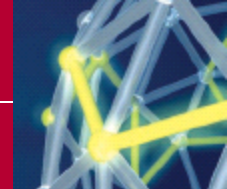




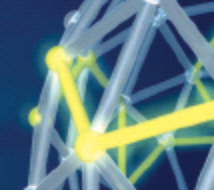
**Národní informační středisko  
pro podporu jakosti**



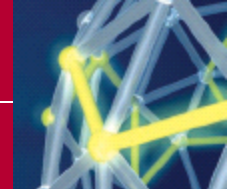
# Základní informace o metodice Six Sigma

RNDr. Jiří Michálek, CSc.

Ing. Jan Král



# Proč implementovat Six Sigma ?



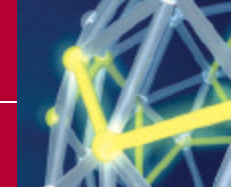
## **Jaké jsou výhody implementace Six Sigma?**

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 byrokracii.

**Aby implementace metodiky Six Sigma měla smysl, je zapotřebí aktivní účast každého zaměstnance v podniku a především 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**

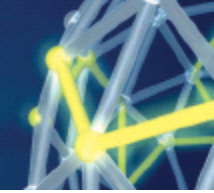
**Změna procesů vyvolá změnu ve stylu práce a povede ke snížení byrokracie.**

**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.

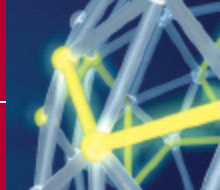
Six Sigma lze aplikovat na každou funkci a v každém oboru podnikání.

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.

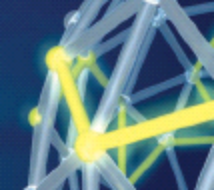


## Co představuje Six Sigma?

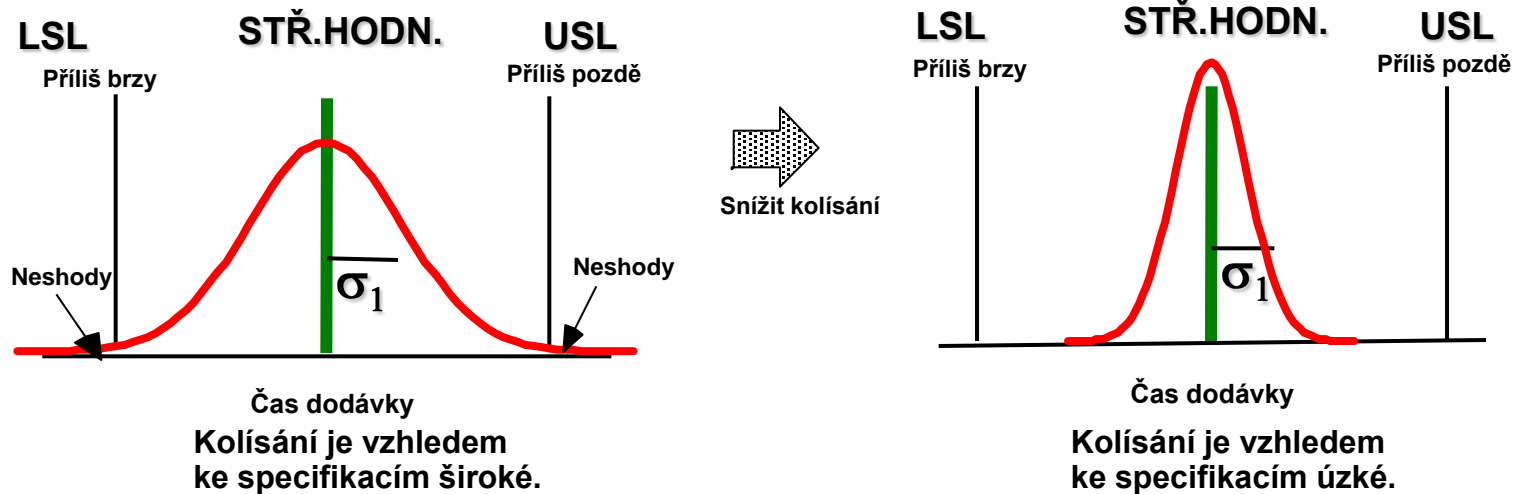
- **Strukturovaný, disciplinovaný, na data orientovaný proces, jenž se zaměřuje na zlepšování podnikového výkonu.**
  - Manažerská filozofie
  - Statistické hledisko
  - Důraz na vyvarování se chybám

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

*„Lidská síla využívá sílu procesů“.*

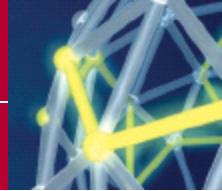


- Každý proces / procedura má očekávaný výstup, který se nazývá “střední hodnotou”.
- Každý výstup / měření má variabilitu - kolísá.
- Měřítkem kolísání je tzv. “ $\sigma$ ” - směrodatná odchylka.
- Zlepšit výkon procesu lze snížením kolísání.
- Snížení kolísání a počtu neshod je podstatou Six Sigma.



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

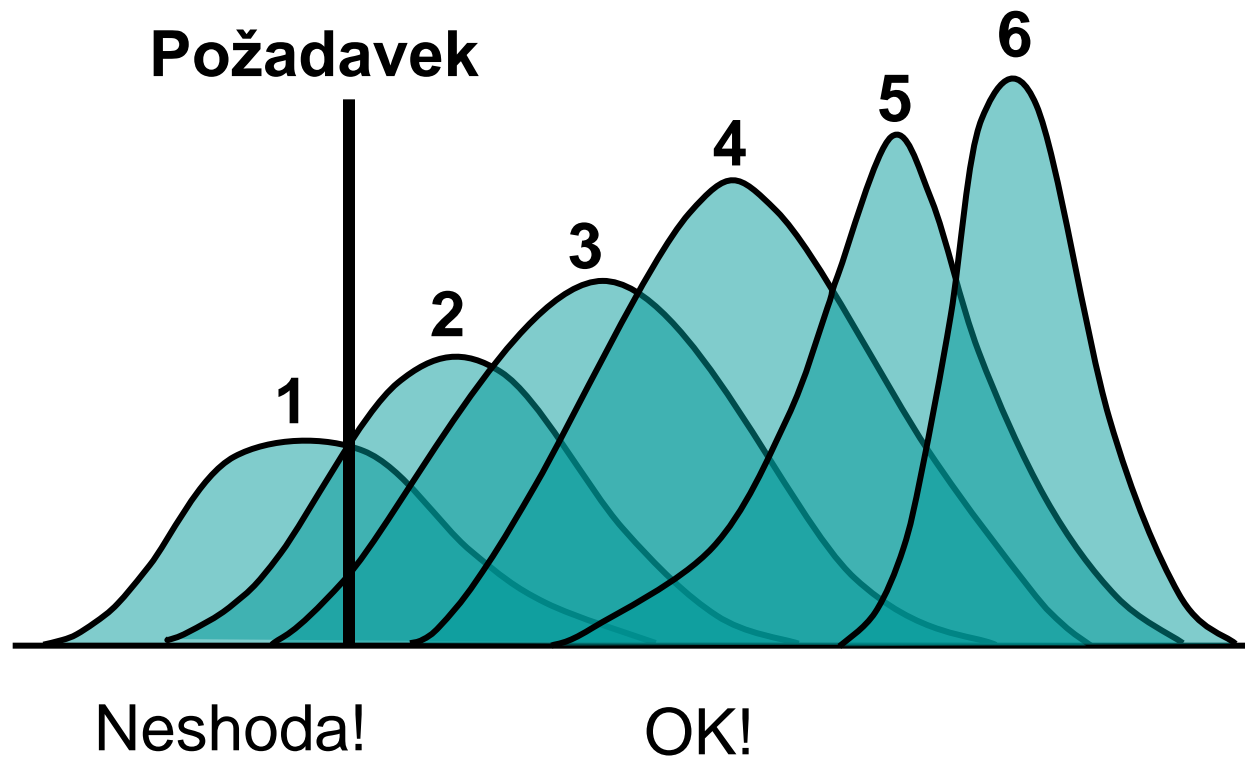


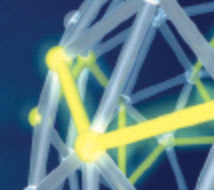


Jaký je výkon Six Sigma?

