

METÓDA SIX SIGMA VYUŽÍVANÁ NA ZLEPŠOVANIE KVALITY PROCESOV A VÝROBKOV

TIBOR BEKEČ – MIROSLAV RUSKO

USAGE OF SIX SIGMA METHOD FOR IMPROVING THE QUALITY OF PRODUCTS AND PROCESSES

ABSTRAKT

Základná filozofia Six Sigma je založená na tom, že všetky procesy od designu cez výrobu až po služby poskytované zákazníkom vykazujú určité odchýlky, ktoré môžu mať za následok chyby produktu a ktoré stoja čas a peniaze. Tieto odchýlky procesov je možné zmenšiť rôznymi postupmi. Znížením premenlivosti procesu sa zmenší počet nezhodných výrobkov a opráv. Aby sa proces nevrátil do pôvodného stavu, zabezpečí sa jeho štandardizácia.

Kľúčové slová: environment, kvalita, Six Sigma

ABSTRACT

The basic philosophy of Six Sigma is based on the fact that all processes from design through production to customer service provided show some anomalies, which may result in product errors and that cost time and money. This process variation can be reduced by various methods. Reducing process variability will reduce the number of non-complying products and repairs. To assure that process won't get to wrong condition, the standardization has to be provided.

Key words: environment, quality, Six Sigma

Úvod

Nové podmienky vo vývoji svetového hospodárstva sa priamo týkajú podnikania a to hlavne podnikov ako rozhodujúcich hybných síl hospodárskej aktivity v trhovom hospodárstve. Boj o prežitie a úspech podnikov sa stáva každodennou realitou.

Dobre fungujúce manažérstvo je jedným z hlavných kritérií úspešného fungovania organizácie. Plánovanie, vedenie ľudí, organizovanie a kontrola sú štyrmi prvkami podstatnými v práci každého manažéra [9]. Vhodným súladom medzi finančnými, ľudskými (výkonnosť zamestnancov a kvalita ich pracovnej sily) a inými zdrojmi sa dosiahne ekonomická efektívnosť [6].

Nástroje využívané v oblasti manažérstva kvality a environmentu

Nové podmienky vo vývoji svetového hospodárstva na začiatku 21. storočia sa priamo týkajú podnikania, to znamená podnikov ako rozhodujúcich hybných síl hospodárskej aktivity v trhovom hospodárstve. Boj o prežitie a úspech podnikov sa stáva každodennou realitou. V nových podmienkach podnikania má významné miesto manažment. Tvrdí sa, že 90 % problémov organizácie spôsobuje zlý manažment. Manažment je preto primárny faktor a rozvoj je jeho následok [13].

V praxi sú využívané viaceré nástroje v oblasti manažérstva kvality, ktoré majú súvislosť a previazanosť s environmentálnym manažérstvom [7], [15]. Patrí medzi ne najmä:

