

METODOLOGIE SIX SIGMA

Ing. Filip Tošenovský, Ph.D.

Katedra managementu kvality FMMI, VŠB-TU Ostrava,

E-mail: filip.tosenovsky@vsb.cz

Abstrakt

Článek si klade za cíl poskytnout základní informace o metodologii Six sigma, která patří mezi nejrozšířenější techniky řízení kvality v organizacích. Metodologie je zatím více rozšířena v západních zemích. Proto může předložený text také posloužit jako materiál, který upoutá pozornost těch, kteří se poohlížejí po méně tradičních přístupech k řízení kvality.

Abstract

The paper aims to provide basic information on Six Sigma methodology, which ranks among the most widespread techniques of quality management in organizations. The methodology has been in greater use in western countries, and so the presented text may also serve as a material which will draw attention of all those who seek less traditional approaches to quality management.

Úvod

Tento článek je ohlédnutím za jedním z velmi progresivních přístupů k řízení kvality, a to metodologií Six Sigma. Tento přístup zaměřený na analýzu a zlepšování procesů si našel své příznivce po celém světě a již několik desetiletí je používán mnoha organizacemi. Nejde přitom jen o organizace z průmyslu, ale i z oblasti služeb, veřejných vysokých škol a vědy a výzkumu. Článek je obsahově rozdělen do dvou částí. První část je věnována historii této metodologie a její expanzi ve světě, druhá část pak přibližuje samotnou její podstatu.

1. Historie Six Sigma

Metodologie Six Sigma se zaměřuje na řešení problémů ve firemních procesech, čímž se řadí mezi koncepce procesního řízení. V mnoha organizacích se tato metodologie stala základem celopodnikového řízení a některé subjekty v ní vidí dokonce i určitou podnikatelskou filozofii. Jde o relativně mladou disciplínu vzhledem k tomu, že k jejímu vzniku došlo zhruba před třiceti lety. Původní koncept Six Sigma prošel několika historickými etapami. Výsledkem tohoto vývoje je samostatné odvětví specializované na Six Sigma tak, jak jej známe dnes, a také obchodní značka Six Sigma.

Počátky Six Sigma jsou spojovány se dvěma osobami – Mikelem Harrym a Billem Smithem. Přestože se ani dnes přesně neví, koho vlastně považovat za zakladatele metodologie, základní teoretická myšlenka, na níž koncept vznikl, je připisována Harrymu, který se v rámci postgraduálního studia na Arizonské státní univerzitě zabýval variabilitou výrobních procesů. Na druhou stranu ucelenější koncept a hlavně jeho zavedení do praxe jsou spojovány spíše se Smithem, bývalým inženýrem firmy Motorola. Smith ovšem není považován ani tak za objevitele konkrétních nových technik, jako spíše za průkopníka, který navázal na postupy

Deminga, Shewarta, Jurana a dalších a propojením těchto postupů a poznatků Harryho vytvořil interdisciplinární metodologii, jež měla zvláště ve firemních podmínkách nebývale silný pozitivní dopad.

Úplně první impulsy ke vzniku metodologie se nicméně objevily ještě před Harrym a Smithem, a to v 70. letech, kdy japonská firma Quasar TV převzala od Motoroly výrobu televizorů a provedla změny ve výrobních procesech. Tyto změny měly za následek, že Quasar vyráběla stejné televizory se stejnými zaměstnanci, ale s dvacetkrát menším počtem neshod než Motorola. Právě to bylo impulsem k tomu, že se Motorola začala zabývat svými aktivitami intenzivněji, vědoma si skutečnosti, že problém je v jejích procesech a že právě v nich je třeba odstraňovat nedostatky. Cíl, který si Motorola v reakci na tento vývoj stanovila, zněl: snížit v procesech do pěti let počet neshod desetkrát. Tak rozhodl v roce 1981 generální ředitel Motoroly Bob Galvin. Mělo to ale jeden háček - chyběly vhodné praktické postupy k dosažení tohoto ambiciózního cíle. Během té doby, v roce 1984, proto Harry začal spolupracovat se Smithem, jehož později označil za otce Six Sigma. Spolu s ním vypracoval čtyřfázový postup snižování neshod uvnitř firmy. Šlo o fáze měření, analýzy, zlepšení a kontroly, jež v angličtině dostaly souhrnně zkratku MAIC podle anglických ekvivalentů measure, analyse, improve a control. Tato zkratka se stala opěrným pilířem dnešní metodologie Six Sigma, v níž se k fázím MAIC připojuje ještě etapa define, čímž vzniká známý cyklus DMAIC.