Sigma měří, jak dobře či špatně si proces vede.

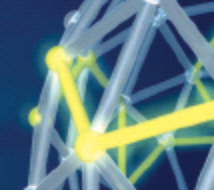
Sigma	DPMO
1	692 000
2	309 000
3	67 000
4	6 200
5	233
6	3,4



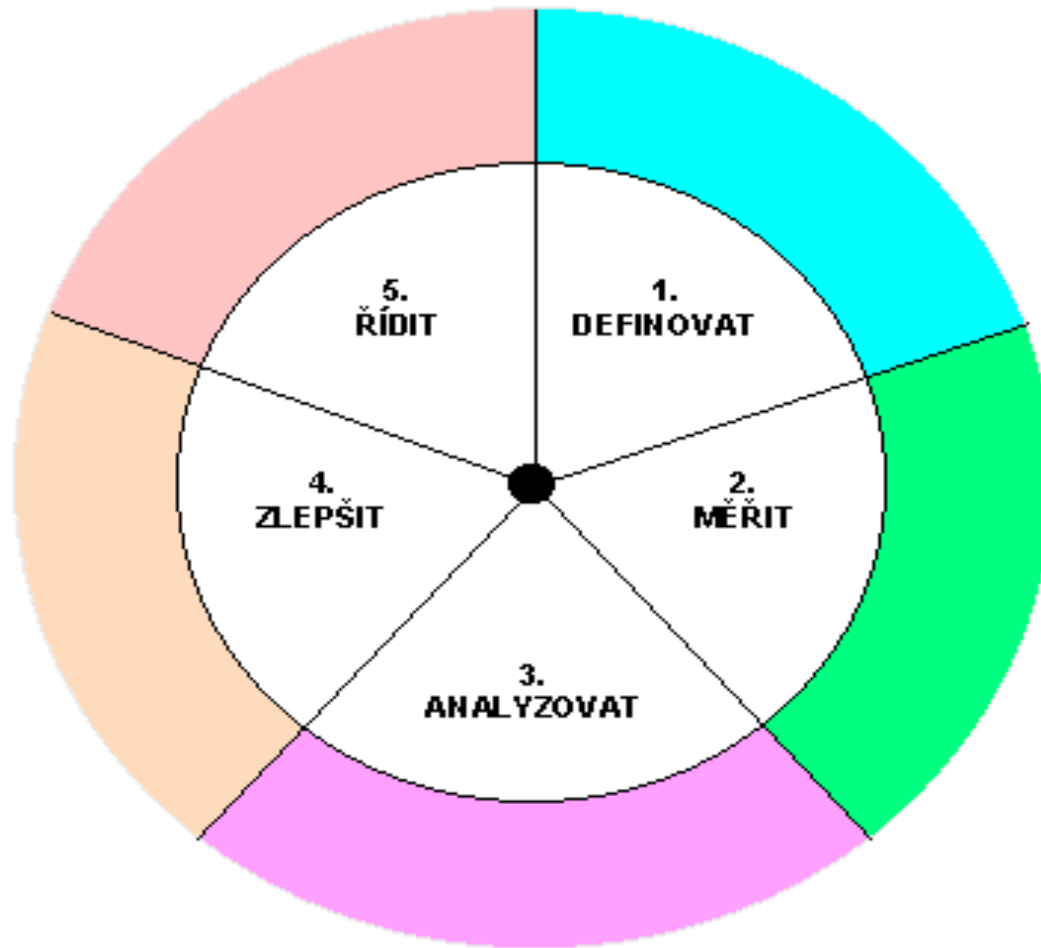


# Stručný přehled strategie

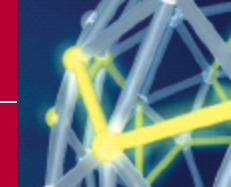
***D M A I C***



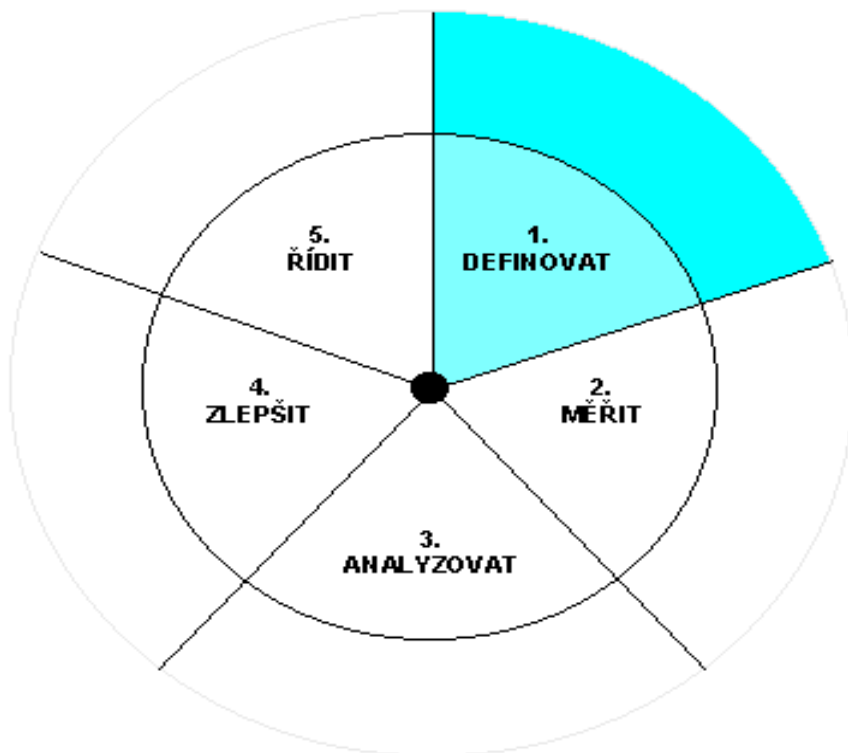
# Strategie DMAIC



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

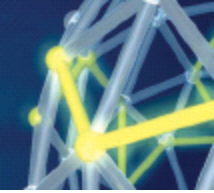


## 1. fáze : DEFINOVAT



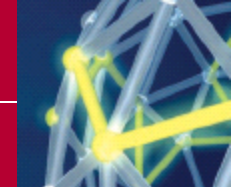
Vývojový diagram, Paretova analýza, různé typy diagramů a nejjednodušší nástroje statistiky.

Definovat cíl projektu, jeho rozsah a vymezení jeho rozhodující výstupy, 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.

