

VYUŽITÍ METODY „6 SIGMA“ V PODNIKOVÉ PRAXI

Karolína Matějková

1. Úvod

Při studiu některých předmětů na vysoké škole si studenti často kladou otázku, zda získané teoretické znalosti budou moci někdy vůbec využít v praxi. Mezi zmiňované předměty by jistě byla většinou studentů zařazena i statistika. V životě se sice každý se základními prvky statistiky setkává, ale v případě složitějších modelů vznikají pochyby, jestli jsou pro člověka se základním zaměřením na ekonomii statistické znalosti tak potřebné. Možná má čtenář stejný dojem a sám si několikrát výše zmíněnou otázku položil, a proto má následující článek pomoci porozumět tomu, že statistické znalosti jsou v poslední době významné pro stále více firem, a jestliže je člověk ovládá, může se dostat v rámci své praxe k velmi zajímavým projektům, kde jsou ekonomické znalostikombinovány právě se statistickými.

Článek nejprve pojednává o historii užití metody 6 sigma a zároveň z teoretického hlediska přibližuje samotný pojem 6 sigma a jeho statistický význam. Další kapitoly už jsou zaměřeny více na praktické využití zmíněné statistické metody v řízení projektů, které získává v poslední době na oblibě v mnoha společnostech nezávisle na jejich předmětu činnosti. Pro ještě lepší představu článek obsahuje i příklad jednoduchého projektu, kde byly jednotlivé prvky metody aplikovány.

2. Historie užití pravidla 6 sigma v procesech

Jestliže bychom chtěli začít všeobecnou definicí, pak je 6 sigma statistický přístup k odstranění chyb v procesu. Jeho cílem je zlepšit výkonnost procesu a eliminovat odchylky od kýženého výsledku. Tento přístup je založen na použití různých statistických metod, kterým bude věnována pozornost v následujícím textu.

6 sigma jako měřítko variability ve výrobě nás vrací do 20. let minulého století, kdy Waller Shewhart prokázal, že tři sigma od průměru je

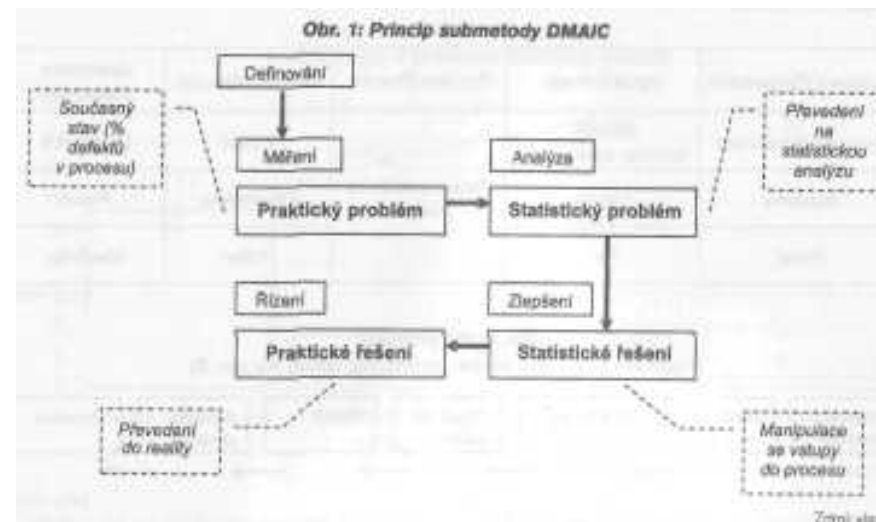
právě ta hodnota, kdy proces potřebuje upravit. Hodně podobných standardů měření (CPK, nulová chyba apod.) bylo v historii aplikováno, ale první použití termínu 6 sigma patřilo inženýru Billu Smithovi z firmy Motorola [2].

