

Metodologie SIX SIGMA v ČSN ISO normách

Jiří Michálek

OSSM při ČSJ

21.11.2013

O které normy se jedná?

ČSN ISO 13053-1: *Kvantitativní metody
zlepšování procesu – Six Sigma – Část 1:
Metodologie DMAIC*

ČSN ISO 13053-2: *Kvantitativní metody
zlepšování procesu – Six Sigma – Část 2:
Nástroje a postupy*

Rok vydání 2013 a 2014



Six Sigma

Úvod

6σ



**Proč
implementovat Six Sigma ?**

6σ

V podniku je trvalá snaha dosahovat lepších finančních výkonů než doposud.

Společnosti, které úspěšně implementovaly Six Sigma (např. GE, Motorola a Allied Signal), ušetřily značné finanční prostředky, což mělo mimo jiné významný vliv i na ceny jejich akcií.

Six Sigma v podniku:

- bude zdrojem konkurenční výhody;

- vytvoří povědomí trvalého zlepšování;

- zlepší spokojenost zákazníka;

- zlepší spokojenost zaměstnanců a napomůže jejich osobnímu a profesnímu růstu.

Six Sigma zaměřuje veškerou svou pozornost na “procesy”.

Jaké jsou výhody implementace Six Sigma?

Zvýšení produktivity, s nižšími náklady a tím se zlepší konkurenceschopnost.

Six Sigma přispěje ke standardizaci procesů ve firmě, ve všech jejích podnikatelských jednotkách a divizích a umožní rozšíření těch nejlepších postupů a zkušeností.

Six Sigma vyšetří čas pro uplatňování tvůrčího myšlení v podnikání a omezí byrokracie.

Aby implementace metodiky Six Sigma měla smysl, je zapotřebí aktivní účast každého zaměstnance v podniku a zájem a podpora managementu.

Jak Six Sigma pomáhá při změně chování?

Orientace na výkon

Všechny Six Sigma projekty musí mít hmatatelný výsledek.

Dodává energii zaměstnancům

Významná investice do školení nám uvolní čas na inovace.

Vytváří důvěru

Proniknutí do vědeckého myšlení zprůhlední přijímaná rozhodnutí.

Přináší změnu

Změna procesů vyvolá změnu ve stylu práce a povede ke snížení byrokracie.

Vytváří týmové prostředí

Práce na Six Sigma projektech vyžaduje silnou týmovou spolupráci.

Orientace na zákazníka

Požadavky zákazníka ovlivňují výběr Six Sigma projektů.

Six Sigma není všelékem.

Six Sigma představuje rámec pro úsilí o zlepšení.

Aplikace Six Sigma se neomezuje pouze na výrobu.

Six Sigma lze aplikovat na každou funkci a v každém oboru podnikání.

Six Sigma není jenom o statistice.

Six Sigma je o podnikatelských výkonech.

Six Sigma nenahrazuje jiné zlepšovací iniciativy.

Six Sigma se týká jak interních, tak externích zákazníků.

Co představuje Six Sigma?

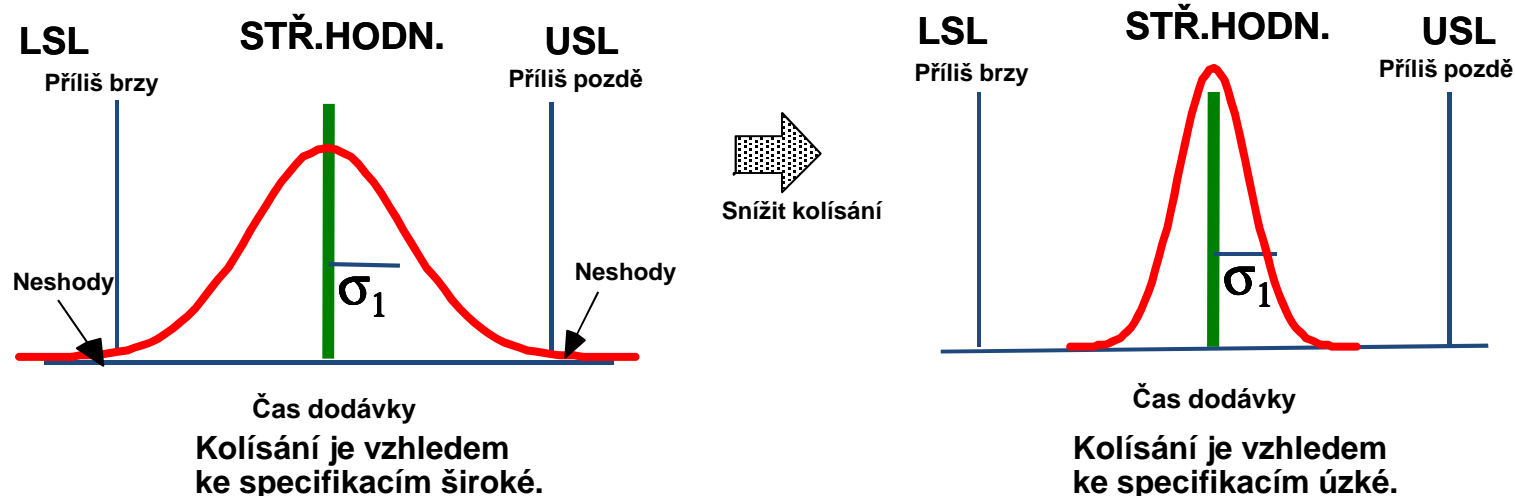
- **Strukturovaný, disciplinovaný, na data orientovaný proces, jenž se zaměřuje na zlepšování podnikového výkonu.**
 - Manažerská filozofie
 - Statistické hledisko
 - Důraz na vyvarování se chybám

*Six Sigma je především o zlepšování výchozí úrovně.
- Je méně nákladné dělat něco správně hned napoprvé.*

„Lidská síla využívá sílu procesů“.

Co je Six Sigma z hlediska statistiky?