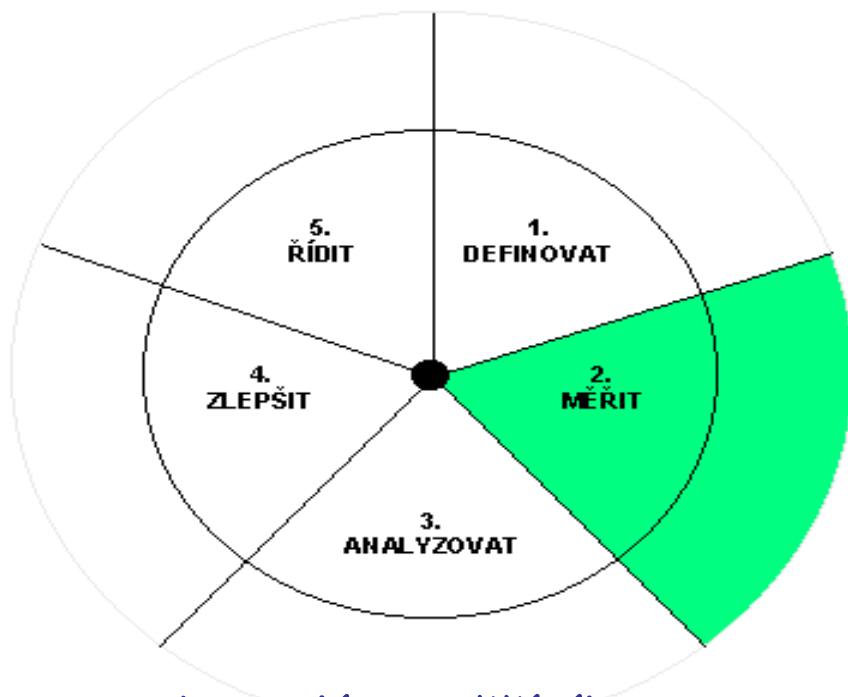


## Výstup

- 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) charakteristik, které jsou důležité pro zákazníka.



## 2. fáze : MĚŘIT



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

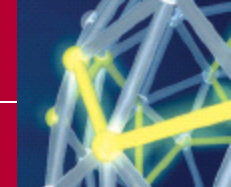
Získat informace o současné stavu procesu, zmapovat jej tak, aby se obdržely základní údaje o jeho aktuálním výkonu, aby se mohla identifikovala oblast problémů.

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.

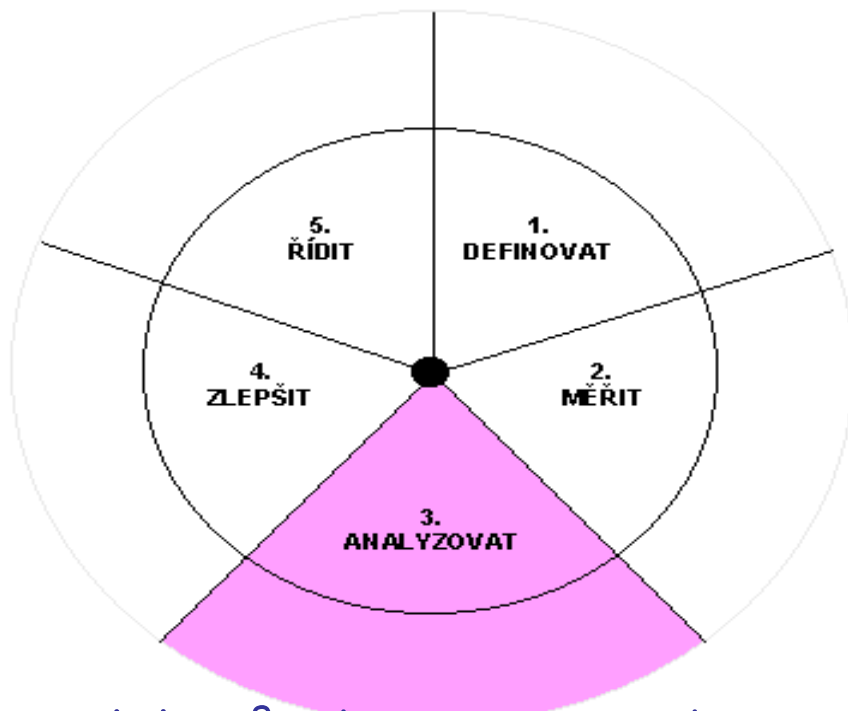


## Výstup

- 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

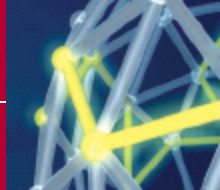


Ishikawův diagram, metody testování statistických hypotéz, navrhování a vyhodnocování experimentů (DOE), metody regresní analýzy.

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.

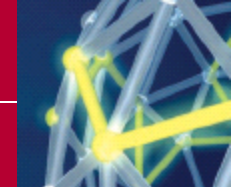
Klíčovým problémem této fáze je správná formulace hypotéz a interpretace dosažených výsledků.



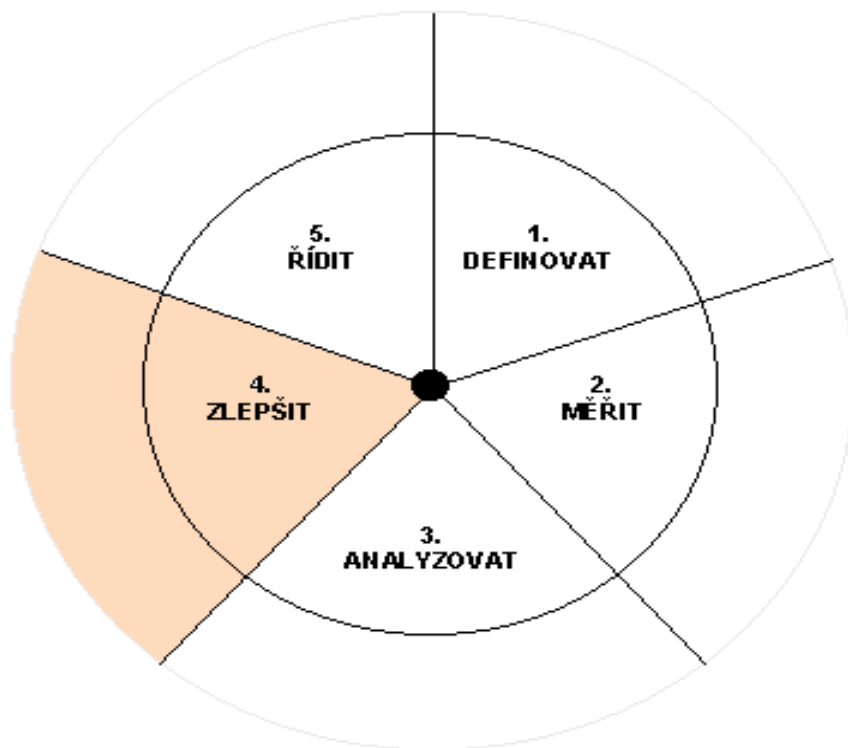


## Výstup

- 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.



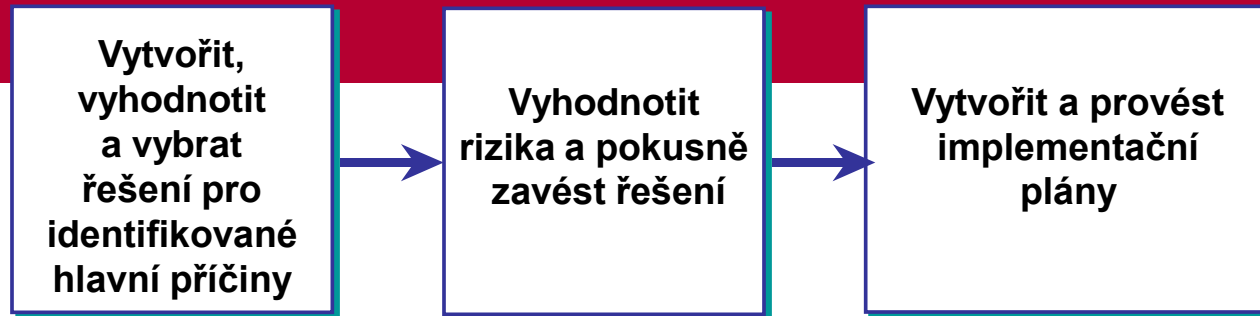
## 4. fáze : ZLEPŠIT



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

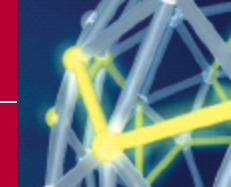
Navrhnout, vyzkoušet a uplatnit řešení, která se zaměřují na hlavní problémy identifikované během předcházejících fází.