V počátku 80. let právě vedení firmy Motorola rozhodlo, že tradiční úroveň kvality - měření chyb v tisících příležitostech, není dostatečné. Místo toho se rozhodli měřit chyby v milionu příležitostech. Motorola tento nový standard rozvinula, vytvořila metodu a potřebné kulturní změny, které s tím souvisely. Od té doby již toto pravidlo začaly používat stovky společností. 6 sigma se změnila z čistě jednoduchého statistického nástroje měřícího kvalitu v průlomovou filozofii podnikání.

Co vlastně znamená „sigma“? Jedná se o male písmeno řecké abecedy označující směrodatnou odchylku jako míru variability charakteristik procesu. Úroveň kvality sigma vyjadřuje schopnost procesu plnit požadované specifikace. Statisticky vzato, Six Sigma kvantitativně popisuje proces a jeho výstup. Aby bylo dosaženo Six Sigma, proces nesmí vykazovat víc než 3,4 chyb na milion příležitosti. Jako chyba je Six Sigma označeno všechno, co nespĺňuje požadavky zákazníka procesu. Příležitostmi Six Sigma je potom celkové množství možností pro vznik chyby.

Standard kvality prošel velkým historickým vývojem. Původní hodnota kvality stanovena na úrovni 3 sigma se dostala po čase až na úroveň 6 sigma (pro představu: kvalita 3 sigma znamená 1,5 chybně napsaná slova na stránce v knize, zatímco hodnota 6 sigma představuje 1 chybně napsané slovo ve všech knihách v knihovně). Tento trend poukazuje na neustálou potřebu a nutnost zvyšovat kvalitu nabízených produktů a tudíž odstranění všech chyb, které mohou zapříčinit nekvalitní produkt.

Měření a statistika jsou hlavní součástí zlepšování dle metody 6 sigma, nejsou ovšem jediná. Je to přístup založený na datové základně, jde o metodu odstraňující chyby (sledující cíl S směrodatných odchylek mezi průměrnou hodnotou



a nejbližším specifikačním limitem) v jakémkoliv procesu - jak ve výrobě, tak i ve službách či administrativě [2].

Hlavním cílem metody 6 sigma je implementace měřící strategie, která je zaměřena především na zlepšení procesu a snížení variability pomocí zlepšovacích nástrojů 6 sigma, např. systém zlepšující již existující procesy, aby veškeré hodnoty vystupující z procesu spadaly do specifikačních limitů. Pro aplikování této metody byla vyvinuta i speciální organizační struktura, tvořená 6 sigma „Green Belt“ a 6 sigma „Black Belt“, na něž dohlíží 6 sigma „Master Black Belt“.

A z jakého důvodu se firmy o metodu tolik zajímají? Převážně kvůli výrazným úsporám, General Electric např. takto uspořila 10 mld USD za prvních pětilet používání. [1]

3. DMAIC

6 sigma DMAIC proces je zlepšovací nástroj pro již existující procesy, které hledají výrazné zlepšení. Tuto metodu lze použít, jestliže proces sice existuje, ale nespĺňuje zákaznické požadavky nebo není adekvátní. Slovo DMAIC je zkratka tvořená anglickými výrazy Define (dále Definování), Measure (dále Měření), Analyse (dále Analýza), Improve (dále Zlepšení) a Control (dále Řízení). Tato slova jsou zároveň názvy jednotlivých fází zlepšování procesů. Princip DMAIC lze zobrazit následovně (viz obr. 1).

Nejprve si ve stručnosti popíšeme jednotlivé fáze projektu, větší pozornost bude věnována fázím, kde je kladen význam na aplikaci statistických metod a postupů.

Nyní nastává vhodný okamžik pro zadání jednoduchého příkladu, který pomůže pochopit aplikaci pravidla v praxi. Pro finanční náročnost jsou tyto metody používány převážně velkými společnostmi, které mají dostatek prostředků pro zaškolení vybraných pracovníků, ale v našem případě použijeme malou společnost zabývající se pečením koláčů. Přestože nejde o náročný ekonomický proces, na několika dalších stránkách se přesvědčíme, že i takto „jednoduchý“ proces lze zlepšit a dosáhnout významných finančních výsledků. Je to samozřejmě jen jeden z mnoha dalších příkladů, které mohou být řešeny pomocí metod 6 sigma.