- QMS (Quality Management System) – systém manažérstva kvality (normy radu ISO 9000)
- EFQM (European Foundation for Quality Management) – Excellence Model (model výnimočnosti)
- TQM (Total Quality Management)
- BPR (Business Process Reengineering) – re-inžiniering podnikateľských procesov
- EMS - dokumentmi normatívneho charakteru pre budovanie systému environmentálneho manažérstva je súbor noriem ISO radu 14000, kde má rozhodujúci význam norma *STN EN ISO 14001: 2004 Systémy environmentálneho manažérstva. Špecifikácia s návodom na použitie*. Norma STN ISO 14004 určuje ako požiadavky normy STN EN ISO 14001: 2004 splniť [8].
- EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) vychádza zo systému environmentálneho manažérstva podľa normy ISO 14001. Nariadenie ES 1836/1993 (EMAS I) o dobrovoľnej účasti priemyselných podnikov na programe Spoločenstva o environmentálnom riadení a hodnotení schválenom 29.6.1993 Radou ministrov ES vstúpilo do platnosti 13.7.1993 s účinnosťou pre jednotlivé členské štáty EÚ od 13.4.1995. Nariadenie EÚ 761/2001 z 19.3.2001 o dobrovoľnej účasti organizácií v schéme environmentálneho manažérstva a auditu (EMAS II) novelizovalo Nariadenie ES 1836/1993 (EMAS I). V rámci aproximačného procesu sa v podmienkach SR zabezpečila implementácia Nariadenia EÚ 761/2001 z 19.3.2001 o dobrovoľnej účasti organizácií v schéme environmentálneho manažérstva a auditu (EMAS II), schválením zákona NR SR č. 468/2002 Z. z. o systéme environmentálne orientovaného manažérstva a auditu dňa 25. júna 2002, ktorý bol novelizovaný zákonom č. 587/2004 Z. z.. Dňom 1.1.2006 nadobudol účinnosť zákon č. 491/2005 Z. z. o environmentálnom overovaní a registrácii v schéme Európskeho spoločenstva pre environmentálne manažérstvo a audit a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- RC (Responsible Care) – zodpovedná starostlivosť,
- Clean Production - čistá produkcia,
- Metóda Six Sigma - Slovo "sigma" označuje písmeno gréckej abecedy, ktoré sa používa na vyjadrenie miery premenlivosti veličiny. Úrovne Sigma ukazujú, s akou pravdepodobnosťou sa v procese vyskytne chyba. Vyššie úrovne kvality Sigma predstavujú procesy, pri ktorých dôjde s menšou pravdepodobnosťou k chybe, spôsobujúcej nenaplnenie požiadavky zákazníka. Napríklad úroveň kvality Sigma 3 je približne 66 800 závad na jeden milión možných. Potom úroveň kvality 6 Sigma znamená menej ako 3,4 závady na jeden milión príležitostí urobiť chybu (DPMO=Defects per Milion Opportunities).
- LeanSigma,
- environmentálne označovanie typ I, II a III, LCA, ekodizajn, environmentálny reporting, spravovanie výrobku, systém výrobok – služba, atď. [10], [11], [16], [17].

Metódy Six Sigma a LeanSigma

Six Sigma je ucelený systém na dosahovanie, udržiavanie a maximalizáciu podnikateľského úspechu spoločnosti. Základom Six Sigma je detailná znalosť požiadaviek zákazníkov, disciplinované používanie faktov a objektívnych údajov, štatistické analýzy a neustále úsilie zamerané na optimalizáciu podnikateľských procesov [14].

Koncept „lean“ sa usiluje o skrátenie času medzi zákazníkom a dodávateľom elimináciou plytvania v reťazci medzi nimi. Štíhlosť teda znamená menej úsilia, práce, času a zdrojov vo výrobných a nevýrobných procesoch, menej plôch, menej investícií, menej chýb, menej peňazí viazaných v zásobách. Je to teda dosahovanie vyšších výstupov pri radikálne redukovaných vstupoch.

Vychádza sa z toho, že vysoká produktivita neznamená ťažšie pracovať, ale mať prácu lepšie zorganizovanú a robiť správne veci správne na prvý krát.

Oba prístupy – Six Sigma aj Lean v ostatných 20 rokoch preukázali svoju účinnosť v tých najlepších svetových firmách. Pôvod Six Sigma je v spoločnostiach Motorola a General Electric, pôvod Lean treba hľadať hlavne vo firme Toyota. Čas ukázal, že využitie týchto konceptov nie je len v oblasti výroby, ale aj v službách – jednoducho všade tam, kde je nutná silná orientácia na zákazníka, náklady, kvalitu, čas a výkonnosť procesov.

LeanSigma je štandardizovaný postup, ktorý núti firmu zarábať peniaze s pravidelne počítanými prínosmi z tejto činnosti. Je to zároveň systém, ktorý umožňuje rýchlo a účinne reagovať na zmeny na trhoch. Lean Sigma je aj tréningové „fitness“ pre pracovníkov podniku, ktorí sa takto systematicky pripravujú na obdobia ťažkých skúšok a súťaží, ktoré občas prichádzajú do každého podniku [5].

Six Sigma sa predovšetkým orientuje na redukcii variability a zlepšovanie výťažnosti procesov s využitím aparátu štatistických metód. Koncept lean je zameraný hlavne na elimináciu plytvania a zlepšovanie procesov medzi zákazníkom a dodávateľom.