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

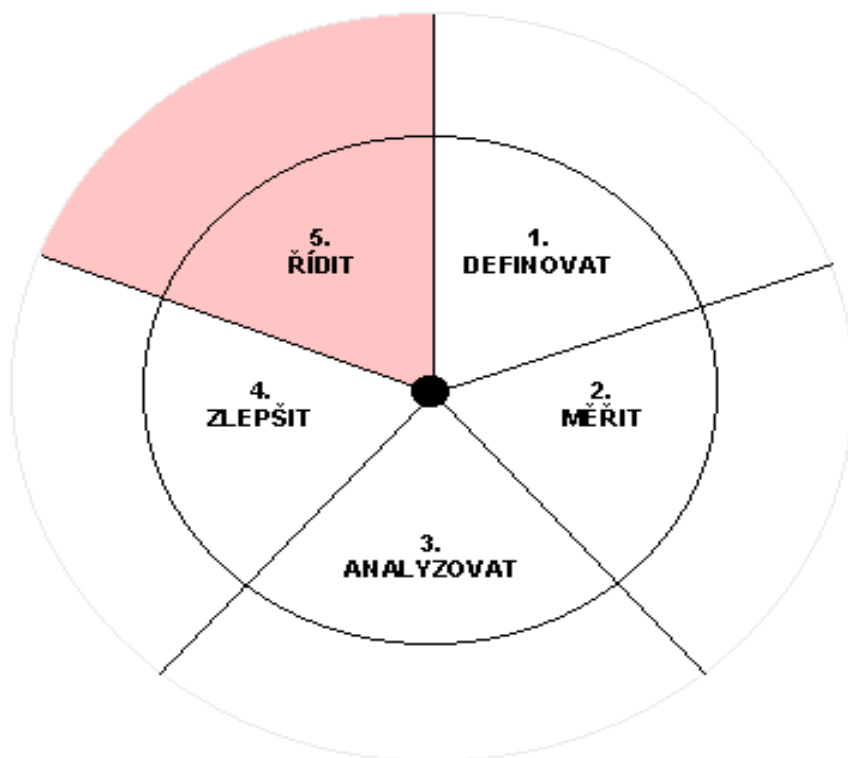


## Výstup

- 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.



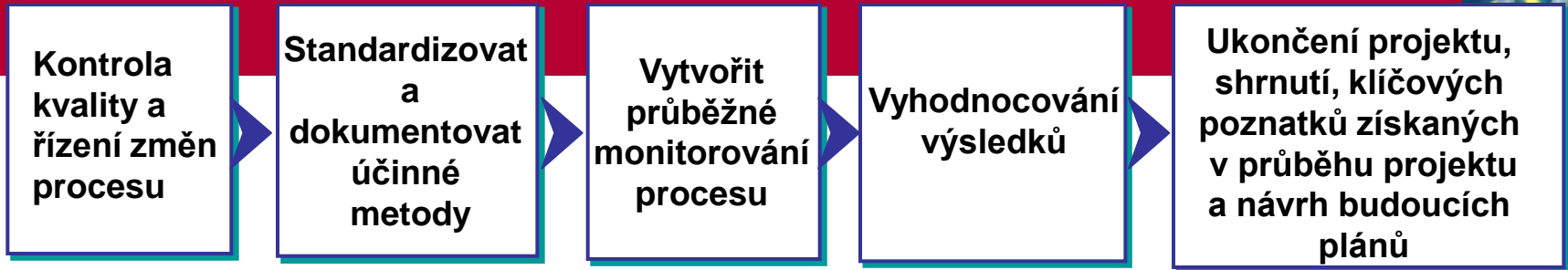
## 5. fáze : ŘÍDIT



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

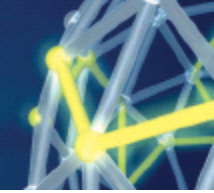
Přijatá opatření promítnout do dokumentace.

Regulační diagramy popřípadě sledování vstupů pomocí statistických přejímacích postupů



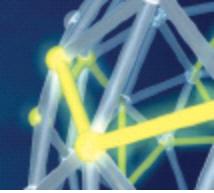
## Výstup

- 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.



# Role jednotlivých účastníků v metodice Six Sigma

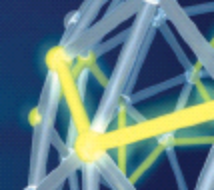
Stručné schéma vztahů a odpovědností



Je to strategie managementu vedení firmy vedoucí k maximální spokojenosti zákazníka s minimalizací výskytu neshodných výrobků.

Základní řešený problém:

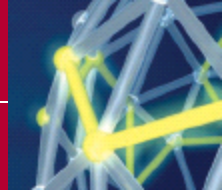
maximální redukce neshod a neshodných výrobků.



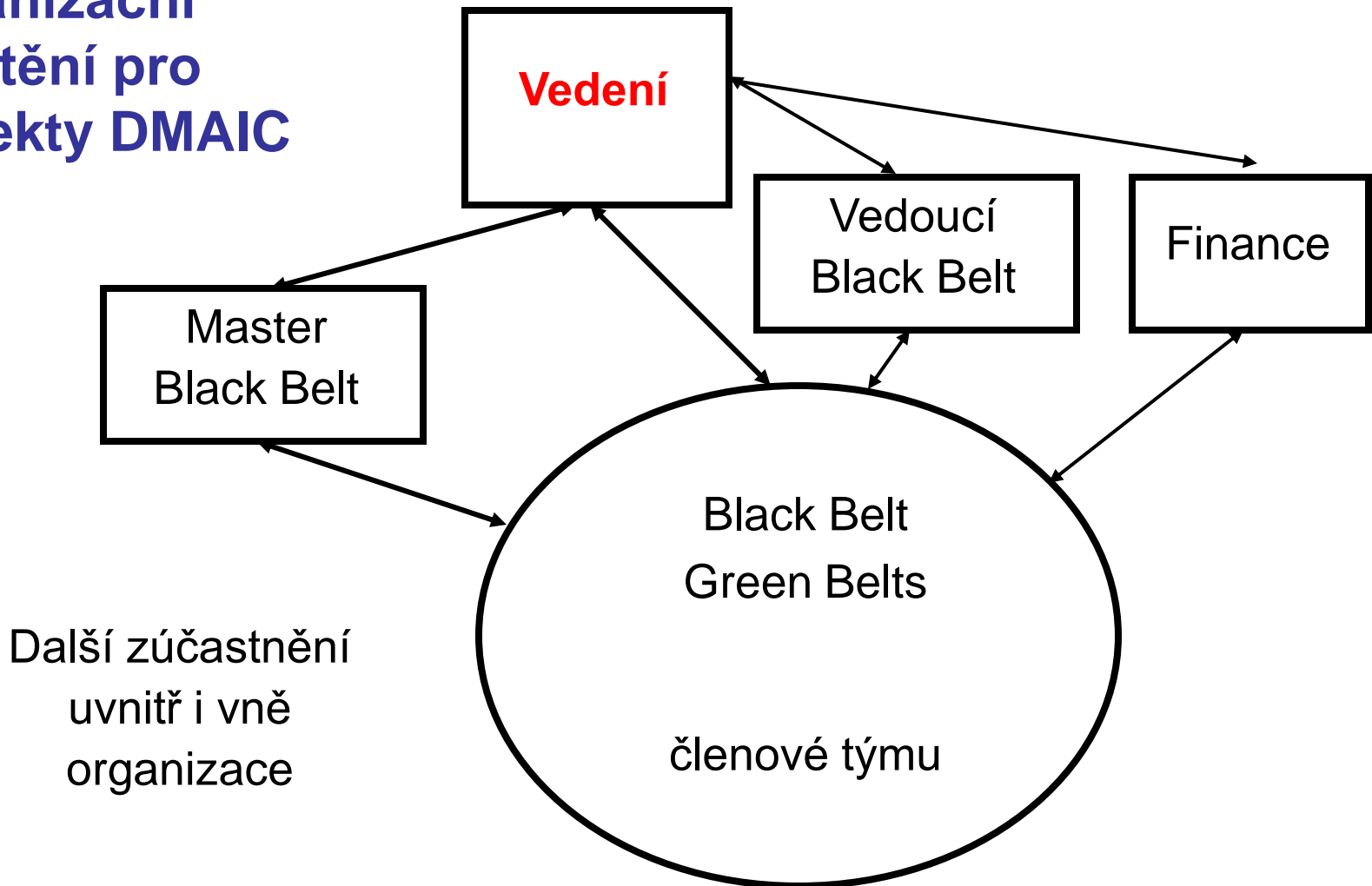
*Role v procesu zvyšování kvality  
dle metodiky Six Sigma*