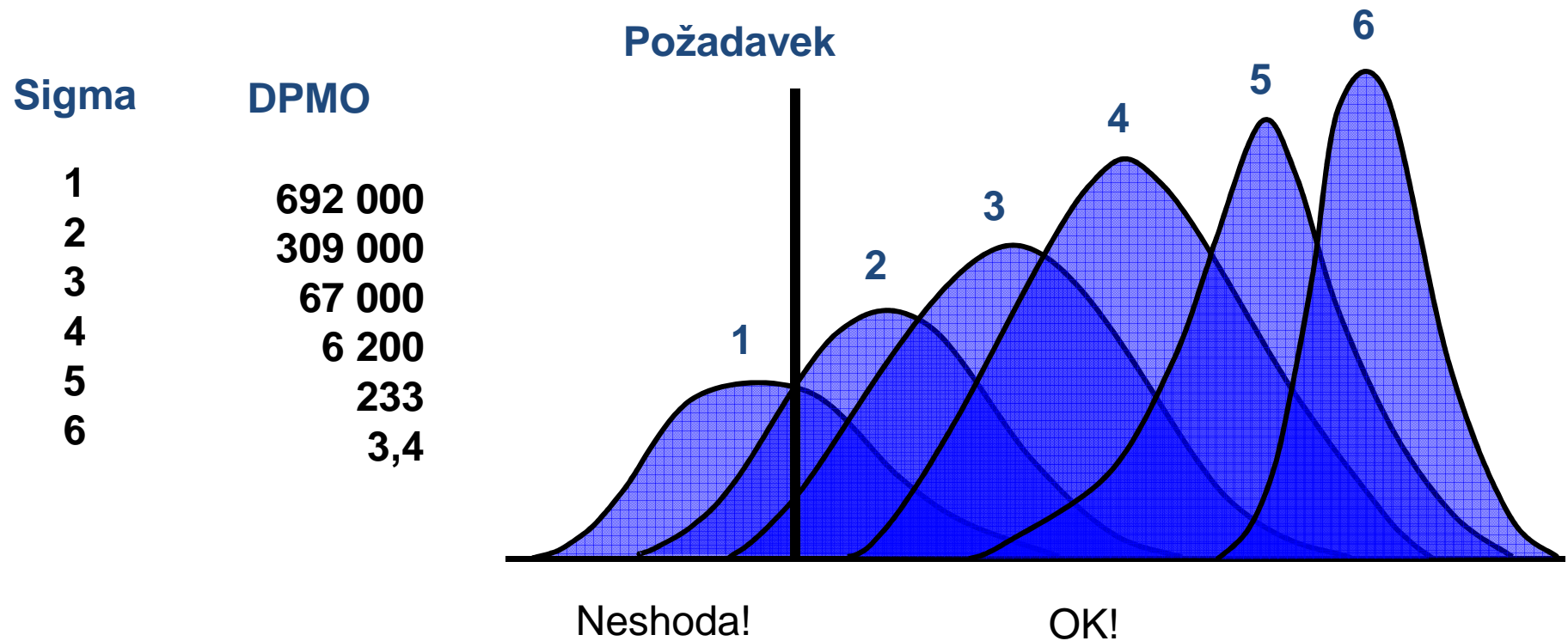
- Každý proces / procedura má očekávaný výstup, který se nazývá “střední hodnotou”.
- Každý výstup / měření má variabilitu - kolísá.
- Měřítkem kolísání je “ σ ” - směrodatná odchylka.
- Zlepšit výkon procesu lze snížením kolísání.
- Snížení kolísání a počtu neshod je podstatou Six Sigma.



“Zákazníci nepřijdou do styku se střední hodnotou, ale s variabilitou”

Jaký je výkon Six Sigma?

Sigma měří, jak dobře či špatně si proces vede.



Proč výkon Six Sigma?

Proč 99% není dostatečně dobrý výsledek?

Příklad	99 % dobrých (3.8 sigma)	99.99966 % dobrých (6 sigma)
Nebezpečná pitná voda denně	14,4 minut	0,3 sekund
Výpadek elektrického proudu měsíčně (30 dní)	7,2 hodin	8,8 sekund
Velké turbulence v průběhu šestihodinového letu	3,6 minut	0,1 sekundy
Nečistoty v kg surovin	10 gramů	0,0034 gramu
Ztráty na \$1,000,000 zisku	\$ 10,000	'\$ 3.40
Člověkodny ztracené na 10,000 zaměstnanců	100 člověkodní	49 minut