Fáze Definování

V této fázi je základním cílem definovat stávající stav procesu. Jde o klíčovou fázi, od které se potom rozvíjí další průběh projektu. Základem je získat podklady o procesu a definovat cíl projektu, jeho rozsah, plán a významné mezníky projektu. Důležitým momentem je výběr týmu a definice rolí jeho jednotlivých členů. Jedním z pomocných nástrojů v této fázi je tzv. SIPOC - opět zkratka, která nás vede k definici Dodavatelů (Suppliers), Vstupů do procesu (Inputs), Procesu samotnému (Process), Výstupů z procesu (Outputs) a Zákazníků (Customers). Jedná se vlastně o nástroj, kte-

Obr. 2: SIPOC

Suppliers (Dodavatelé)	Inputs (Vstupy)	Process (Proces)	Outputs (Výstupy)	Customers (Zákazníci)
Dodavatelé materiálu	Materiál (mouka, vejce apod.)	Pečení a dodávka koláčů	Koláče	Odběratelé
Manželka	Ceniky		Objednávky	Pekař
Pekař	Peč		Tržby	Manželka

Zdroj: vlastní

Obr. 3: Tok procesu

V další fázi bylo nutné popsat proces jako takový (viz obr. 3).



Zdroj: vlastní

ry by mel pomoci identifikovat veškeré relevantní prvky obsažené v procesu. Přitom analýza zákaznických potřeb je v této fázi nejdůležitější, protože ta potom určuje i směr, kudy se bude zlepšování daného procesu ubírat.

Pekárna: Stávající stav procesu je neuspokojivý, pekaři ubývají odběratelé, kteří jsou nespokojeni s dodávkami koláčů. Pekař se rozhodl použít metodologii 6 sigma a projít celým DMAIC procesem. Jako cíl projektu si ve fázi Definování stanovil, že se dostane na původní odebrané množství. Tým tvořili pekař a jeho manželka, která koláče peče. SIPOC pekař definoval následovně (viz obr. 2).

Fáze Měření

Po definici cíla projektu je nutné nejprve změřit stávající stav, tzn. kvantifikovat samotný problém. V této fázi dochází nejprve k sestavení plánu sběru dat, dále k samotnému sběru dat, zjišťuje se správnost systému měření a případně jestanovena hodnota procesní sigma. Před samotným sběrem dat je třeba definovat, co je bráno za „defekt“ a v ne-poaledrti řadě určit měřící jednotky. Po sběru dat následuje jejich rozřídění - na data „bezchybná“ ■ na defekty. Jak již bylo na začátku řečeno, defek-

em je myšleno vše, co nespĺňuje přesné požadavky „zákazníka procesu“. Proto je velmi účinným nástrojn v této fázi využít tzv. „hlas zákazníka“ - např. prostřednictvím ankety. Sesbíraná data vykazující některý z defektů lze dále utřídít právě levzníklé

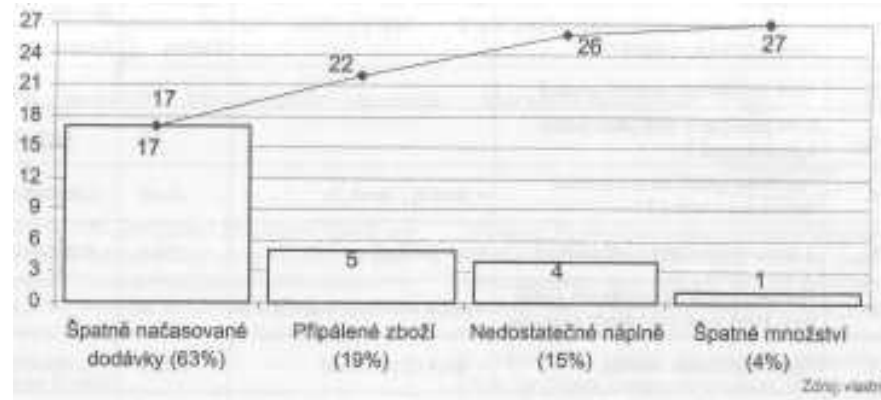
chyby - zobrazením v grafu získáme tzv. Paretův diagram, kde je názorně vyjádřeno procentuální zastoupení jednotlivých chyb. Viz obr. 4.