- Ujasnit role....
  - šampionů
  - vedoucích pro kvalitu
  - Master Black Beltů
  - Black Beltů
  - Green Beltů
  - členů řešitelského týmu
  - Rady pro řízení kvality

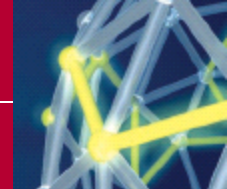




## Organizační zajištění pro projekty DMAIC

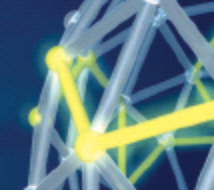


Další zúčastnění  
uvnitř i vně  
organizace



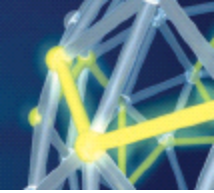
*Struktura týmu pro zvyšování kvality*

- Metodika *Six Sigma* má přesně stanovená pravidla a míry odpovědnosti pro všechny hráče, kteří se zúčastňují všech fází, jimiž prochází každý projekt.
- Projekt = problém s programem či návrhem, jak jej řešit
- Projekty vybírá především vrcholový management, nejlépe ví, jak se shodují se záměry vedení firmy



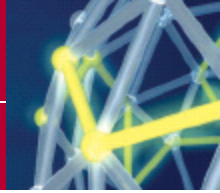
*Role šampiona (sponzora)*

- Stanovit strategický směr pro projektový tým
- Mít přehled o postupu projektu
- Pomáhat Black Beltovi překonávat překážky
- Usnadňovat identifikaci zdrojů pro tým
- Udržovat úsilí Black Belta zaměřené na požadované výsledky
- Dojde-li k neočekávané nepřekonatelné události, nasměrovat tým jinam
- Podávat pravidelné informace vedení a Radě pro řízení kvality



*Role Master Black Belta*

- Master Black Belt obvykle vykonává svou činnost jako hlavní zaměstnání a věnuje 100% své pozornosti podpoře týmů pro zvyšování kvality
- MBB není členem týmu, ale spíše expertním zdrojem pro několik týmů
- MBB poskytuje rady a pomoc, usměrňuje činnost týmů, může školit týmy v oblasti technických nástrojů, metod zlepšování procesů a otázek koncepcí a týmové práce



*Role Black Belta*

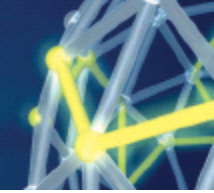
- **Koordinovat činnost tým**
  - sledovat cíle a plány týmu
  - sledovat vlastní práci týmu
  - řídit rozvrhy a administrativní povinnosti
  - předvídat potřebné změny a reagovat na ně
  - sledovat a podporovat rozvoj týmu

**Zastupovat tým vůči celé organizaci**

- být mluvčím týmu
- být kontaktem mezi týmem a zbytkem organizace

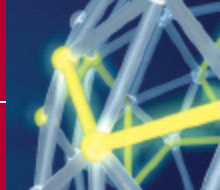
**Účastnit se práce týmu**

- přispívat znalostmi a expertízou
- vyslechnout ostatní a nechat se i ovlivnit
- pracovat na tom, aby tým dobře fungoval



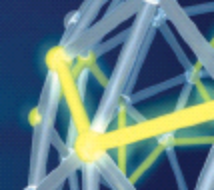
*Rada pro řízení kvality*

- Stanovuje základní směry pro řízení kvality
- Vybírá procesy, které je nutno zlepšit
- Určuje šampiona pro každý tým pro zlepšení kvality
- Schvaluje cíle a záměry týmu
- Koordinuje/integruje odlišné projekty
- Schvaluje doporučená řešení a prostředky
- Zachycuje přínosy z projektů



*Potencionální bariéry úspěchu projektového týmu*

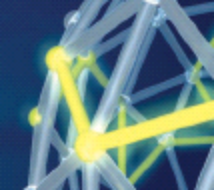
- Tým nemá podporu vedení- chybí účinný sponzor (šampion) zapojený do projektu – nefunguje Rada pro řízení kvality
- Rozsah projektu je příliš velký
- Cíle projektu nejsou podstatné nebo v rozporu s dalšími projekty
- Neexistuje jasné měřítko výsledků
- Tým je příliš velký – vhodný počet je kolem pěti členů
- Na práci týmu pro zvýšení kvality není dost času
- Projekt neodpovídá prioritám firmy
- Tým není vyškolený
- Nejsou k dispozici vhodná data
- Projekt vhodně nevyužívá odpovídající metodologii zlepšování



*Požadované znalosti Black Belta-1*

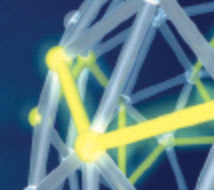
- Otázky týkající se chodu firmy
  - A.1. Význam metodiky Six Sigma
    - 2. Procesní přístup
    - 3. Procesní vstupy, výstupy a role zpětné vazby
  - B.1. Role vedení firmy v metodice Six Sigma
    - 2. Jednotlivé role v Six Sigma a jejich odpovědnosti
  - C.1. Výběr projektů
    - 2. Analýza rizik pro vybraný projekt
  - D.1. Historie trvalého zlepšování kvality a vznik metodiky Six Sigma  
(Deming, Juran, Shewhart, Ishikawa, Taguchi)





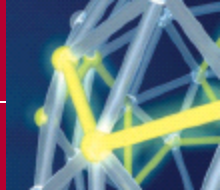
*Požadované znalosti Black Belta-2*

- Otázky týkající se obchodu
  - A.1. Skladba výrobního procesu
    - 2. Vlastníci procesu a podílníci
    - 3. Klíčové míry výkonnosti procesu a dokumentace
  - B.1. Hlas zákazníka
    - 2. Sběr dat a informací u zákazníka
    - 3. Analýza hlasu zákazníka
    - 4. Určení kritických charakteristik pro kvalitu (CTQ)
  - C.1. Metriky výkonnosti procesu (ppm,DPMO,DPU)
    - 2. Benchmarking
    - 3. Finance a užitek projektu