V roce 1987 Motorola bilancovala své výsledky a dospěla k závěru, že cíle desetinásobného snížení neshod skutečně dosáhla. Současně ale také zjistila, že někteří konkurenti se za stejnou dobu zlepšili ještě víc. Management firmy se proto rozhodl zvýšit laťku a stanovil desetinásobné zlepšení co dva roky, tedy stonásobné zlepšení co čtyři roky, a dále stanovil cíl upravit do pěti let procesy tak, aby se v nich objevovaly nanejvýš 3,4 neshody na milion příležitostí ke vzniku neshody. Právě tomuto cíli byl dán název Six Sigma, což má své technické, resp. matematické opodstatnění. Cíl Six Sigma ustanovil nový standard, který v procesech nepřipouští prakticky žádné neshody. Nástrojem k dosažení tohoto cíle se stal metodický postup zvaný „cyklus DMAIC“. Motorola brala svůj ambiciózní program vážně a v roce 1988 se v USA také stala jedním z prvních držitelů uznávané Národní ceny Malcolma Baldrige za jakost. Od té doby začala Six Sigma vzbuzovat pozornost i v širších podnikatelských kruzích.

V době začínajícího rozkvětu Motoroly byla Six Sigma ještě technikou pro řešení firemních problémů, do níž byly zasvěceny pouze hrstky vedoucích podnikových pracovníků. Další etapa rozvoje metodologie měla zajistit, že si principy Six Sigma osvojí i další zaměstnanci a v nejlepším případě celé Spojené státy. Začala se tak organizovat školení v Six Sigma. Tato úloha byla svěřena též Motorole, která jako každý laureát ceny Malcolma Baldrige měla povinnost seznámit se svými úspěšnými postupy širší americkou veřejnost. Harry během této fáze vedl jednání s Cliffem Amesem, manažerem firmy Unisys, a jejich debaty položily základ ke vzniku soustavy hodnot, které jsou udělovány expertům na Six Sigma podle rozsahu zkušeností a absolvovaných školení. Má se za to, že označení hodnot má původ v Amesově oblíbených východních bojových umění. V současnosti existují tyto hodnoty:

Champion (šampión) – nejvyšší hodnota v Six Sigma. Držitel této hodnoty obstarává finanční prostředky pro projekty Six Sigma a zprostředkovává dění v projektech Six Sigma nejvyššímu vedení firmy, ve které projekt probíhá. Často je sám členem tohoto nejužšího vedení. Je odborným poradcem pro probíhající projekty Six Sigma.

Master Black Belt (mistr mezi držiteli černých pásů) – identifikuje ve firmě příležitosti ke zlepšení a stanovuje jejich prioritu. Školí nižší hodnoty pro projekty Six Sigma.

Black Belt (držitel černého pásu) – vede konkrétní projekty Six Sigma, má technické a manažerské dovednosti. Z technických dovedností jde zejména o teorii systémů a statistiku.

Green Belt (držitel zeleného pásu) – je členem týmu, který pracuje na projektu Six Sigma. U jednodušších projektů může být i vedoucím projektu.

Ve větším měřítku se školení v Six Sigma začala rozbíhat v roce 1989. Šíření osvěty se v této oblasti ujal i Institut výzkumu Six Sigma založený tehdy již existujícím vzdělávacím ústavem Motorola University. Z institutu se časem stala firemní aliance sdružující společnosti jako IBM, Texas Instruments či Kodak.