**99% prostě není dost dobrý výsledek!!
Někteří zákazníci vyžadují lepší.**

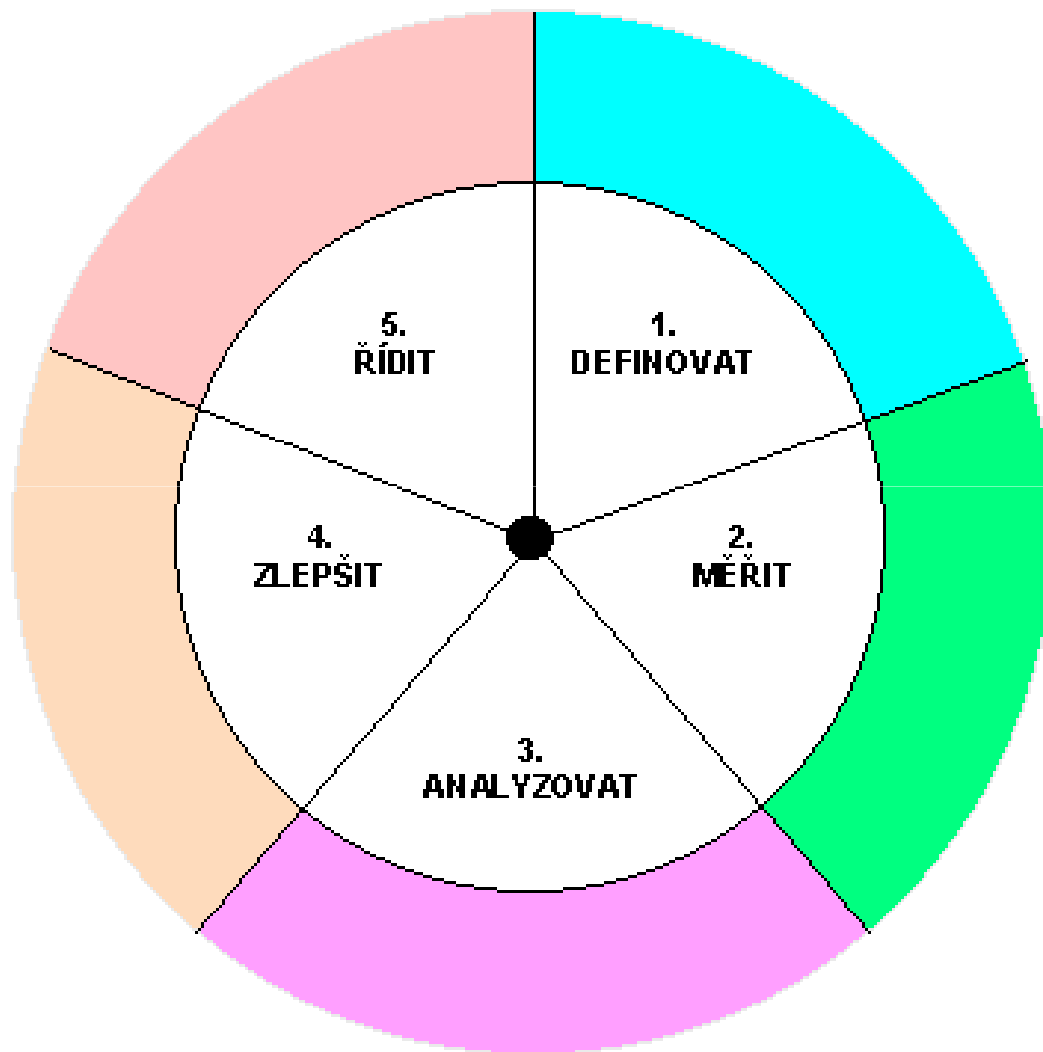


Stručný přehled metodologie

D M A I C

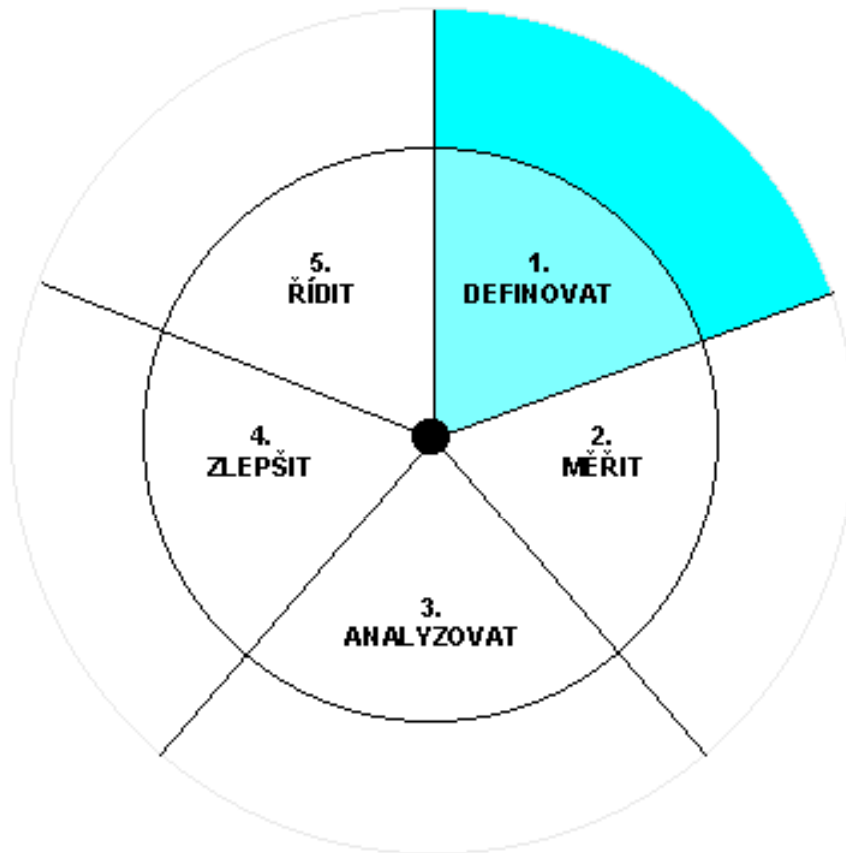
6σ

Strategie DMAIC



1. Definovat - *Define*
2. Měřit - *Measure*
3. Analyzovat - *Analyze*
4. Zlepšit - *Improve*
5. Řídit - *Control*

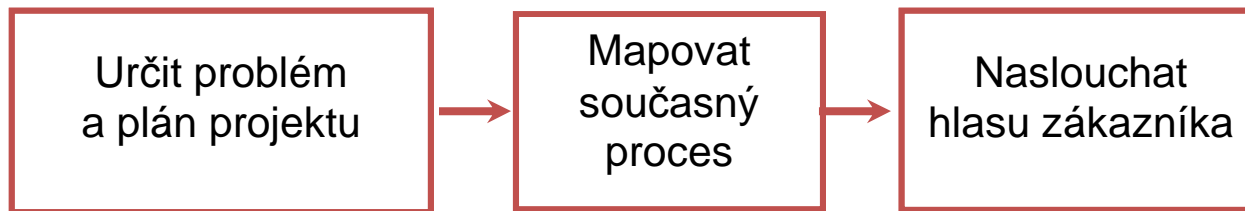
1. fáze : DEFINOVAT



Vývojový diagram, Paretova analýza, různé typy diagramů a nejjednodušší nástroje statistiky.

Definovat cíl projektu, jeho rozsah a vymezení jeho rozhodujících výstupů, které jsou často zaměřeny na dosažení lepší úrovně variability.

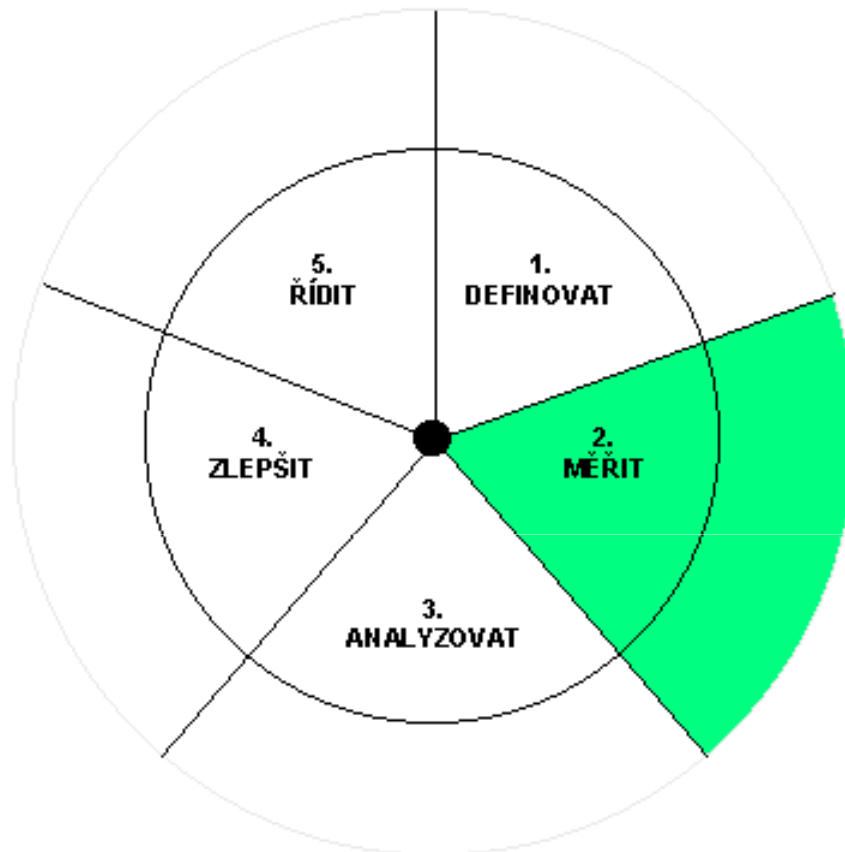
Je třeba vymežit, co je nutno zlepšit a jednoznačně identifikovat neshody, vymežit základní podmínky za kterých má proces probíhat, které znaky jakosti budou sledovány, jak, kdy a kde budou měřeny.