*Požadované znalosti Black Belta-3*

- Projektová karta a plán projektu
  - A.1. Skladba projektové karty
    - 2. Nástroje plánování
    - 3. Projektová dokumentace
    - 4. Obsah projektu – cíle, záměry, omezení, zdroje
  - B.1. Tvorba týmu
    - 2. Výběr členů týmu
    - 3. Stadia vývoje týmu
    - 4. Techniky vedení týmu
    - 5. Komunikace a motivační techniky



*Požadované znalosti Black Belta-4*

- **Nástroje metodiky Six Sigma pro fázi *Definování***

A. Definování projektu a jeho rámec

B. Metriky

C. Určení problému a cíl zlepšení

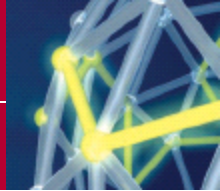
**Nástroje metodiky Six Sigma pro fázi *Měření***

A.1. Základní nástroje – procesní mapa, flow chart,....

2. Vstupní a výstupní proměnné – diagram příčin a následků

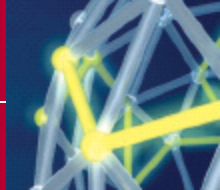
B.1. Základy matematické statistiky – populace a výběr

2. Základy teorie pravděpodobnosti



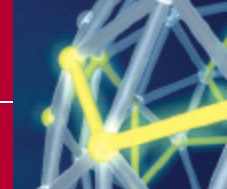
*Požadované znalosti Black Belta-5*

- C.1. Typy dat – atributivní a spojitá
  2. Metody sběru dat
  3. Náhodné a systematické výběry, stratifikace dat
  4. Deskriptivní statistika
  5. Grafická analýza dat
- D.1. Základní rozdělení pravděpodobnosti-normální, binomické, chi-kvadrát, t-rozdělení, F-rozdělení, Poissonovo rozdělení
  2. Jiná rozdělení- lognormální, Weibull, exponenciální, překlopené normální,.....



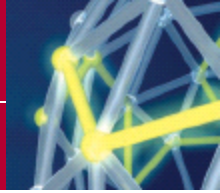
*Požadované znalosti Black Belta-6*

- E. MSA a základy metrologie
  
- F.1. Způsobilost procesu a jeho stabilita
  2. Výpočet výkonnosti procesu a jeho specifikace
  3. Koeficienty způsobilosti a výkonnosti procesu
  4. Krátkodobá a dlouhodobá způsobilost procesu
  5. Způsobilost pro nenormálně rozdělená data
  6. Způsobilost pro atributivní znaky jakosti



*Požadované znalosti Black Belta-7*

- **Nástroje metodiky Six Sigma pro fázi *Analyzování***
  - A.1. Multivarianční analýza
    - 2. Lineární regrese
    - 3. Korelace dat
    - 4. Diagnostika reziduí
  - B.1. Testování hypotéz-principy
    - 2. Hladina významosti testu, chyby 1. A 2. druhu
    - 3. Volba rozsahu náhodného výběru
  - C.1. Bodové a intervalové odhady parametrů
    - 2. Testy pro střední hodnoty, rozptyly a podíly

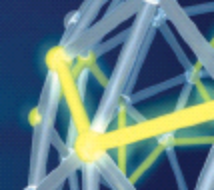


*Požadované znalosti Black Belta-8*

3. Párové testy
4. Testy dobré shody
5. ANOVA
6. Kontingenční tabulky
7. Neparametrické testy

## **Nástroje metodiky Six Sigma pro fázi Zlepšení**

- A.1. DOE-terminologie a základní pojmy
  2. Volba faktorů a jejich verzí
  3. Typy návrhů, randomizace a replikace
  4. Úplné faktoriální návrhy
  5. Dílčí faktoriální návrhy pro faktory se dvěma verzemi



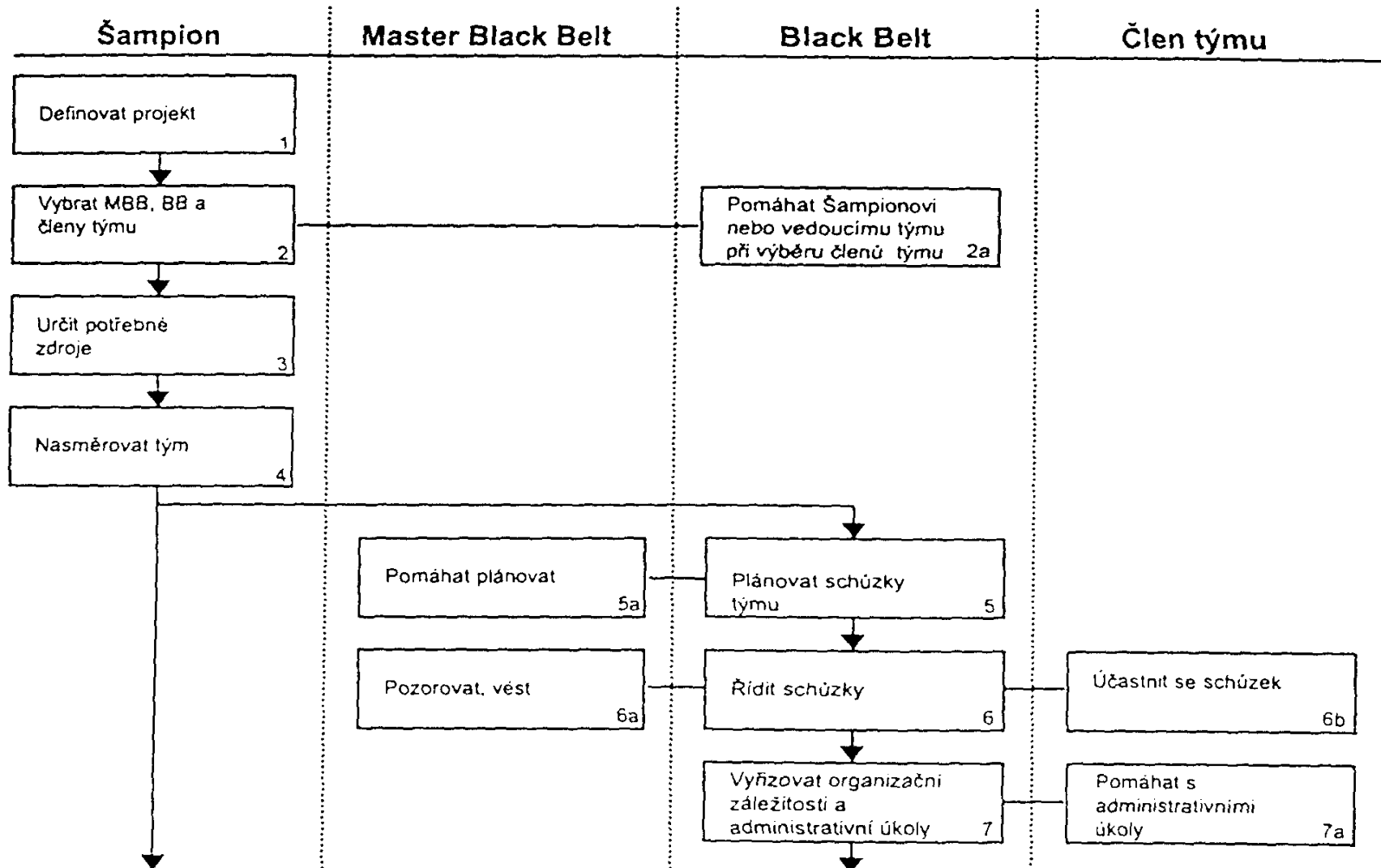
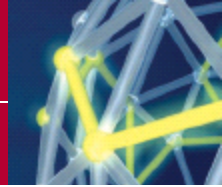
*Požadované znalosti Black Belta-9*