Pekárna: Pekař se rozhodl sesbírat potřebná data prostřednictvím jednoduchého dotazníku, který zaslal všem svým odběratelům (50). Klad v něm několik jednoduchých otázek, např. průměrně odebírané množství koláčů či nejčastější důvod k nespokojenosti s dodávkou. Po vyhodnocení dotazníků došel pekař k následujícím závěrům: nejčastější problémy (statisticky definovanými jako chyby v procesu) bylo špatné množství dodávaných koláčů, nedostatečné ovocně náplně, připálené zboží, špatně načasované dodávky atd. Z padesáti dotazníků se vrátilo 27, kde bylo uvedeno, proč není zákazník spokojený, a 23 dotazníků od spokojených zákazníků. Po sestavení jednoduchého grafu dostal následující obrázek (viz obr. 4).

Paretův graf je grafický nástroj pro zjištění a stanovení priorit z více problémů v procesu. Tato technika je založená na Paretově pravidle (20/80), který říká, že 20 % příčin způsobuje 80 % problémů. Z obrázku jasně vyplývá, jaké chyby sesbíraná data nejčastěji obsahovala. Jednou z možností, jak dále pokračovat, je věnovat pozornost této nejčastější chybě (či chybám) a dále

vané charakteristiky (nejčastější chyby, kterou byly špatně načasované dodávky) a znázorníme v grafu, dostaneme jev ukázaný na obr. 5.

Obr. 4: Příklad Paretova principu
Počet chyb v procesu dodávky koláčů



Zdroj: vlastní

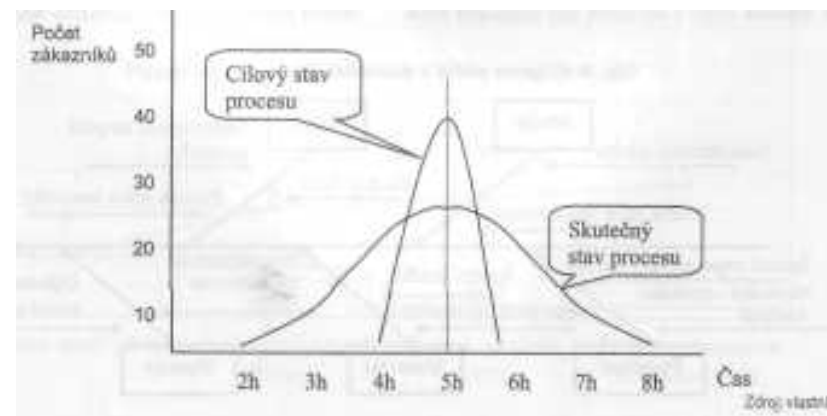
Většina dat má normální rozdělení, kdy jednou z klíčových vlastností normálního rozdělení je vztah mezi tvarem křivky a směrodatnou odchylkou. Často je také nazýván diagramem „rybí kosti“, neboť se jí tvarem velmi podobá. V našem případě by mohlo být zobrazení následující (viz obr. 6). Podrobnou analýzou všech příčin lze následně určit tu, která způsobuje nejvíce defektů v procesu. Dle získaných informací jsou identifikovány mezery mezi současným průběhem procesu a požadovaným stavem, jsou stanoveny priority mezi navrhanými řešeními, eliminovány kroky nepřinášející hodnotu apod. Otázkou zůstává, jaké ze statistických nástrojů jsou v této fázi používány. Základním prvkem práce v týmu zůstává tzv. „přívál nápadů“