Výstup

- Porozumění plánovanému zlepšení a způsobu, jakým bude prováděno měření.
- Mapa SIPOC
(**S**upplier / dodavatel; **I**mput / vstup; **P**rocess / proces; **O**utput / výstup; **C**ustomer / zákazník).
- Hlas zákazníka VOC (**V**oice **O**f the **C**ustomer).
- Seznam CTQ (**C**ritical **T**o **Q**uality) výstupů, které jsou důležité pro zákazníka.

2. fáze : MĚŘIT



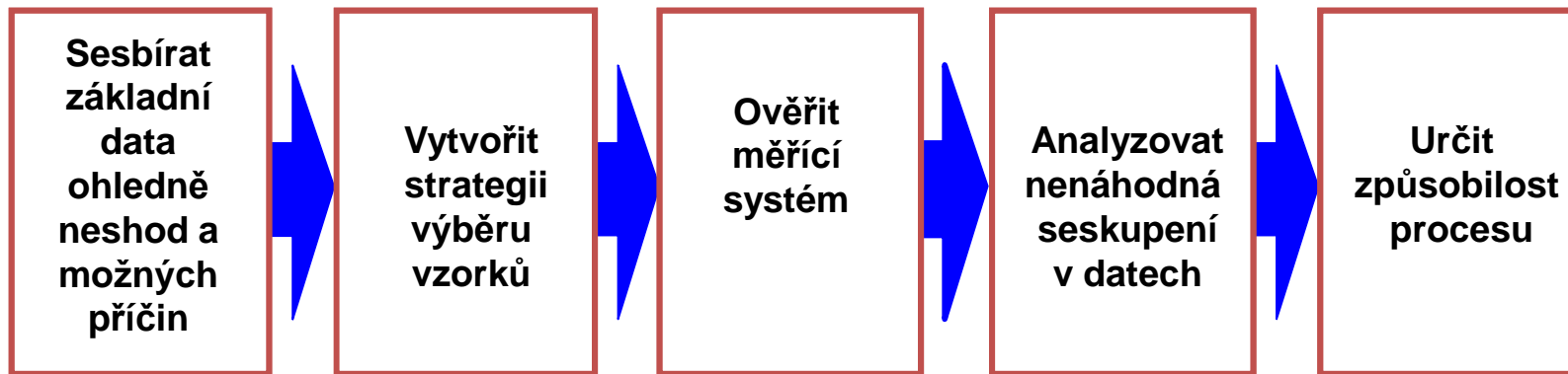
Metody analýzy měřicího systému a procesu, vyhodnotit míru náhodných a vymezitelných příčin variability, FMEA, Paretova analýza.

Získat informace o současné stavu procesu, zmapovat jej, tak aby se obdržely základní údaje o jeho aktuálním výkonu, aby se mohla identifikovala oblast problémů.

Zabezpečit vyhovující úroveň sběru dat.

Určit, zda je měřicí systém správně nastaven. Vyhodnotit jeho způsobilost a provést analýzu R&R.

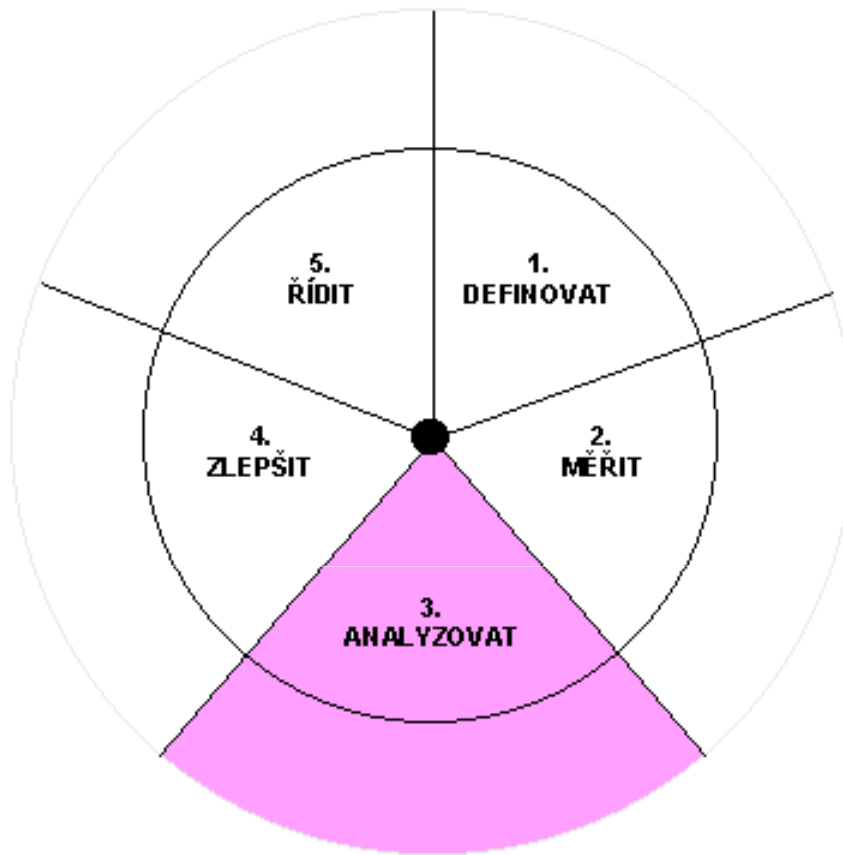
Vyhodnotit variabilitu procesu a jeho způsobilost.



Výstup

- Základní data o současném výkonu procesu.
- Určit, zda je měřicí systém správně nastaven.
- Data, která přesně vymezují umístění problému či jeho výskyt.
- Určit „sigma“ procesu nebo „způsobilost“ procesu.

3. fáze : ANALYZOVAT



Ishikavův diagram, metody testování statistických hypotéz, navrhování a vyhodnocování experimentů (DOE), metody regresní analýzy.

Identifikovat stěžejní příčiny problémů jakosti a potvrdit jejich přítomnost pomocí vhodných nástrojů pro analýzu údajů,

přijmout opatření k jejich odstranění a k zabezpečení, aby se nemohly opakovat.