Integrácia týchto dvoch princípov je logická a v praxi prináša prevratné zlepšenia, pretože nie je možné dosiahnuť skutočne štíhle procesy bez štatistickej redukcie ich variability, rovnako ako nie je možné dosiahnuť 6Sigma výťažnosť bez optimálnych tokov a eliminácie plytvania.

Filozofiu a metodiku zlepšovania „Six Sigma“ niektorí považujú za revolúciu vo zvyšovaní efektívnosti organizácií, iní tvrdia, že nepredstavuje nič nového. V posledných rokoch sa stala populárnou nielen medzi špecialistami v oblasti zlepšovania procesov, ale dostala sa aj na rokovania predstavenstiev a vrcholových manažmentov najväčších priemyselných firiem sveta, rovnako ako do programov zlepšovania služieb v bankách a nemocniciach. So svojimi predchodcami má veľa spoločného, zároveň je tu nový prístup v organizácii a štandardizácii postupu projektov zlepšenia a merania ich prínosov. Six Sigma je metóda zlepšovania produktivity, výkonnosti a kvality poskytovaných výrobkov a služieb. Vychádza z dokonalého porozumenia požiadaviek a očakávaní zákazníkov a uplatňuje overené nástroje na odstraňovanie chýb v procesoch ich uspokojovania. Six Sigma sa realizuje prostredníctvom vlastných zamestnancov podniku. Zamestnanci predstavujú najdôležitejšie riešiteľské kapacity zlepšovania. Orientácia na zákazníkov, procesy a zamestnancov robí zo Six Sigma spôsob budovania a rozvíjania novej podnikovej kultúry. V posledných rokoch metódu Six Sigma úspešne aplikovali mnohé najvýznamnejšie svetové podniky. Filozofiu a metodiku zlepšovania „Six Sigma“ niektorí považujú za revolúciu vo zvyšovaní efektívnosti organizácií, iní tvrdia, že nepredstavuje nič nového...

Definície metódy Six Sigma, t.j. metóda Six Sigma je:

- vysoko technologickú metódu, ktorú používajú inžinieri a štatisti k jemnému doladeniu výrobkov a procesov. – Komentár: To je však len časť pravdy. Meranie a štatistika sú hlavnou súčasťou zlepšovania podľa metódy Six Sigma.
- ide o cieľ takmer úplného pokrytia všetkých očakávaní zákazníka. Termín Six Sigma je odvodený od módu riadenia procesu, ktorý nevykazuje viac než 3,4 defektov na milión príležitostí.
- ide o uskutočňovanie rozsiahlej zmeny firemnej kultúry s cieľom dosahovať lepšie uspokojovanie zákazníckych potrieb, vyššej ziskovosti a konkurencie schopnosti.
- je úplný a flexibilný systém dosahovania, udržovania a maximalizácie obchodného úspechu. Six Sigma je založená najmä na porozumení potrebám a očakávaniam zákazníka, disciplinovanom používaní faktov, dát a štatistickej analýzy a na základe dôkladného prístupu k riadeniu, zlepšovaniu a vytváraniu nových obchodných, výrobných a obslužných procesov [14].

Metóda Six Sigma sa zameriava najmä na:

- Spôsob merania kvality, ktorý umožňuje porovnávať rôzne procesy (podľa dosiahnutej úrovne SIGMA – premenlivosti procesu);
- Projektovo orientovanú metodiku riešenia problémov s využitím štatistických nástrojov;
- Systém zlepšovania kvality zameraný na zníženie počtu chýb a ich udržanie na nízkej hodnote, t.j. „šesť sigma“, tzn. DPMO (DPMO=Defects per Milion Opportunities) = 3,4 ;
- Filozofiu a manažérsku stratégiu zameranú na spokojnosť zákazníka a rozhodovanie založené na overených dátach.

Six Sigma sa orientuje na zákazníkov a procesy.

