cost		0		0	#N/A	*
Overtime Hours		0		0	#N/A	*
Salary Employee Cost		0.0		0	#N/A	*
Scrap (enter pieces x rate)		0	\$0.00		#N/A	*
Non-People Costs				11 211	#N/A	*
SUBTOTAL				11 211	#N/A	*
Quality Staff (Mfg. Expense)						
Hourly Labor Cost				0	#N/A	*
Overtime Hours				0	#N/A	*
Salary Employee Cost				0	#N/A	*
Outside Services					#N/A	*
SUBTOTAL				0	#N/A	*
DCCL						
Freight				0	#N/A	*
Hourly Labor Cost				0	#N/A	*
Salary Employee Cost				0	#N/A	*
Warehouse Costs					#N/A	*
SILS Costs					#N/A	*
SUBTOTAL				0	#N/A	*
Material (Purchasing)						
Cost Reduction					#N/A	*
Cost Recovery					#N/A	*
Hourly Labor Cost				0	#N/A	*
Salary Employee Cost				0	#N/A	*
SUBTOTAL				0	#N/A	*
Engineering						
Outside Services				0	#N/A	* Rate provided for contract employees
Hourly Labor Cost				0	#N/A	*
Salary Employee Cost				0	#N/A	*
All Other Costs					#N/A	*
SUBTOTAL				0	#N/A	*
Selling, General & Admin.						
Outside Services				0	#N/A	* Rate provided for contract employees
IT costs					#N/A	*
Hourly Labor Cost				0	#N/A	*
Salary Employee Cost				0	#N/A	*
SUBTOTAL				0	#N/A	*
TOTAL COST ITEMS				11 211	#N/A	*
Cash Flow Improvement						
Accounts Receivable				0		
Inventory					#N/A	*
Other					#N/A	*
TOTAL CASH FLOW				0	#N/A	*
Reduction in Interest Expense				0	#N/A	*
EXPENDITURES						
Investment		Total in \$'000s		Total in \$'000s		
Equipment or Tools (Capital)				0		
Operations Expense				0		
Travel						
Contract Services						
Training Costs (Blackbelts)		0		0		
Training Costs (Shainin days)		0		0		



Tab. 5 Výstupní formulář úspor



D M A I C

FINANCIAL OPPORTUNITY



Ušetřené náklady ???

€ 11 210,58/yearly



Další možné zlepšení tohoto stavu defektů:

- V případě stabilizace zkušených operátorů na inkriminovaných pozicích
- je reálný další pokles nákladů na defekty



Tollgate Review - Define



8 ZÁVĚR

V poslední době je možné pozorovat stále se rozvíjející automobilový trh a s tím i silně narůstající konkurenci v tomto oboru. Tato rostoucí konkurence s sebou přináší i nemilosrdný boj o zákazníka, který se odehrává i na poli kvality. Prosadit se, znamená investovat stále více do kvality produkce a stability procesu.

Jedním z nástrojů, které v procesu výroby odstraňují zdroje defektů a poruch, je také Six sigma.

V teoretické části jsem ve stručnosti naznačil, co je třeba znát a jaká opatření, včetně investic, udělat, abychom mohli Six sigmu implementovat.

V praktické části potom jsem na jednoduchém příkladu z praxe ukázal, jak může organizační změna provedená na základě znalosti Six sigmy uspořit značné prostředky ve výrobě.

Pokud tato práce ukáže možnosti i pro jiná odvětví výroby a bude příkladem i pro ostatní pracovníky kvality, pak nebyla zbytečná.

9 CONCLUSION

At present we can always pursuit developing car industry and hand by hand with it also the growing competition.

To break through means to invest more money to the quality process and not to worry to implement also new quality tools. One of the useful tools in production, which are able to reduce cista, is Six Sigma.

In theoretical parts of my bachelor thesis is described what is necessary to know for us to implement Six Sigma.

In practical part of my bachelor thesis I showed the possibilites of using Six sigma in a production process and how to reduce the costs.

If my work serves as an example of using this quality tool in another branches of industry than my work came up to expectations.

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] MOTOROLA UNIVERSITY USA – *What is Six sigma* 26.01.2006
- [2] J.A.Deo Feo & W.W.Barnard / J.Institut – *Quality Performance Break through Methods*. Hill publishing 2005
- [3] SPENCER James A.- *President of Delphi Packard Electronic Systems*
- [4] SABATINI Scott.E. – *Global I & CIM Development Champion*

11 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.1 : Normální rozložení 3σ	9
Obr.2 : Střední hodnota,standardní odchylka.....	10
Obr.3 : První standardní odchylka.....	12
Obr.4 : Proces 6σ	13
Obr.5 : Proces 3σ	14
Obr.6 : Schéma procesu.....	15
Obr.7 : Výkonnost výrobního procesu v praxi.....	16
Obr.8 : Zkušenosti zákazníka.....	17
Obr.9 : Cíle a specifikace procesů.....	18
Obr.10:Stanovení velikosti standardní odchylky.....	19
Obr.11:Způsobilost výrobního procesu.....	20
Obr.12:Mapa efektivního postupu metodou Six sigma.....	21
Obr.13:Definování rolí ve struktuře Six sigmy.....	22
Obr.14:Struktura týmu pro realizaci.....	23
Obr.15:Definování.....	24
Obr.16:Analýza.....	25
Obr.17:Zlepšení.....	25
Obr.18:Kontrola.....	26
Obr.19:Vytvoření T MAPy.....	29
Obr.20:DMAIC.....	30
Obr.21:SIPOC.....	31
Obr.22:Formulář SIPOCu.....	32
Obr.23:Vstupní formulář.....	33
Obr.24:Formulář úspor.....	38
Obr.25:Omezení počtu přepichů v kabelovém svazku.....	38
Obr.26:Vstupní formulář,smlouva.....	41

Obr.:27:Formulář SIPOCu.....	42
Obr.28:Mapa procesu.....	43
Obr.29:Analýza projektu.....	46
Obr.30:Navržená metoda zlepšení.....	47

12 SEZNAM TABULEK

Tab.1 : Vztah náklady a variace.....	11
Tab.2 : Sebraná vstupní data 2003.....	44
Tab.3 : Sebraná vstupní data 2004.....	45
Tab.4 : Vyhodnocení zavedené metody.....	48
Tab.5 : Výstupní formulář úspor.....	49

13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P1 : LAYOUT.....	57
--------------------------	----