procesu. Jedním z pomocných nástrojů v této fázi je tzv. Cause-and-effect diagram (diagram příčin a následků). Často je také nazýván diagramem „rybí kosti“, neboť se jí tvarem velmi podobá. V našem případě by mohlo být zobrazení následující (viz obr. 6). Podrobnou analýzou všech příčin lze následně určit tu, která způsobuje nejvíce defektů v procesu. Dle získaných informací jsou identifikovány mezery mezi současným průběhem procesu a požadovaným stavem, jsou stanoveny priority mezi navrhanými řešeními, eliminovány kroky nepřinášející hodnotu apod. Otázkou zůstává, jaké ze statistických nástrojů jsou v této fázi používány. Základním prvkem práce v týmu zůstává tzv. „přívál nápadů“

Fáze Analýza

Cílem další fáze je identifikovat příčiny defektů a ověřit je daty, jde vlastně o celkovou analýzu

Obr. 5: Gaussova křivka normálního rozdělení



Zdroj: vlastní

Tab. 1: Spočtení procesní hodnoty sigma

Krok	Činnost	Rovnice	Výpočet	Pro 6sigma úroveň
1.	Který proces je uvažován?		Pečení	Pečení
2.	Kolik jednotek procesem prošlo?		50	50
3.	Kolik jednotek z celkové počty bylo shodných?		23	49,999
4.	Vypočítejte výtěžnost pro proces definovaný v kroku 1	$= (\text{krok 3}) / (\text{krok 2})$	0,46	0,999988
5.	Z kroku 4 vypočítejte podíl neshod	$= 1 - (\text{krok 4})$	0,54	0,000012
6.	Stanovte počet potenciálních záležitostí, které by mohly vytvořit neshodu	a počet kritických znaků jakosti	4	4
7.	Vypočítejte úroveň neshod	$= (\text{krok 5}) / (\text{krok 6})$	0,135	0,000003
8.	Vypočítejte neshody na milion příležitostí (DPMO)	$= (\text{krok 7}) \cdot 1000000$	135.000	3
9.	Převeďte DPMO (krok 8) na hodnoty sigma		2,60	

(z anglického „brainstorming“), kdy se bez jakýchkoliv komentářů či diskusí zaznamená každý nápad kteréhokoliv člena týmu, a později jsou jednotlivé nápady probírány a vybrány ty nejlepší. Ke slovu se dále opět dostává Paretův graf a histogram, kde je kvantifikována významnost příčin. Jedním z klasických statistických nástrojů v této fázi projektu je regresní a korelační analýza a testy korelace.

riálu měl zpoždění a manželka pomáhala místo pečeni a vykládkou a zásoby neorganizovaně pokládala různě po kuchyni. Okamžitým řešením bylo eliminovat (vyměnit) tohoto dodavatele a navrhnout přehledné a praktické uspořádání zásob

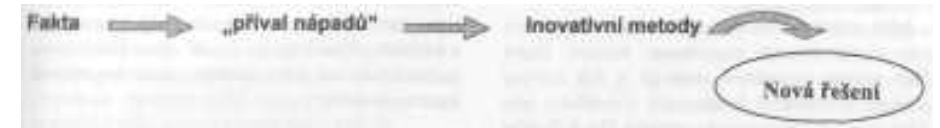
Fáze Zlepšení

Nastává, nejdůležitější fáze metody DMAIC - definování potenciálních řešení dříve zanalyzovaných problémů, výběr nejlepšího řešení, návrh



implementace do procesu, ověření tohoto zlepšení pomocí pilotních studií a případné opravy či změny navrhnutého řešení. Pro výběr nejhodnějšího řešení se opět často používá

Projekt je oficiálně ukončen zdokumentováním a předáním vlastníkovi projektu. V průběhu jednotlivých fází jsou používány další statistické nástroje, které nebyly výše uvedeny.