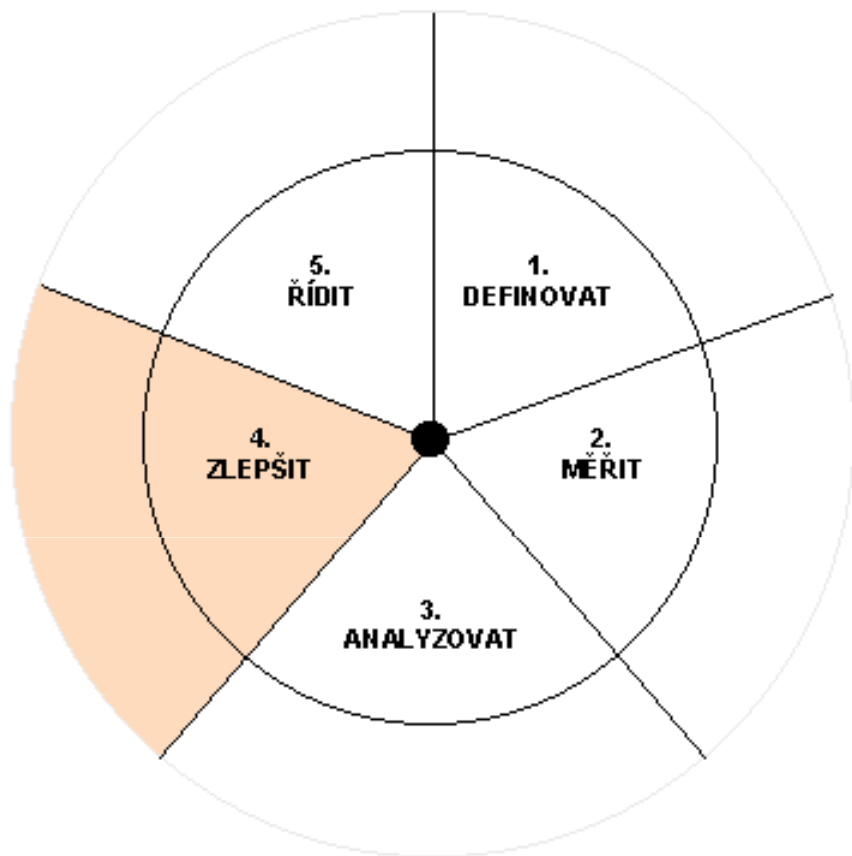
Klíčovým problémem této fáze je správná formulace hypotéz a interpretace dosažených výsledků.



Výstup

- Identifikovat zvláštní příčiny variability a ověřit je daty.
- Formulace problému.
- Vypracování „hypotézy“, která je založena na analýze výsledků.
- Formulovat „hypotézu“, která je testována a ověřena.

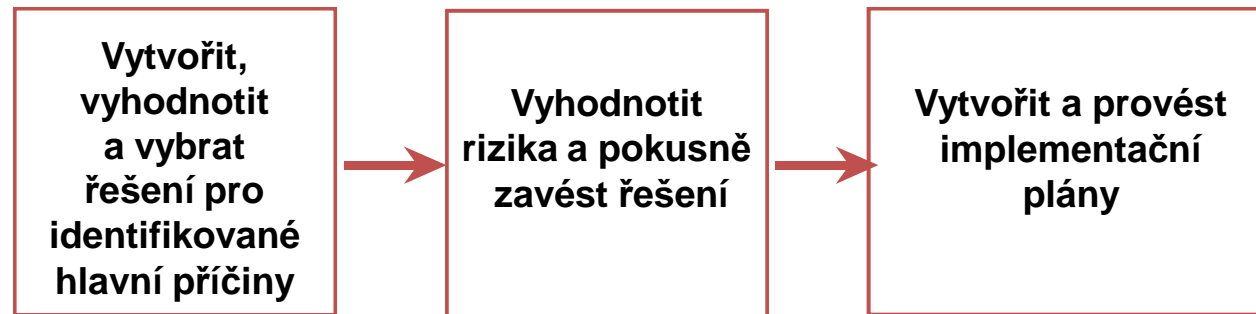
4. fáze : ZLEPŠIT



Aplikace FMEA, statistických metod testování hypotéz, případně opakování zpřesněných, často nově navrhovaných experimentů.

Navrhnout, vyzkoušet a uplatnit řešení, která se zaměřují na hlavní problémy identifikované během předcházejících fází.

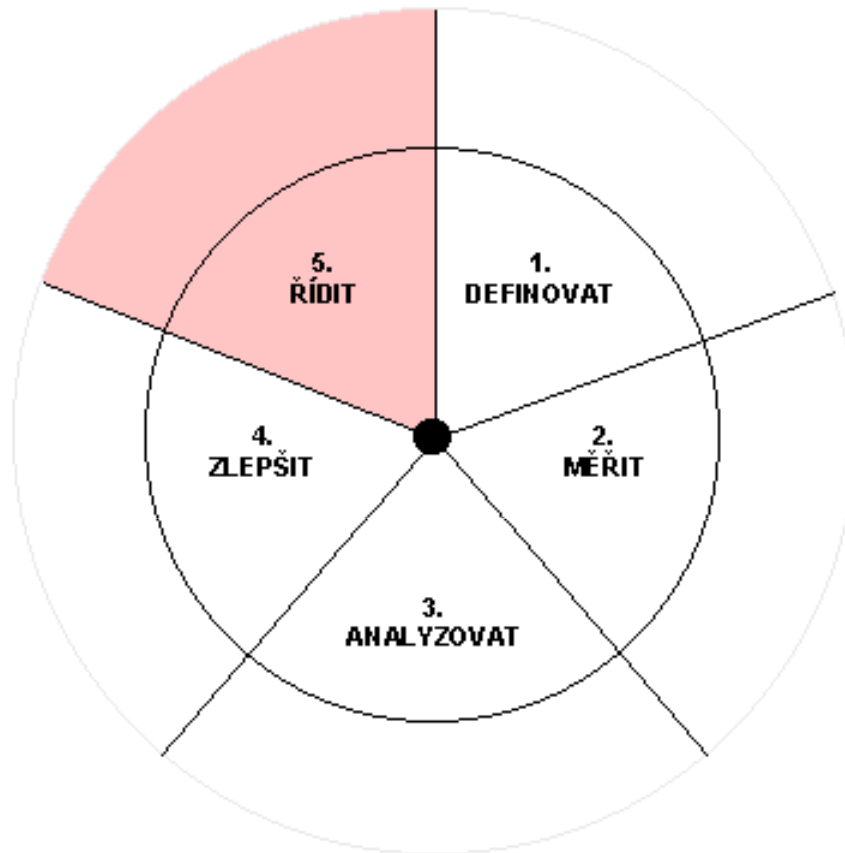
Navržená a realizovaná opatření by měla být prověřena, zda se dostavil předpokládaný efekt za provozních podmínek.



Výstup

- Vytvořit, vyzkoušet a implementovat řešení, která postihují hlavní příčiny.
- Plánované, ohodnocené a testované faktory, které by měly odstranit nebo snížit vliv identifikovaných prvotních příčin, poté co byly implementovány.

5. fáze : ŘÍDIT



Zhodnotit výsledky předcházejících fází, navrhnout další kroky plynulého zlepšování jakosti a uplatnit takové metody, které by sledovaly realizovaná opatření a signalizovaly vzniklé změny.

Přijatá opatření promítnout do dokumentace.