Další fáze expanze Six Sigma měla překročit hranice Spojených států. Tato fáze začala v roce 1996, kdy generální ředitel konglomerátu General Electric Jack Welch spustil vlastní firemní projekt Six Sigma. Welch v té době veřejně prohlásil, že půjde o největší a nejziskovější počín v historii firmy. Následný vývoj mu dal za pravdu. Firma krátce po spuštění projektu hlásila úspory přes tři čtvrtě miliardy dolarů. General Electric je jednou z největších firem na světě, což výraznou měrou přispělo k propagaci Six Sigma za hranicemi Spojených států. Jejím celosvětovým promotérem se v té době stal právě Jack Welch.

V dnešní době zůstává vzorem v Six Sigma především Motorola, která už v roce 2006 uvedla, že díky aplikacím Six Sigma uspořila v souhrnné výši již přes 17 miliard dolarů. Firma, inspirovaná svými výsledky, si dokonce nechala zaregistrovat termín Six Sigma jako obchodní značku. Dnes je Six Sigma používána v mnoha odvětvích. Ve finančním sektoru se jako příklady úspěšných projektů Six Sigma uvádějí přední peněžní ústav American Express či makléřský dům Merrill Lynch. V telekomunikacích a elektrotechnice si Six Sigma ve větším měřítku vyzkoušely společnosti AT&T, Texas Instruments, Microsoft a britská odnož IBM, v těžkém strojírenství zbrojařská firma Lockheed Martin a společnosti Asea-Brown-Boveri (ABB), Caterpillar a Honeywell International. Velkou expanzi zaznamenává Six Sigma v medicíně a farmaceutickém průmyslu, kde si metodologie získala přízeň zejména v laboratořích – příkladem za všechny je nadnárodní výrobce léků Elli Lilly. Všechny tyto firmy jsou kolosy, jejichž roční zisky (!) se pohybují v řádech stovek milionů až miliard dolarů. Úspěšnou aplikaci Six Sigma ohlásily ovšem i státní organizace – například US Army, NASA a Pentagon. Ze Six Sigma vzniklo samostatné odvětví, v němž firmy nabízejí poradenství při zavádění metodologie v podnicích nebo nabízejí školení budoucích expertů na Six Sigma. Příkladem v Česku působících společností tohoto druhu jsou Accenture, Carstens & Co či PriceWaterhouseCoopers.

V posledních letech se metodologie Six Sigma rozvíjí ovšem i obsahově. Dnes už se nehovoří jen o cyklu DMAIC, ale rovněž o postupu DMADV, což je zkratka pro fáze define, measure,

analyse, design a verify. Jde o aplikaci zavedených principů Six Sigma, ale při navrhování zcela nových procesů, nikoli při zlepšování stávajících procesů, jak je tomu u cyklu DMAIC. Cyklus DMADV spadá do konceptu DFSS - Design for Six Sigma, jenž se snaží už od počátku navrhovat procesy tak, aby se počet neshod hned po spuštění těchto procesů nacházel na přijatelně nízké a předem stanovené úrovni. Postup DMADV je na místě u začínajících podniků, i když tam je to velmi ambiciózní strategie. Rovněž tak je tato technika vhodná pro organizace, které pomocí Six Sigma zlepšily úroveň svých procesů již natolik, že už jim nezbývá příliš mnoho prostoru k dalšímu zlepšování. Tedy jedinou možností, jak se posunout s výkonností procesů ještě výš, je zrušit stávající procesy a navrhnout zbrusu nové. Ke zkratkám používaným v metodologii Six Sigma poznamenejme, že místo DMAIC používají některé firmy zkratku DMAICT. Dodatek „T“ vyjadřuje fázi transfer, označující rozšiřování nejosvědčenějších praktik Six Sigma do dalších úseků firmy.

Samotný obsah Six Sigma se snaží vylepšit též např. metoda TRIZ, o níž se v poslední době hovoří čím dál víc. Jde o ruský akronym pro nápadité řešení problémů. Tuto techniku vytvořil v 60. letech Henrich Altshuller, který zkoumal způsoby vzniku patentů a zjistil, že vynálezci používají při řešení problémů podobné mentální postupy. Na základě této myšlenky pak navrhl vlastní způsob řešení problémů. Tato technika má ovšem heuristický charakter, což je důvod, proč se v současnosti v Six Sigma i nadále prosazují spíše exaktní analytické postupy.