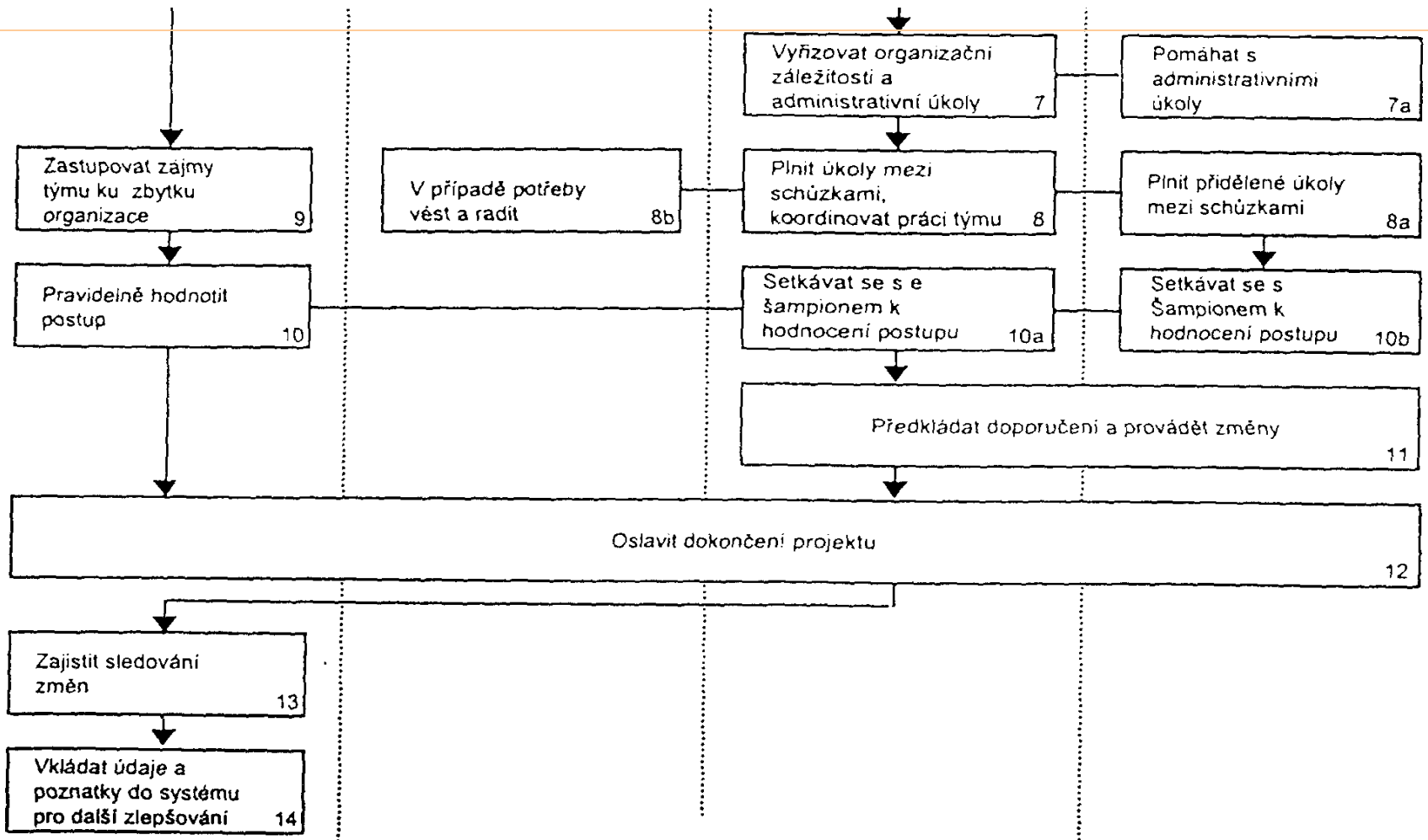
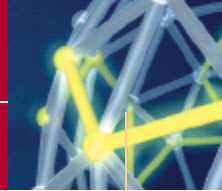
6. Taguchiho robustní přístup
7. Směšové návrhy
8. Responsní plochy- metoda maximálního gradientu

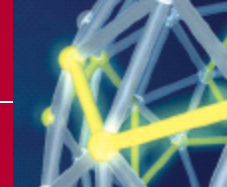
## **Nástroje metodiky Six Sigma pro fázi Řízení**

- A.1. Cíle a využití SPC
  2. Volba znaků jakosti
  3. Volba vhodného regulačního diagramu
  4. Analýza regulačních diagramů
  5. Pokročilejší metody-CUSUM,EWMA diagramy
- B.1. QFD matice
  2. Procesní FMEA





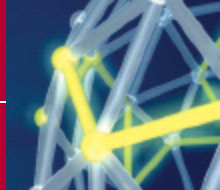




## Kontrolní seznam k fázi Definování

*Instrukce: Pokud můžete na každou otázku odpovědět ANO, jste připraveni na zahájení projektu a můžete přejít k fázi Měření.*

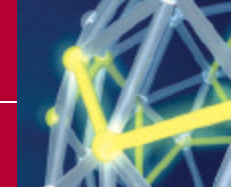
1. Ověřili jsme si, že náš projekt je skutečně příležitostí ke zlepšení, odpovídá firemním prioritám a má podporu vedení?
2. Připravilo vedení firmy pro nás ( a současně s námi) odůvodnění projektu, které popisuje přínos pro zákazníka a očekávaný zisk?
3. Sestavili jsme výstižnou formulaci problému ve formě 2-3 vět, která popisuje jeho příznaky?
4. Stanovili jsme záměry a cíle projektu ve formě měřitelných ukazatelů? Jsou tyto ukazatele přesně definovány a jsou stanoveny hodnoty, jakých mají dosáhnout? Stanovení cíle neobsahuje návrh řešení.
5. Sestavili jsme další části zakládací listiny projektu, jako jsou jeho předpoklady, omezení, seznam členů týmu, směrnice projektu, předběžný časový plán a rozsah projektu?
6. Představili jsme listinu projektu sponzorovi a získali jsme jeho podporu?
7. Určili jsme hlavní zákazníky řešených procesů a jejich požadavky?
8. Sestavili jsme podrobnou procesní mapu pro každý řešený proces či jeho část, u kterých zahájíme prvotní sběr dat?



## Kontrolní seznam k fázi Měření

*Instrukce: Pokud můžete na každou otázku odpovědět ANO, váš projekt probíhá úspěšně a můžete přejít k fázi Analýza.*

1. Stanovili jsme si, co je nutné o daném problému a procesu zjistit a kde takové údaje zjistit?
2. Určili jsme, jaká měření je nutné provést a zvážili jsme vyváženost potřeby údajů ze vstupů, výstupů a vnitřních bodů procesu?
3. Sestavili jsme jasné jednoznačné pracovní postupy (operační definice) všech údajů a parametrů, které budou předmětem sběru dat?
4. Jsou pracovní postupy jasné všem a jsou jednoznačné?
5. Rozhodli jsme se na základě reality, zda využijeme stávající data nebo začneme se sběrem nových?
6. Vyjasnili jsme si stratifikační faktory pro snadnější analýzu dat?
7. Vytvořili jsme formuláře pro sběr dat, které jsou jasné a přehledné?
8. Stanovili jsme požadované rozsahy výběrů dat, rozsahy podskupin a frekvenci jejich odběru, abychom řádně proměřili všechny požadované charakteristiky procesu?
9. Vyzkoušeli jsme si sběr dat? Zaškolili jsme odpovídající pracovníky? Posoudili stabilitu ve sběru dat?
10. Vyhodnotili jsme naměřené údaje a porovnali se stanovenými výkonnostními standardy daného procesu? Odhadli jsme četnost výskytu neshod v procesu a odhadli výtěžnost procesu?