Pekárna: Po podrobném procházení všech pro a proti ohledně uspořádání potravin v kuchyni („přívál nápadů“ s manželkou) pekař navrhl nový systém, který umožňoval bez zdržení najít všechny veškeré potraviny potřebné pro rychlý průběh procesu.

Pekárna: Po zavedení nového modelu efektivního ukládání potravin v kuchyni majitel pekárny poslal svým zákazníkům opět dotazník, jak jsou spokojeni s jeho službami. V objemu dodávaných koláčů ještě převýšil svůj původní cíl, neboť spokojení zákazníci jej doporučovali dalším. Výsledek ho přesvědčil o tom, že situaci zanalyzoval správně. Můžete porovnat sami (viz obr. 7 — nový Pareto graf),

Fáze Řízení

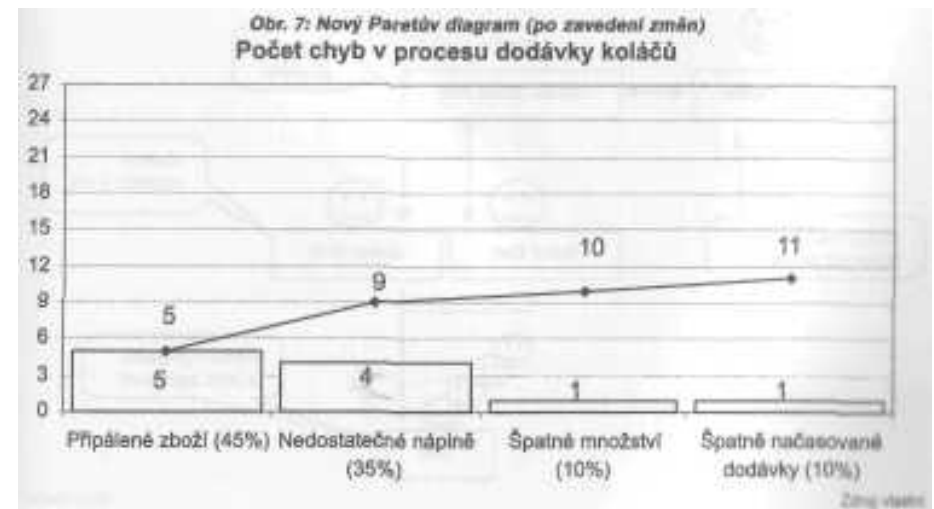
Poslední fází je tzv. fáze řízení či kontroly. Jejím cílem je standardizovat nový proces, zdokumentovat postupy, definovat kontrolní systém, ověřit nově fungující proces, vymezit přínosy a náklady, které změna přinesla, zavést opatření, aby nedošlo k návratu k původnímu stavu. Následuje uzavření projektu a určitou dobu je ještě proces sledován, zda nevykazuje nějaké nečekané výkyvy. Nástroji používanými v této fázi, jsou opět Paretovy grafy (především dochází k porovnání původního stavu se současným), dále tzv. „kontrolní diagramy“, „plán kontroly“ a opět dochází ke spočítání procesního sigma pomocí kalkulátoru [1].

4, Role a zodpovědnosti

Rozdělení jednotlivých rolí je v obecném řízení projektů velmi významným prvkem. Práce v týmu a prvotně i výběr jeho členů jsou klíčové pro budoucí úspěšnost či neúspěšnost projektu. Metodologie Six Sigma se tím proto hluboce zabývá a stanovuje speciální názvosloví i nástroje pro zobrazení jednotlivých funkcí členů týmu (1) (viz obr. 8).

„Champion“

Jedná se ve většině případů o zkušeného manažera, který je obeznámen se základními a po-



kročilejšími statistickými nástroji. Jejich hlavním úkolem je vybrat správné projekty, podporovat činnost Black Beltů a Green Beltu (viz níže) či odstraňovat vnitřní bariéry, které by mohly zabránit úspěšnému rozvoji projektu.