Procesy z pohľadu zákazníka

Prekonanie očakávaní vyžaduje pozerať na podnikové procesy z perspektívy zákazníka. Je potrebné zodpovedať na otázky:

- Aké sú požiadavky zákazníka?
- Skutočne ich poznáme?
- Sú naše procesy spôsobilé plniť a prekonávať požiadavky zákazníka? [12]

Zodpovedanie týchto a podobných otázok umožňuje získať znalosti o tom, čo zákazník naozaj chce, potrebuje, žiada, očakáva.

Na základe poznania požiadaviek zákazníka, Six Sigma identifikuje prioritné oblasti a procesy, v ktorých by podnik mohol dosiahnuť výrazné zlepšenia. Následne aplikuje nástroje na odhalenie príčin chýb a nedostatkov a nástroje na ich odstránenie. Six Sigma dáva manažmentu schopnosť predpovedať výsledky procesov, spôsob ako ovládnuť procesy. To je jediným spôsobom udržania a rozvíjania konkurenčnej schopnosti.

Orientácia na zamestnancov

O výsledkoch rozhodujú zamestnanci. Tí tvoria výsledky a výsledky sú závislé od kvality. Preto každý musí mať aj príležitosť meniť a zlepšovať súčasný stav vecí. Úlohou vedenia podniku je vytvárať príležitosti pre zlepšovanie, podporovať a motivovať zamestnancov, vytvárať prostredie zamerané na využitie ich schopností a znalostí s cieľom uspokojiť zákazníka [4].

Six Sigma využíva vlastné riešiteľské kapacity podniku. Organizácia programu Six Sigma vyžaduje, aby na riešenie projektov zlepšovania boli vyčlenené dostatočné zdroje - predovšetkým zdroje vo forme špeciálne školených riešiteľov projektov pracujúcich na plný a na čiastočný úväzok. Na každý projekt zlepšovania je vytvorený riešiteľský tím, ktorý angažuje ďalších zamestnancov [14].

Riadenie a zlepšovanie založené na údajoch, informáciách a znalostiach

Systémy riadenia podnikov najčastejšie hodnotia a posudzujú výkonnosť sledovaných ukazovateľov na základe ich priemerných hodnôt z minulosti.

Zákazníci však podnik nehodnotia na základe hodnoty dlhodobého priemeru. Zákazníci hodnotia podnik podľa okamžitej výkonnosti. Ak sa vyskytne odchýlka od požadovanej hodnoty, zákazník to hodnotí ako nedostatok.

Pre zákazníkov aj pre podnik sú dôležité stabilné XX a spôsobilé procesy. Len procesy, ktorých výkonnosť je spoľahlivá a predvídateľná môžu poskytnúť dokonalú kvalitu XY. Rozptyl výkonnosti procesov je predmetom zlepšovania metódou Six Sigma. Rozptyl, teda výskyt odchýlok od požadovaných hodnôt a ich tolerancií je najväčším nepriateľom tak dodávateľov, ako aj zákazníkov daných výrobkov a služieb.

Metóda Six Sigma je založená na detailnej štatistickej analýze [1], [2], [3].

Kvalita procesu

Kvalita procesov je jedným z pilierov metodológie Six Sigma. Výkonnejšie procesy sa priamo premietajú do celkového zlepšenia chodu podniku. Riadenie procesov je preto jednou z najdôležitejších činností. Cieľom procesného riadenia je pomáhať uskutočňovať ekonomicky správne rozhodnutia pri zásahoch do procesu.

Na zlepšenie výkonnosti procesu, je nutné najprv tento proces analyzovať a spoznať, to znamená merať kľúčové ukazovatele. Meranie je podstata úspechu metodológie Six Sigma. Nie je možné zlepšiť kvalitu bez náležitého merania.

Ekonomické prínosy Six Sigma

Základná filozofia Six Sigma je založená na tom, že všetky procesy od designu cez výrobu až po služby poskytované zákazníkom vykazujú určité odchýlky, ktoré môžu mať za následok chyby produktu a ktoré stoja čas a peniaze. Tieto odchýlky procesov je možné zmenšiť rôznymi postupmi, napr. metódou DOE (návrh experimentov) tak, že sa systematicky identifikujú a odstránia skutočné príčiny problému. Znížením premenlivosti procesu sa zmenší počet nezhodných výrobkov a opráv. Aby sa proces nevrátil do pôvodného stavu, zabezpečí sa jeho štandardizácia.