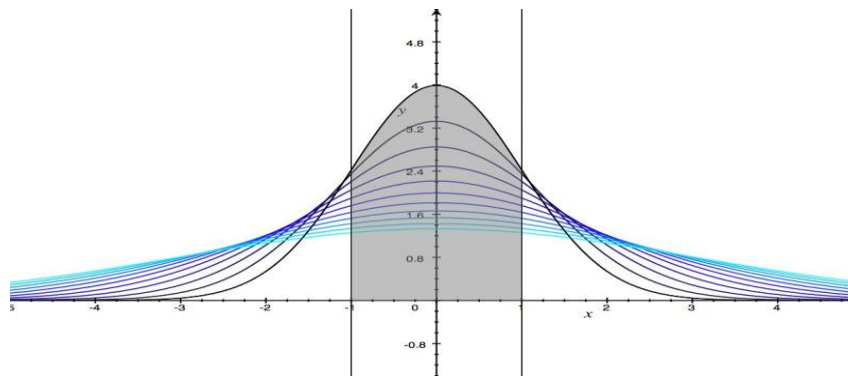
2. Podstata a cíl Six Sigma

Six Sigma je metodologie řešení problémů ve firemních procesech. Má dva charakteristické rysy - **vypracovaný metodický postup**, který popisuje, jak má řešitelský tým postupně identifikovat a odstraňovat hlavní příčiny problémů v procesech, a dále **statistické nástroje** pro analýzu dat, která obsahují informace o problematických procesech. Vypracovaný metodický postup je obsažen v cyklu DMAIC. Logický sled prováděných kroků daný tímto cyklem zajišťuje v maximální míře, aby řešitelský tým neopomněl důležité skutečnosti a účel projektu se nemínil účinkem a také aby se tým dobral k hlavním příčinám toho, proč vlastně daný proces neuspokojuje zákazníka. Dříve byly zmíněny různé modifikace cyklu DMAIC. Organizace používající Six Sigma zdůrazňují obvykle jeho osvědčenou ortodoxní podobu danou fázemi DMAIC. Statistické nástroje jako druhý rys metodologie co nejvíce objektivizují rozhodnutí, kudy by se měl řešitelský tým ubírat, aby prvotní příčiny problémů odhalil, mohl je formálně popsat a na základě jisté optimalizace navrhl zlepšení zkoumaného procesu. Tato část metodologie činí ze Six Sigma silný nástroj, který podle mnohých teoretiků převyšuje někdy poněkud mlhavý koncept filozofie TQM (Total Quality Management). John Seddon, jeden z guru manažerských teorií, označil Six Sigma jako „TQM posílené steroidy“. Zatímco obsahová náplň cyklu DMAIC je víceméně daná, pojem statistické nástroje je velmi široký a konkrétní statistické techniky se vybírají při projektech podle situace.

Zdůrazněme na tomto místě, že procesy se vylepšují pomocí Six Sigma proto, aby **výstup procesu** uspokojil zákazníka. Tímto výstupem mohou být parametry charakterizující konečný produkt, ale také parametry charakterizující nikoli produkt, ale proces, který jej generuje. Firemní procesy jsou charakterizovány jistými parametry, které zajímají zákazníka. Tyto parametry nazýváme též charakteristikami procesu. Pro danou kvantifikovatelnou charakteristiku procesu je obvykle zadáno, do jakých mezí by se měla vejít. Je tedy pro ni

obvykle zadán určitý toleranční interval. Na proces působí také řada náhodných vlivů, takže sledovanou charakteristiku procesu lze chápat jako náhodnou veličinu, jejíž chování je možné popsat vhodným pravděpodobnostním modelem. Abychom mohli vyjádřit cíl Six Sigma, vyjděme z následujícího teoretického konceptu: Předpokládejme, že uvedeným pravděpodobnostním modelem je normální rozdělení s parametry, jež se nemění v čase, a necht' střední hodnota tohoto rozdělení je nula. Pokud jde o požadavky na charakteristiku procesu, předpokládejme, že pracujeme s tolerančním intervalem, pro který platí: *horní toleranční mez – střední hodnota rozdělení = střední hodnota rozdělení – dolní toleranční mez*. Situaci ukazuje obrázek 1. Pokud hodnota procesní charakteristiky vypadne ze zadaného tolerančního intervalu, vzniká neshoda.