Jeho posláním je vytvářet a realizovat trénink pro různé úrovně organizace. Master Black Belt rozumí podnikové strategii a má celkový přehled o podniku. Asistuje při identifikaci projektů a oproti Championovi pomáhá Black Beltům a Green Beltům spíše při problémech spojených s řešením projektu, a rozhodnutím ohledně použití nejlepšího nástroje apod. Přenáší informace o nejlepších zkušenostech napříč celým podnikem.

„Black Belt“

Pracovník s velkým přehledem v oboru, měl by mít minimálně pětiletou praxi. V organizaci by měl být cca 1 Black Belt na 100 zaměstnanců. Black Belti působí jako experti na strategii 6 sigma, podporují myšlenky Championů, vedou a řídí prováděcí týmy, ovlivňují aplikaci nejefektivnějších nástrojů a připravují detailní projekty výběru v průběhu fáze měření.

„Green Belt“

Běžná pracovní pozice Green Belta souvisí s řešeným problémem. Potřebná je i znalost základních statistických nástrojů. V organizaci by měl být jeden Green Belt na 20 zaměstnanců.

Green Belti mohou spolupracovat na projektech Black Beltů jako členové týmu, nebo mohou vést svůj vlastní projekt. Práci na projektu by měli věnovat cca 20% svého pracovního času. Práce v týmu se v projektech 6 sigma řídí stejnými principy jako práce v jakémkoliv jiném týmu. Zde se tím nebudu podrobněji zabývat, ale v každém případě by se neměl výběr členů týmu podceňovat, na jeho složení závisí úspěšnost celého projektu.

5. Závěr

Základem těchto nových aplikací dávno známých metodologií používaných ve společnostech a zmiňovaných v článku jsou bezpochyby znalosti statistiky a jejího používání v praktickém životě. Student by proto měl tomuto předmětu věnovat při studiu pozornost, protože na mnoha místech v prestižních společnostech je právě vedení a řešení podobných projektů počátkem dalšího pracovního postupu. Jestliže totiž vedle aplikovaných ekonomických a statistických znalostí je navíc prokázána schopnost vést tým, řešit problém a dovést projekt k žádoucímu cíli, je potom postup na manažerské pozice ve společnosti snazší a častozajímavější.

Příklad, uvedený v tomto příspěvku, je velmi zjednodušený a jeho hlavním cílem je přiblížit, jak řízení projektů na statistické bázi funguje.

Ve firemní praxi se často jedná o složité procesy zahrnující více úseků či oblastí, proto je analýza všech možných vlivů důležitá.

V českém jazyce dosud existuje jen několik děl zabývajících se touto tematikou. Jedná se o díla, která nejsou veřejnosti ještě příliš známá, všeobecné povědomí o používání těchto metod je však nutné neustále zvyšovat. To bylo záměrem i tohoto článku. Jestliže si čtenář dokáže nyní představit, jak aplikace teoretické statistiky může napomoci ke zlepšování procesů v praxi, potom článek splnil svůj cíl.

Literatura:

- [1] GEORGE, M. L. *Lean Six Sigma*. New York: McGraw-Hill, 2002. ISBN 0-07-13B521-5. [2] ROSENAU, M. D. *Řízení projektů*. 1. vyd Brno: Computer Press, 2003. ISBN 60-7226-21B-1

[3] PANDĚ, PS., NEUMAN, R.P., CAVANAGH, R.R. *Zavádíme metodu Six Sigma*. 1. vyd. Brno: TwmsCom Brno, 2002. ISBN 80-238-92-89-4

Ing. Karolína Matějková
Technická univerzita v Liberci
Hospodářská fakulta
Katedra pojišťovnictví
karolina.matejkova@centrum.cz

Doručeno redakci: 17. 2. 2006

Recenzováno: 4. 4. 2006 Schváleno k publikování: 25. 6. 2007