Six Sigma sa prvý krát objavila vo firme Motorola v osemdesiatych rokoch ako spôsob znižovania počtu chýb a skracovania doby výrobného cyklu. Metodika sa používala najprv len vo výrobe. Neskôr vedenie firmy zistilo, že sa už na začiatku mohlo ušetriť ďalších päť miliárd dolárov, keby sa program Six Sigma realizoval aj v administratívnej a obchodnej oblasti spoločnosti. Odvtedy program Six Sigma zlepšil výsledky v mnohých firmách ekonomicky vyspelého sveta. Program Six Sigma sa zavádza vo výrobných oblastiach aj službách.

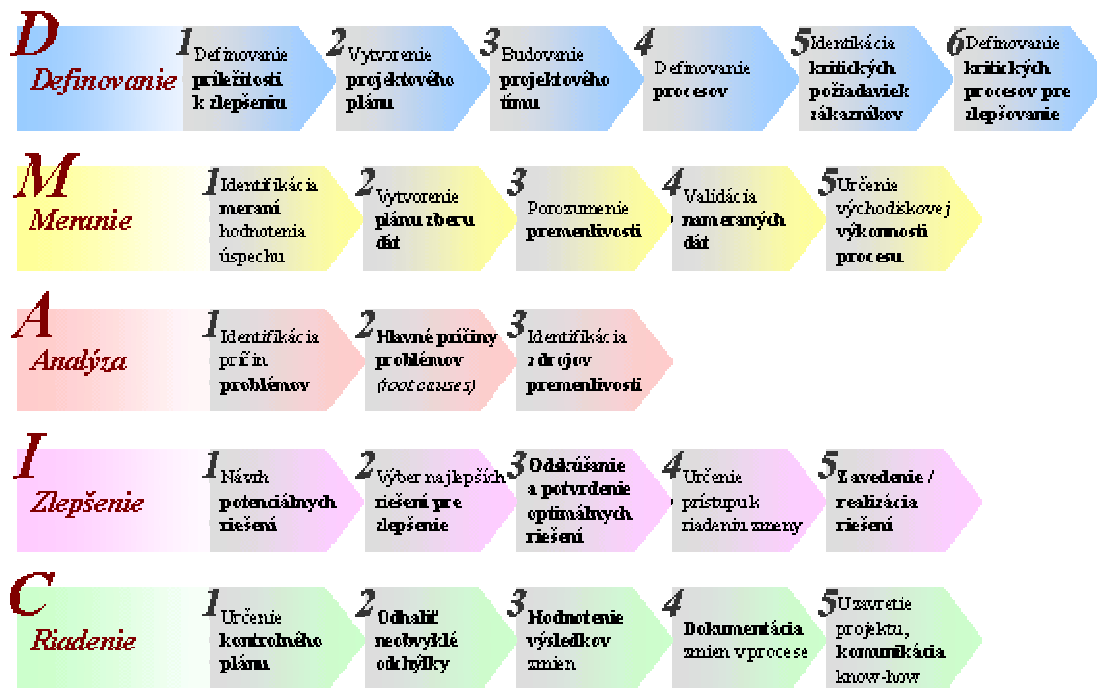
Six Sigma sa bude naďalej úspešne využívať, pokiaľ sa sama bude vyvíjať v súlade s potrebami tých, ktorí chcú zlepšovať. Pri zlepšovaní potrebujeme byť flexibilní. Niekedy je rýchla reakcia a okamžité nápravné opatrenie bez analýzy v danej chvíli to najlepšie riešenie. S otázkami flexibility a potreby prispôbenia projektového plánu aplikácie metód a nástrojov Six Sigma sa môžeme rovnako vo svete stretnúť aj na Slovensku, kde ich využíva stále viac firiem [14].

Metodika vedenia projektov Six Sigma

Návod na vedenie projektu, ktorého úlohou je zlepšiť proces sa označuje skratkou DMAIC (Definovanie – Meranie – Analýza – Zlepšenie - Riadenie). Za rozšírenú variantu modelu zlepšovania procesu založený na Demingovom kruhu PDCA (Plan-Do-Check-Act).