## Kontrolní seznam k fázi Analýzy

*Instrukce: Pokud na otázky odpovíte ANO, pak jste pravděpodobně dobře připraveni přejít k fázi Zlepšení.*

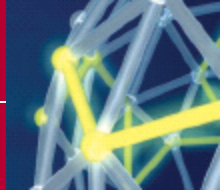
1. Analyzovali jsme proces a identifikovali všechna jeho slabá místa, nesoulady a potenciaální selhání, která mohou být v důvodem řešeného problému?
2. Analyzovali a lokalizovali procesní kroky, které jsou z hlediska zákazníka nekritické či nepotřebné?
3. Analyzovali jsme údaje z měření a stratifikovali podle vybraných faktorů s cílem objasnit příčiny problému a odchylky v procesu? Formulovali jsme hlavní příčiny vzniku problému?
4. Zvážili jsme, zda je možné problém řešit zlepšením procesu, jeho změnou či zcela novým procesem? Projednali jsme naše závěry se sponzorem projektu a získali jeho souhlas s dalším postupem?

V případě návrhu procesu:

Ujistili jsme se, že správně chápeme každý krok stávajícího procesu tak, aby nový proces fungoval efektivněji a naplňoval přání zákazníků?

V případě zlepšování procesu:

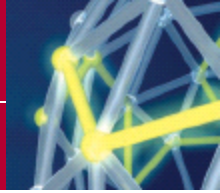
Sestavili jsme přesně hypotézy o hlavních příčinách vzniku problému? Otestovali jsme tyto hypotézy a jsme si jisti, že jsme skutečně našli klíčové příčiny problému a na jiné se nezapomnělo?



## Kontrolní seznam k fázi Zlepšení

*Pokud můžete odpovědět na každou níže uvedenou otázku kladně, je vaše řešení správné a účinné. Přejděte k fázi Řízení.*

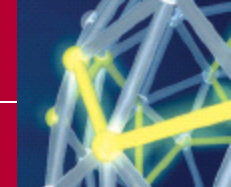
1. Použili jsme nástroje pro výběr a zužování možných řešení s cílem vybrat ta nejlepší řešení?
2. Vybrali jsme na základě odsouhlasených kritérií nejvhodnější konečné řešení?
3. Ověřili jsme si souhlas s výběrem řešení u sponzora projektu a získali jeho další podporu?
4. Sestavili jsme plán pro otestování řešení ve zkušebním poloprovozu (pilotní test)?
5. Vyhodnotili jsme všechny výsledky testování a ubezpečili se, že je možné dosáhnout trvalého zlepšení podle cílů projektu?
6. Upravili jsme řešení na základě výsledků poloprovozu a připravili pro dokumentaci?
7. Sestavili jsme harmonogram pro zavedení nového řešení včetně nutného doladění procesů do podmínek provozu?
8. Zvážili jsme možné selhání nového řešení a připravili jsme plán prevence selhání či nouzové plány?



## Kontrolní seznam k fázi Řízení

*Pokud můžete odpovědět na každou níže uvedenou otázku kladně, je vaše řešení správné a prošli jste úspěšně metodikou DNAIC a pravděpodobně dosáhli vytčeného cíle.*

1. Provedli jsme sběr dat a vyhodnotili, zdali skutečně bylo dosaženo požadovaného zlepšení?
2. Vybrali jsme základní ukazatele pro sledování výkonnosti procesu do budoucna a pro kontrolu účinnosti řešení?
3. Připravili jsme základní průvodní dokumentaci nových postupů včetně procesní mapy a popisu jejich kroků?
4. Identifikovali jsme vlastníka procesu, kterému jsme předali zodpovědnost za sledování a řízení procesu?
5. Sestavili jsme s vlastníkem procesu klíčové diagramy pro řízení procesu včetně plánů odezvy na selhání procesu a předali je vlastníkovi procesu?
6. Sestavili jsme konečnou prezentaci průběhu projektu?
7. Předali jsme veškeré problémy a podněty, kterých jsme se nedotkli či leží mimo naši kompetenci sponzorovi projektu či vedení?



## Postup výpočtu hodnoty Sigma

Hodnoty sigma ukazující výkonnost procesu lze počítat různými způsoby. Jeden z nejjednodušších je založen na sběru neshod či vad na produktech.

### **1. Identifikace procesu, jednotky a požadavku:**

Co je předmětem výstupu procesu, v jakých jednotkách

Co je hlavním požadavkem zákazníka na výstup?

### **2. Definice vady a určení počtu příležitostí k vadě**

Jaké typy vad se sledují na produktu a lze je jednoznačně odlišit?

Kolik typů vad se bude uvažovat na produktu (tj. počet příležitostí k výskytu vady)

### **3. Sběr dat a výpočet ukazatele DPMO:**

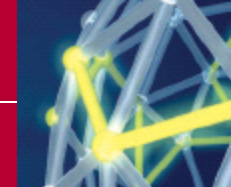
Zjistěte počet kontrolovaných produktů a celkový počet vad zjištěných

(celkový počet příležitostí) = (počet produktů) x (počet příležitostí)

$DPMO = 1000000 \times \frac{\text{počet vad}}{\text{celkový počet příležitostí}}$

### **4. Převedení ukazatele DPMO na hodnotu Sigma pomocí převodní tabulky**





Výnos (%)	DPMO	Hodnota Sigma
6,68	933200	0,0
8,455	915450	0,125
10,56	894400	0,25
13,03	869700	0,375
15,87	841300	0,5
19,08	809200	0,625
22,66	773400	0,75
26,595	734050	0,875
<b>30,85</b>	<b>691500</b>	<b>1,0</b>
35,435	645650	1,125
40,13	598700	1,25
45,025	549750	1,375
50,00	500000	1,5
54,975	450250	1,625
59,87	401300	1,75
64,565	354350	1,875
<b>69,15</b>	<b>308500</b>	<b>2</b>
73,405	265950	2,125
77,34	226600	2,25
80,92	190800	2,375
84,13	158700	2,5
86,97	130300	2,625
89,44	105600	2,75
91,545	84550	2,875
<b>93,32</b>	<b>66800</b>	<b>3</b>
94,79	52100	3,125
95,99	40100	3,25
96,96	30400	3,375
97,73	22700	3,5
98,32	16800	3,625
98,78	12200	3,75
99,12	8800	3,875
<b>99,38</b>	<b>6200</b>	<b>4</b>
99,565	4350	4,125
99,7	3000	4,25
99,795	2050	4,375
99,87	1300	4,5
99,91	900	4,625
99,94	600	4,75
99,96	400	4,875
<b>99,977</b>	<b>230</b>	<b>5</b>
99,982	180	5,125
99,987	130	5,25
99,992	80	5,375
99,997	30	5,5
99,99767	23,35	5,625
99,99833	16,7	5,75
99,999	10,05	5,875
<b>99,99966</b>	<b>3,4</b>	<b>6</b>

## *Konverzní tabulka hodnot Sigma*