Regulační diagramy popřípadě sledování vstupů pomocí statistických přejímacích postupů



Výstup

- Ověřit, zda všechny změny odpovídají fungujícímu systému řízení změn a požadavkům na shodu.
- Standardizovat procesy.
- Navrhnout další kroky kontinuálního zlepšování včetně možnosti širšího použití.
- Analýza „před a po“.
- Dokončená dokumentace výsledků, získaných poznatků a doporučení.
- Zpracovat dokumentaci procedur, standardy a instrukce.

1.část normy: Metodologie DMAIC

Stručný průřez normou

Obsah ČSN ISO 13053-1

Úvod

- 1 Předmět normy
- 2 Citované dokumenty
- 3 Značky a zkratky
- 4 Principy projektů Six Sigma v organizacích
- 5 Metriky Six Sigma
- 6 Pracovní role v metodologii Six Sigma
 - 6.1 Všeobecně
 - 6.2 Šampión
 - 6.3 Manažer pro lokalizaci Six Sigma
 - 6.4 Sponzor projektu 15
 - 6.5 Master Black Belt (kouč, odborný poradce)
 - 6.6 Black Belt (proškolený vedoucí týmu)
 - 6.7 Green Belt (proškolený člen týmu)
 - 6.8 Yellow Belt (proškolený zaměstnanec)
- 7 Minimum požadovaných dovedností
- 8 Minimální požadavky na výcvik Six Sigma

Obsah ČSN ISO 13053-1 pokr.

9 Stanovení priorit a volba projektů Six Sigma

10 Metodologie DMAIC pro projekty Six Sigma

10.1 Úvod

10.2 Fáze definování

10.3 Fáze měření

10.4 Fáze analyzování

10.5 Fáze zlepšování

10.6 Fáze řízení

11 Metodologie projektů Six Sigma — typické využívané nástroje

12 Monitorování projektů Six Sigma

13 Kritické faktory pro úspěch projektů Six Sigma

14 Infrastruktury Six Sigma uvnitř organizace

15 Příloha A (informativní)

 Příloha B (informativní)

Bibliografie

Citace z Úvodu normy:

„Cílem metodologie Six Sigma¹⁾ je zlepšit obchodní činnosti a úroveň kvality a dosáhnout vyššího zisku řešením vážných obchodních problémů, které mohou trvat již delší dobu. Při tomto přístupu hnací silou pro organizaci je být konkurenceschopná a vyvarovat se chyb a plýtvání. Celá řada projektů Six Sigma se týká snižování ztrát. Některé organizace požadují na svých zaměstnancích, aby se zabývali metodologií Six Sigma a požadují totéž na svých dodavatelích. Přístup je založen na projektech a zaměřuje se na strategické cíle obchodní činnosti. Z hlediska používaných nástrojů a postupů je toho v metodologii Six Sigma vlastně málo nového. Metoda využívá mimo jiné statistické nástroje, a tudíž pracuje s nejistými jevy s cílem rozhodnout na základě respektování náhodnosti. Proto se považuje za vhodné spojit program Six Sigma s plány managementu rizik a s aktivitami prevence vad.“

Projekty Six Sigma

Specifické činnosti v projektech metodologie Six Sigma mohou být shrnuty do těchto bodů:

- sběr dat,
- získání informací z dat jejich analýzou,
- návrh řešení,
- zajištění dosažení požadovaných výsledků.

Principy Six Sigma

Otázka	Fáze Six Sigma	Popis
O co jde?	Definování	Definovat strategický problém, který má být řešen
Kde se nachází proces nyní?	Měření	Měřit stávající výkonnost procesu, který má být zlepšen
Jaké jsou příčiny?	Analyzování	Analyzovat proces s cílem určit hlavní příčiny nízké výkonnosti
Co lze pro to udělat?	Zlepšování	Zlepšit proces pomocí zkoumání a studia možných řešení k dosažení robustního zlepšeného procesu
Jak udržet dosažený stav?	Řízení	Standardizovat zlepšený proces tak, aby bylo možné ho řídit a trvale zlepšovat s cílem udržení jeho výkonnosti

Metriky Six Sigma

Metriky umožňují kvantifikovat výkonnost procesu

Nejčastěji používané:

1. Počet vad na milion příležitostí (DPMO)
2. Celkový akumulovaný výnos (RTY)
3. Míra vracení (RR)
4. Počet hlášení o problémech (NPR)
5. Dodání včas (OTD)
6. Náklady na nízkou kvalitu (COPQ)

Součinitel Sigma

Pracovní role v Six Sigma

1. Šampión
2. Manažer pro lokalizaci Six Sigma
3. Sponzor projektu
4. Master Black Belt (kouč, odborný poradce)
5. Black Belt (proškolený vedoucí týmu)
6. Green Belt (proškolený člen týmu)
7. Yellow Belt (proškolený zaměstnanec)

Minimum požadovaných dovedností

Dovednost	Master Black Belt	Black Belt	Green Belt	Yellow Belt
Podnikatelský duch	3	2	1	1
Počítačová gramotnost	3	3	1	1
Zaměření na zákazníka	3	3	3	3
Mezilidské vztahy	3	3	2	1
Motivační schopnosti	3	3	2	1
Znalost základních vědeckých pojmů	3	2	1	1
Schopnost řešit problémy	3	2	3	1
Schopnosti prezentace	3	3	2	0
Zkušenosti se zlepšováním procesu	3	2	1	0
Dovednosti řídit proces	3	3	2	0
Dovednosti řídit projekt	3	3	2	0
Dosahování výsledků	3	3	2	2
Znalost nástrojů pro Six Sigma	3	2	1	1
Znalost statistických metod	3	2	1	0
Používání statistického softwaru	3	3	1	0
Výcvikové dovednosti	3	3	1	0
Schopnosti koučování	3	2	2	0

Úroveň 0 – není požadováno; 1 – základní znalosti; 2 – zdatný uživatel; 3 – nejvyšší úroveň dovednosti.

POZNÁMKA Hodnota 0 v tabulce znamená, že pro splnění dané role tato dovednost nemusí být vyžadována. To ale neznamená, že osoba v této roli neví nic o této dovednosti.

Požadavky na výcvik

Kategorie	Šampión ^a / manažer pro lokalizaci	Sponzor	Master Black Belt ^b	Black Belt	Green Belt	Yellow Belt
Výuka ^c (dny)	3	1	10	20	5	1
Cvičení (dny)	-	-	2	5	1	0
Počet posouzených projektů Six Sigma	-	-	2	2	1	0

^a K tomu, aby se pracovník stal šampiónem, nestačí pouze absolvovat výcvik pro šampióna.

^b Pracovník v roli Master Black Belt má mít již uzavřený výcvik pro tuto roli a v této roli pracuje aspoň dva roky a postupně ukončil již několik projektů Six Sigma.