Aj keď si skutočné zmeny vo výkonnosti procesov vyžadujú zmeny v kultúre a filozofii riadenia, aby sa dosiahli merateľné výsledky, je potrebné zabezpečiť realizáciu projektu. DMAIC sa v metodológii Six Sigma používa ako štandardný postup pre plánovanie a realizáciu projektu.

Postup pri projektoch SIX SIGMA uvádza obr. 1.



Obr. 1 DMAIC – kroky riešenia procesu [14]

Six Sigma je ucelený systém na dosahovanie, udržiavanie a maximalizáciu podnikateľského úspechu spoločnosti. Základom Six Sigma je detailná znalosť požiadaviek zákazníkov, disciplinované používanie faktov a objektívnych údajov, štatistické analýzy a neustále úsilie zamerané na optimalizáciu podnikateľských procesov.

Princípy metódy Six Sigma

Metóda Six Sigma je založená na šiestich základných princípoch, ktoré napomáhajú pri zahajovaní iniciatívy implementácie metódy Six Sigma do výrobných podnikov alebo podnikov služieb.

- Princíp prvý – riadenie zamerané na zákazníka – pri metóde Six Sigma je najvyššou prioritou sústredenie sa na zákazníka a navrhované zlepšenia sa formulujú podľa dopadu na uspokojenie a hodnotu ponúkanú zákazníčkovi.
- Princíp druhý – riadenie založené na informáciách a faktoch – metóda Six Sigma vychádza z konceptu riadenia podľa faktorov a dosahuje tak novú a výkonnejšiu úroveň riadenia. Začína ujasnením, ktoré postupy sú kľúčové k posudzovaniu obchodnej výkonnosti, následne sa vykoná zber a analýza získaných dát za účelom porozumenia kľúčovým premenným a na záver sa výsledky optimalizujú.
- Princíp tretí – zameranie na procesy a ich zlepšovanie – pri metóde Six Sigma sú predmetom záujmu podnikové procesy. Pomocou ich zlepšovanie môže podnik dosiahnuť zvyšovanie výkonnosti a efektívnosti, rast spokojnosti zákazníkov atď.
- Princíp štvrtý – proaktívny manažment – byť proaktívny znamená predstihnúť udalosti. Reaktívne skoky z krízy do krízy sú príznakom manažéra, alebo spoločnosti, ktorý stratili kontrolu nad situáciou. Metóda Six Sigma zlučuje nástroje a praktiky ktoré menia reaktívne zvyky v dynamický, citlivý a proaktívny spôsob manažmentu. V podstate sú východiským bodom pre kreatívnu a efektívnu zmenu.

- Princíp piaty – spolupráca bez hraníc – zlepšená spolupráca medzi výrobcami, predajcami a zákazníkmi predstavuje obrovské možnosti. Konkurencia medzi kolektívami, ktoré by inak mali pracovať na spoločnom ciele, spôsobuje miliónové straty.
- Princíp šiesty – snaha o dokonalosť a tolerancia neúspechu – žiadna spoločnosť nedosiahne vysokú úroveň výkonnosti Six Sigma bez nových nápadov a prístupov. Tie vždy prinášajú so sebou aj určité riziko, no pokiaľ sa ľudia, ktorí vidia možnú cestu k lepšej výkonnosti obávajú chýb a nikdy sa o nič ani nepokúsia, výsledkom ich činností je stagnácia, rozklad a zánik .

Prínosy metódy Six Sigma

Prínosy metódy Six Sigma môžeme stručne zhrnúť do týchto základných charakteristík. Aplikácia Six Sigma umožňuje redukovať nežiaducu variabilitu podnikových procesov, čím dochádza k vyššej stabilite procesov. Pomocou techník, metód a nástrojov eliminácie nežiaducich odchýlok v procesoch dosiahne podnik vyššie uspokojenie zákazníkových požiadaviek, ktoré so sebou prinesie zvýšenie efektívnosti a výkonnosti podniku. Hlavné prínosy metódy Six Sigma sú:

- zabezpečuje trvalý úspech – jediným spôsobom ako udržať rast spoločnosti a naďalej ovplyvňovať situáciu na trhu je nepretržitá inovácia a reorganizácia. Six Sigma prekladá skúsenosti, postupy a kultúru pre zaistenie takejto neustálej obnovy.
- stanovuje výkonnostný cieľ – v každej spoločnosti akejkoľvek veľkosti je ťažké prinútiť všetkých pracovať rovnakým spôsobom a nie je ľahké zamerať ich úsilie na spoločný cieľ. Každá funkcia, podniková jednotka aj jednotliví zamestnanci majú rozdielne plány, ciele a úlohy. Princíp – výroba a zákazník sa používa pri aplikácii Six Sigma, ktorý vytvára jasný cieľ definovaný požadovanou výkonnosťou procesov. Každý kto porozumie požiadavkám svojich zákazníkov môže porovnávať svoju výkonnosť s cieľom stanoveným podľa koncepcie Six Sigma.
- vyzdvihuje význam zákazníka – s dnešnou tvrdou konkurenciou v každom odbore nie je možné zaistiť obchodný úspech dodávaním iba dobrého a bezchybného tovaru, alebo služieb. Podstatou metódy je venovať zvláštnu pozornosť potrebám zákazníkov a naučiť sa čo je pre zákazníka dôležité.
- akceleruje tempo zlepšovania – podnik, ktorý sa zlepšuje najrýchlejšie pravdepodobne vyhrá konkurenčný boj na cieľovom trhu, preto je do metódy Six Sigma zapracovaných mnoho techník a nástrojov z rôznych oblastí s cieľom vytvoriť súbor nástrojov pre zlepšovanie výkonnosti podniku.
- propaguje vzdelávanie – bolo dokázané, že metóda Six Sigma môže zvýšiť a urýchliť vývoj aplikácie nových nápadov v organizácii. Nápad je možné lepšie aplikovať a ich účinok porovnávať prostredníctvom jasne definovanej výkonnosti meranej v jednotkách Six Sigma
- pomáha uskutočňovať strategické zmeny – denne sú predstavované stovky nových produktov, odštartované desiatky nových projektov, mnoho spoločností vstupuje na nové trhy či preberá nové spoločnosti. Lepšie porozumenie pochodov a postupov v podniku poskytne aj lepšiu schopnosť vykonávať menšie úpravy, ako aj významné podnikové zmeny [14].

Six Sigma

Six Sigma využíva na zlepšovanie kvality procesov a výrobkov nasledovné nástroje:

- MSA (Measurement System Analysis - Analýza systému merania),
- Diagram vstup-proces-výstup (Input-process-output - IPO diagram),
- Analýza príčin a následkov (Cause-and-effect diagram - CE),
- Histogram,
- Pareto diagram,
- Priebehový diagram (Run chart),
- Riadiaci graf (Control chart),

- Korelačný diagram,
- Regresná analýza (Regression Analysis),
- Plánovanie *experimentu* (Design Of Experiments – DOE),
- Analýza možných chýb a ich dôsledkov (Failure Mode and Effect Analysis - FMEA),
- Štandardné pracovné postupy (Standard Operating Procedure).