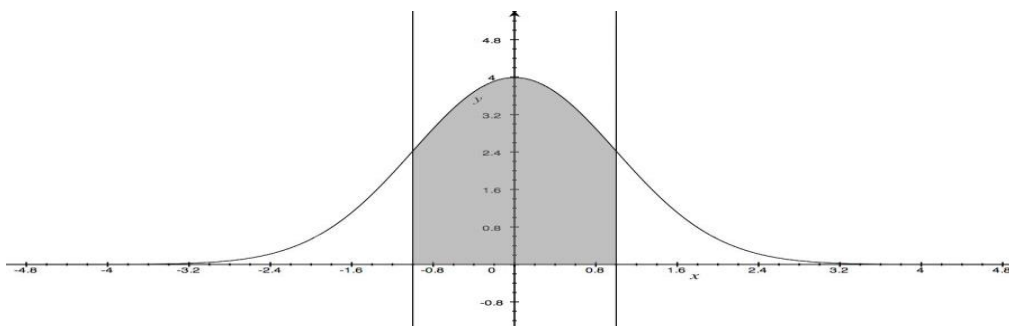
dolní mez horní mez



Obr. 1: Vliv variability procesu na pravděpodobnost vzniku neshody

Pravděpodobnost vzniku neshody je rovna součtu velikostí světlých ploch na obrázku 2.

dolní mez horní mez



Obr.2: Pravděpodobnost vzniku neshody (světlá plocha)

Tato pravděpodobnost vynásobená milionem udává ukazatel označovaný jako DPMO = Defects per Million Opportunities = počet neshod na milion příležitostí ke vzniku neshody. Na obrázku 1 je vyobrazena situace, kdy se rozptýl sledované charakteristiky postupně snižuje. Následné „zužování“ Gaussovy křivky pak ukazuje, že se celková velikost světlých ploch za tolerančními mezemi zmenšuje, což znamená pokles počtu neshod vyjádřeného číslem DPMO. Je-li tedy variabilita charakteristiky menší, objevuje se u ní i méně neshod a proces je v tomto smyslu kvalitnější. Kvalita procesu tedy souvisí s variabilitou parametrů, které jej charakterizují, a **cílem Six Sigma je právě snižovat variabilitu procesních parametrů.**

K charakteristikám procesu dále uveďme toto: celkovou variabilitu lze rozložit na tzv. **běžnou variabilitu a mimořádnou variabilitu.** Běžná variabilita je přirozenou součástí procesu a její snižování je hlavním předmětem zájmu Six Sigma. K tomuto snižování dochází změnou podmínek, za nichž proces probíhá. Mimořádná variabilita není procesu vrozená a je výsledkem nečekaných událostí. Mimořádná variabilita je při projektech Six Sigma sice také řešena, ale není hlavním cílem - pokud se objeví, firmy analyzují její příčiny a přijímají opatření, aby se již neopakovala. Tento krok je automaticky zabudován v cyklu DMAIC. Vzhledem k těmto skutečnostem je možné blíže specifikovat cíl Six Sigma takto: **jde o snahu odstraňovat mimořádnou variabilitu a snižovat běžnou variabilitu procesních parametrů.**

Závěr

V samotném závěru poznamenejme, že výklad základního principu Six Sigma platí i pro jiné normálně rozdělené procesní charakteristiky, jejichž střední hodnota nemusí být rovna nule, a dokonce ani toleranční interval nemusí být symetrický kolem cílové hodnoty. Snižování variability v procesech není lehký úkol a jak již bylo uvedeno, znalost fází a subfází cyklu DMAIC k tomu nestačí. To, co ze Six Sigma činí efektivní metodiku, jsou statistické nástroje, které modelovacími technikami naznačují, jakým směrem se ubírat ke snížení procesních variabilit. Tyto nástroje zahrnují pokročilé regresní modelování, plánování experimentů, regulační diagramy, teorii časových řad, optimalizační techniky a další nástroje.