^c Výuka je prováděna ve třídách. Některé organizace nahrazují jisté části dálkovou e-výukou.

Výcvik pro roli Master Black Belt je obvykle rozdělen na dva od sebe oddělené týdny, např. 14-ti dny.

Výcvik pro roli Black Belt je obvykle rozdělen do pěti čtyřdenních úseků nebo do podobných vhodných částí, např. 4 pětidenní úseky po 3 či 4 týdnech.

Stanovení priorit, volba projektů

- Má potenciální projekt charakter opakujících se jevů?
- Existují vhodné metriky? Pokud ne, lze metriky stanovit během vhodného časového období?
- Jste schopni řídit, tj. ovládat proces?
- Zlepší možný projekt spokojenost zákazníka?
- Je možný projekt spojen alespoň s jednou obchodní metrikou (ukazatelem)?
- Přinese možný projekt úspory?
- Má možný projekt vysokou pravděpodobnost dokončení při aplikaci metody DMAIC do šesti měsíců od svého startu?
- Lze stanovit kritéria „úspěšnosti“ pro tento projekt?

Jestliže je odpověď na výše uvedené otázky „ano“, potenciální projekt má být posouzen jako vhodný pro realizaci.

DMAIC pro projekty

Fáze definování

Výstupy z této fáze mohou být podle potřeby následující:

- základající listina projektu včetně analýzy rizik (viz např. norma ISO 13053-2);
- ukazatele Six Sigma;
- diagramy SIPOC;
- vývojové diagramy;
- Paretovy diagramy;
- seznam CTQC;
- propočet finančních nákladů a
- přezkoumání projektu.

DMAIC pro projekty

Fáze měření

Výstupy z této fáze mohou být podle potřeby následující:

- analýza systému měření všech procesů měření použitých v projektu, včetně analýzy pro atributivní data, kde je to nutné, a pro všechny metriky CTQC;
- plán sběru dat;
- stanovení rozsahů výběrů;
- DPMO;
- testy rozdělení pravděpodobnosti;
- diagramy trendů;
- regulační diagramy;
- histogramy;
- analýza způsobilosti/výkonnosti ovlivněných procesů a přezkoumání projektu.

DMAIC pro projekty

Fáze analyzování

- Výstupy z této fáze mohou být podle potřeby následující:
- diagram příčin a následků;
- FMEA procesu;
- FTA;
- analýza 5-proč;
- další MSA;
- stanovení rozsahů výběrů;
- testy rozdělení pravděpodobnosti;
- testování hypotéz;
- ANOVA;
- regresní a korelační analýza;
- DOE;
- seznam významných KPIV;
- analýza přidané/nepřidané hodnoty, identifikace ztrát a přezkoumání projektu.

DMAIC pro projekty

Fáze zlepšování

- Výstupy z této fáze mohou být podle potřeby následující:
- matice pro výběr řešení;
- prevence chyb;
- stanovení rozsahů výběrů;
- analýza odezvové plochy;
- Taguchiho návrhy;
- aktualizovaná FMEA procesu;
- počáteční studie ukazatelů způsobilosti a/nebo výkonnosti;
- mapa procesu, jak má nyní proces vypadat;
- aktualizovaný seznam CTQC;
- ukazatele Six Sigma a
- přezkoumání projektu.

DMAIC pro projekty

Fáze řízení

- Výstupy z této fáze mohou být podle potřeby následující:
- plány na řízení procesu;
- aktualizovaný seznam CTQC;
- další MSA;
- regulační diagramy;
- průběžná způsobilost;
- 5S;
- TPM;
- finanční náklady (skutečné proti předpokládaným) a
- shrnutí, přezkoumání projektu, v celkové analýze přínosů projektu, která se má odkazovat na cíle dohodnuté v základací listině projektu.

Typické používané nástroje a postupy

Norma uvádí seznam 44 nástrojů a postupů, které jsou rozčleněny podle použitelnosti v jednotlivých fázích DMAIC, přiděluje jim míry důležitosti: a) povinné

b) doporučené

c) navržené

a odkazuje se na přehled nástrojů a postupů uvedený v 2.části normy.

Monitorování projektů

- Každý projekt Six Sigma má být pravidelně monitorován, aby se vědělo, zda probíhá podle harmonogramu a zda ostatní charakteristiky jeho realizovatelnosti jsou uspokojivě plněny.
- Pravidelné zprávy mají být předkládány sponzorovi projektu.

Kritické faktory pro projekty

- Pro úspěšný výsledek projektů jsou kritické dvě věci, a to dobře definované a udržované plány managementu zainteresovanými stranami a dále řízení projektu na základě dat.
- Projekt má být přezkoumán, aby se potvrdilo, že plán managementu zainteresovaných stran existuje a je aktuální.

Faktory úspěšnosti projektu

Napojení na obchodní cíle organizace
Spojení s KPI
Napojení na CTQ nebo CTC
Sponzor projektu je výše postavený člen organizace a má dostatečný vliv
Záběr projektu obvykle vyvolá významný dopad na organizaci
Projekt je dokončen rychle během stanoveného časového plánu
Zdroje jsou na požadované úrovni
Proces má jasně identifikovatelné KPIV a KPOV
Připravený přístup ke spolehlivým datům

Faktory selhání projektu

Cíle jsou příliš vágní
Žádné spojení s KPI, spíše projekt protěžovaný některým z výše postavených členů organizace
Žádné napojení na CTQ a projekt přesahuje hranice jiných projektů
Sponzor projektu není nebo vybraný sponzor je příliš zapojen jinde a nemá dostatečný vliv
Nejasné výstupy z projektu
Rezervy v časovém plánu nejsou adresné, nedostatečné přezkoumávání projektů
Nedostatek času a zdrojů
Špatně definovaný proces
Nedostatek dat, potíže v systému získání a sběru dat, špatné operační definice, špatné systémy měření

Náplň výcviku – Green Belt

1.den (Definování)	2.den (Měření)	3.den (Analyzování)	4.den (Zlepšování)	5.den (Řízení)
volba projektu	pojem kolísání procesu	analýza způsobilosti	zlepšování – generování alternativních nápadů	prevence chyb
DMAIC metodologie	FMEA	Paretova analýza	mapa procesu typu „ <i>má být</i> “	dlouhodobý plán MSA
identifikace CTQC	typy dat	krabicový diagram	provedení FMEA	<i>p</i> -diagramy
mapování procesu	plány sběru dat	histogramy	pilotní zlepšování	<i>u</i> -diagramy
zpřesňování záběru projektu	MSA	bodové diagramy	validace zlepšení	<i>a</i> <i>R</i> diagramy
matice příčin a následků		diagramy průběhu		<i>X</i> a <i>R</i> _{klouzavé} diagramy
analýza ztrát a hodnot		diagramy příčin a následků		SOP a výcvikové plány