ZÁVER

Six Sigma využívajú mnohé z najúspešnejších svetových spoločností, aby si udržali v stále sa meniacom trhovom prostredí svoje konkurenčné výhody. Six Sigma pomáha nielen nájsť cestu, ako merať a analyzovať výkon spoločnosti, ale tiež obsahuje návody, ako výkonnosť a riadenie spoločnosti zlepšovať.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] *Analýza možných chýb*. [on-line] Available on-URL: >http://www.msys.sk/nastroje_analyza_moznych_chyb.htm< [cit.: 2007-01-05]
- [2] *Analýza príčin*. [on-line] Available on-URL: >http://www.msys.sk/nastroje_analyza_pricin.htm< [cit.:2007-06-30]
- [3] *Analýza systému*. [on-line] Available on-URL: >http://www.msys.sk/nastroje_analyza_systemu_merania.htm< [cit.: 2007-01-30]
- [4] IVANCEVICH, J.M. - DONNELLY, J.H. - GIBSON Jr. & L., 1998: *Manažment - zásady a funkcie*. - Bratislava: Elita.
- [5] LeanSigma. [on-line] Available on-URL: ><http://www.ipaslovakia.sk/slovak/ipamagazin/leansigma/leansigma.asp?strana=1>< [cit.: 2007-01-30]
- [6] MAJERNÍK, M. - MESÁROŠ, M. - BOSÁK, M., 2003: *Environmentálne inžinierstvo a manažérstvo*. - Košice : Žilinská univerzita v Žiline, 1. slovenské vydanie, 358 s., ISBN 80-88922-74-7, s. 88
- [7] RANDALL, A., 1996: *Coasova teória externalít v kontexte tvorby politiky*. - In: ŠAUER, P. - LIVINGSTON, M. [Eds.], 1996. *Ekonomie životného prostredia a ekologická politika*. Vybrané klasické stati. Praha – Minneapolis – Greeley – Bratislava: Nakladateľstvá a vydavateľstvá litomyšlského seminára, 1. české vydanie, 203 s., ISBN 80-902168-0-3
- [8] REMTOVÁ, K., 2003: *ISO normy*. - Praha: MŽP ČR, ISBN 80-7212-231-2, 14 s.
- [9] RUDÝ, J. – LUPTÁKOVÁ, S. – SULÍKOVÁ, R. – VARGIC, B., 2001: *Organizačné správanie*, - Bratislava, Faber.
- [10] RUSKO, M., 2004: *Environmentálne orientovaný manažment v praxi manažéra*.- Žilina : Strix. Edícia EV-2, Prvé slovenské vydanie, ISBN 80-969257-1-7, 190 s.
- [11] RUSKO, M., 2006: *Bezpečnostné a environmentálne manažérstvo*. - Bratislava : VeV et Strix, Edícia EV-7 , Prvé slovenské vydanie, ISBN 80-969257-9-2, 389 s.
- [12] SAMUELSON, P.A. – NORDHAUS, W.D., 2000. *Ekonomía*. Bratislava: ELITA. 822 s., prvé vydanie, ISBN 80-8044-059-X [s.339]
- [13] SEDLÁK, M., *Manažment*, - Bratislava : Elita, 1998, 412 s.
- [14] SixSigma [on-line] Available on-URL: >http://www.sixsigma.sk/dmaic_pi.htm< [cit.: 2007-01-11]
- [15] VEBER, J., 2004: *Management kvality a environmentu* – Učebný text vedľajšej specializácie management kvality, environmentu, bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Praha: VŠE Praha, 2004, ISBN 80-245-0765-X, 157 s.

RUSKO, M. – BALOG, K. [Eds.] 2007:

Manažérstvo životného prostredia 2007 ▼▲▼ Management of Environment '2007
zo VII. konferencie so zahraničnou účasťou konanej 5. - 6. 1. 2007 v Jaslovských Bohuniach
Proceedings of the International Conference, Jaslovské Bohunice, 5-6 Januar 2007
Žilina: Strix et VeV. Prvé vydanie. ISBN 978-80-89281-18-3.

- [16] VIRČÍKOVÁ, E. - PALFY, P., 2001: *Environmentálne manažérstvo – teória a metodika*.
Košice : Štrotfek, 1. vydanie, 267 s., ISBN 80-88896-15-0
- [17] ZELENÝ, J., 1999. *Environmentálna politika a manažment*. - Zvolen : Technická univerzita
vo Zvolene. Druhé rozšírené a prepracované vydanie. 246 s., ISBN 80-228-0835-0, s. 137

ADRESY AUTOROV

Bc. Tibor Bekeč , Johnson Controls International, spol. s r.o. - odštepny závod Lozorno, Slovenská republika

RNDr. Miroslav Rusko, PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave,
Materiálovotechnologická fakulta Trnava, Ústav bezpečnostného a environmentálneho inžinierstva,
Botanická 49, 917 01 Trnava, Slovenská republika, e-mail: >miroslav.rusko@stuba.sk<

RECENZENT

prof. Ing. Vladimír Zapletal, PhD., Univerzita Komenského, Fakulta manažmentu, Bratislava,
Slovenská republika