2.část normy: Nástroje a postupy

Stručný průřez normou

Obsah normy

Úvod

1. Předmět normy

2. Termíny a definice

3. Značky a zkratky

4. Fáze DMAIC

Příloha A Listy základních faktů

Část věnovaná DMAIC je rozložena do 5ti fází a každá fáze na jednotlivé kroky, kde jsou stanoveny cíle a doporučené nástroje a postupy v odkazech na Listy základních faktů

Seznam Listů základních faktů (1)

- List základních faktů 01 — ROI, náklady a zodpovědnost
- List základních faktů 02 — Diagram afinity
- List základních faktů 03 — Kanův model
- List základních faktů 04 — Stromový diagram CTQ
- List základních faktů 05 — Dům kvality
- List základních faktů 06 — Benchmarking
- List základních faktů 07 — Zakládací listina
- List základních faktů 08 — Ganttův diagram
- List základních faktů 09 — SIPOC
- List základních faktů 10 — Mapování procesu a procesní data
- List základních faktů 11 — Matice priorit
- List základních faktů 12 — Diagram příčin a následků

Seznam Listů základních faktů (2)

- List základních faktů 13 — Brainstorming
- List základních faktů 14 — Postup analýzy způsobů a důsledků poruch (FMEA)
- List základních faktů 15 — Analýza systému měření (MSA)
- List základních faktů 16 — Plán sběru dat
- List základních faktů 17 — Stanovení rozsahu výběru
- List základních faktů 18 — Testy normality
- List základních faktů 19 — Grafické nástroje popisné statistiky
- List základních faktů 20 — Ukazatelé
- List základních faktů 21 — Analýza plýtvání
- List základních faktů 22 — Analýza toku hodnot (VSM)

Seznam Listů základních faktů (3)

- List základních faktů 23 — Modelování poskytování služeb
- List základních faktů 24 — Testování hypotéz
- List základních faktů 25 — Regrese a korelace
- List základních faktů 26 — Navrhování experimentů (DOE)
- List základních faktů 27 — Spolehlivost
- List základních faktů 28 — Matice odpovědností RACI
- List základních faktů 29 — Plán monitorování / řízení
- List základních faktů 30 — Regulační diagramy
- List základních faktů 31 — Přezkoumání projektu

Příklad Listu základních faktů

List základních faktů 04 — Stromový diagram CTQ

ČEHO SE METODA TÝKÁ?

Diagram CTQ (znaky považované za kritické z hlediska kvality) je grafický nástroj, který je zobrazen ve tvaru vodorovného stromu s větvemi, které nesou informace z průzkumu mezi zákazníky nebo z procesů shromažďujících vyslovená či nevyslovená očekávání zákazníka.

JAKÁ JE ÚLOHA METODY?

Stromový diagram CTQ je schopen převést široké potřeby zákazníka ve více zaměřené, někdy dokonce lépe pochopené potřeby, a současně umožňuje vyjádřit očekávání zákazníka pomocí znaků kritických vzhledem ke kvalitě.

Diagram CTQ je v metodologii DMAIC využíván v 1.kroku fáze definování a ve 4.kroku fáze řízení.

CO JE TŘEBA UDĚLAT?

Skupina pomocí tabule nebo flip-chartu určí základní potřebu zákazníka. Dále pak skupina odvodí z počáteční potřeby zákazníka požadavky první úrovně a pokračuje níže dalšími úrovněmi, jak jsou postupně odvozovány nové požadavky zákazníka a nové znaky kritické z hlediska kvality. Např.:

- a. základní potřeba: „plně vyhovující dodávky“;
- b. základní požadavky: „termíny dodávek“, „dodávky v dobrém stavu“ a
- c. kritické znaky: „dopravce“, „specifikace dodávky“, „balení zboží“, „úplná objednávka“, apod.

POKYNY

Klíčovým bodem není vytvářet předpoklady o očekáváních zákazníka, ale vždy je překontrolovat se zákazníkem. Ve struktuře stromu nejít dále nežli do hloubky tří úrovní požadavků. Pomocí tohoto nástroje se často objeví „rychlá náprava“ vad, které pak mohou být ihned odstraněny.

DALŠÍ INFORMACE:

Viz ISO 9001 [8], ISO 14001 [14] a další normy týkající se managementu.

Příklad Listu základních faktů

List základních faktů 18 — Testy normality

ČEHO SE METODA TÝKÁ?

Celá řada spojitých znaků kvality se dá popsat normálním neboli Gaussovým rozdělením. V těchto případech se metody matematické statistiky aplikují snadněji. Testování hypotézy, jestli lze znak kvality popsat normálním rozdělením, umožňuje detekci anomálií v datech a využití vlastností normálního rozdělení. Jestliže data nelze popsat normálním rozdělením, může to být způsobeno tím, že 1. znak kvality nemá stabilní chování – přítomnost zvláštních příčin (trendy, posuny, odlehlé hodnoty apod.), 2. znak kvality lze přirozeně popsat jiným rozdělením pravděpodobnosti.

JAKÁ JE ÚLOHA METODY?

Pomocí statistických testů normality se jasně prokáže, když data nejsou normálně rozdělena. Když data nesledují normální rozdělení, lze někdy data vhodnou transformací převést na data již normálně rozdělená. Pomocí normálního rozdělení lze předpovědět počet vad nebo podíl výstupů, které jsou mimo předepsané toleranční pole.

CO JE TŘEBA UDĚLAT?

- a. Sestrojit pravděpodobnostní graf, pomocí něhož lze zjistit, zdali data lze popsat normálním rozdělením.
- b. Provést Andersonův-Darlingův test dat na nenormalitu.
- c. Odhadnout šikmost a špičatost ze souboru dat.

POKYNY

Zakreslení hodnot empirické distribuční funkce na pravděpodobnostní papír indikuje nenormalitu dat, když se body této funkce odchylojí od přímky, která na tomto grafu představuje průběh distribuční funkce normálního rozdělení. Andersonův-Darlingův test stanovuje míru odchylky souboru dat od normálního rozdělení. Tato míra je obvykle vyjadřována pomocí pravděpodobnosti nazývané p -hodnota. Jestliže tato p -hodnota je menší nežli 0,05, obvykle se v praxi takový případ posuzuje jako nesplnění předpokladu o normalitě dat. Existují různé standardní postupy pro transformaci původních dat na data již normálně rozdělená. Nejčastěji jsou využívány Boxova-Coxova nebo Johnsonovy transformace. Transformace ale nebývají použitelné v případech nestabilních znaků kvality (za přítomnosti zvláštních příčin) a někdy transformace nemusí správně fungovat. V tomto případě je nutné, aby se uživatel spojil s profesionálním statistikem.

DALŠÍ INFORMACE: Viz ISO 5479 [5] a ISO 16269-4:2010, 4.3.5 [15].

Děkuji za pozornost