

VYUŽITIE METÓDY SIX SIGMA V RÁMCI ENVIRONMENTÁLNEHO MANAŽÉRSTVA

MIROSLAV RUSKO - TIBOR BEKEČ

THE USE OF SIX SIGMA METHOD WITHIN THE FRAMEWORK OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

ABSTRACT

The Six Sigma method is whole and flexible system of achieving, maintaining and maximizing of the business success. Six Sigma is based mainly on understanding of the needs and customer expectation, disciplined facts use, statistics analyze and on the base of responsible access to management, improving and creating new business, manufacturing and service processes.

Key words: *environmental management, Six Sigma, process management*

ÚVOD

V súvislosti s prioritou „riadenie prírodných zdrojov a odpadov“ v 6. akčnom programe pre životné prostredie Európska rada súhlasila, aby boli v spolupráci s podnikateľskou sférou podporované aktivity na implementovanie integrovanej výrobkovej politiky s cieľom zvýšenia potenciálu na zabezpečovanie znižovania spotreby zdrojov a pôsobenia odpadov v životnom prostredí [17]. Komisia Európskej únie v spolupráci so zainteresovanými stranami a na základe štúdií o environmentálnych vplyvoch výrobkov vypracovala integrovanú výrobkovú politiku Európskej únie (IPP - Integrated Product Policy), ktorá bola prijatá v roku 2001 v dokumente Zelená kniha. Prístupy na báze integrovanej výrobkovej politiky sa snažia podporovať širšie hospodárske a spoločenské ciele Európskej únie, vytýčené v Lisabonskej stratégii [13]. Princípy a ciele integrovanej výrobkovej politiky sú súčasťou Akčného plánu environmentálnych technológií (ETAP) pre Európsku úniu, spracovaného v Správe Komisie pre Radu a Európsky parlament COM (2004) 38 f, vydané 28. 1. 2004. Integrovaná výrobková politika je zameraná na stále zlepšovanie environmentálnych aspektov výrobkov a služieb v kontexte ich celoživotného cyklu alebo vhodných pre tieto účely“. Významnú úlohu zohráva znižovanie energetickej náročnosti výrobných procesov [14]. Potreba postupného prechodu na environmentálne vhodné technológie so sníženou spotrebou energie je v súlade s presadzovaním koncepcie udržateľného rozvoja spoločnosti [15].

Oproti minulosti, keď dochádzalo z hľadiska kontaminácie prostredia k lokálnym problémom, súčasný rozsah primárnej a sekundárnej kontaminácie spôsobuje veľkoplošné až globálne environmentálne problémy. Na ich riešenie sa v súčasnosti požadujú prístupy kompatibilné s udržateľným rozvojom spoločnosti, ktoré by mali byť zamerané na vznik, podporu a transfer EST (Environmentally Sound Technology – environmentálne vhodná technológia) [16]. V poslednom období sa zavádza celý rad dobrovoľných environmentálnych nástrojov a metód. Jedným

z významných nástrojov využívaných v praxi je Six Sigma, ktorého implementácia sa postupne presadzuje aj v podnikoch na Slovensku.

Na úrovni prevádzkových procesov sa používajú metódy a nástroje na zvyšovanie výkonnosti a kvality všetkých vykonávaných činností a procesov, dodávaných výrobkov a poskytovaných služieb. Six Sigma reprezentuje systematický prístup k odkrývaniu potenciálu pre zlepšenie a zvýšenie výkonnosti. Vo výrobných podnikoch kombinujeme prístup a nástroje Six Sigma s nástrojmi Lean a s myšliením TOC (Teória obmedzení - Theory of Constraints).

Metóda Six Sigma

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. Six Sigma sa predovšetkým orientuje na redukciu variability a zlepšovanie výťažnosti procesov s využitím aparátu štatistických metód. Metóda Six Sigma :

- je vysoko technologická metóda, ktorú používajú inžinieri a štatisti k jemnému doladeniu výrobkov a procesov. - To je však len časť pravdy. Meranie a štatistika sú hlavnou súčasťou zlepšovania podľa metódy Six Sigma.
- má za cieľ takmer úplné pokrytie všetkých očakávaní zákazníka. - Termín Six Sigma je odvodený od módu riadenia procesu, ktorý nevykazuje viac než 3,4 defektov na milión príležitostí.
- uskutočňuje rozsiahle 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.

Metóda LeanSigma

Koncept lean je zameraný hlavne na elimináciu plytvania a zlepšovanie procesov medzi zákazníkom a dodávateľom. Koncept „lean“ sa usiluje o skrátenie času medzi zákazníkom a dodávateľom elimináciou plytvania v reťazci medzi nimi [11], [12]. 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 neznamenať ťažšie pracovať, ale mať prácu lepšie zorganizovanú a robiť správne veci správne na prvý krát.

LeanSigma je štandardizovaný postup, ktorý núti firmu zarábať peniaze a pravidelne počítat prínosy 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.

Teória obmedzení

Kľúčovou myšlienkou TOC (Teória obmedzení - Theory of Constraints) je skutočnosť, že v každom systéme sa vyskytuje minimálne jedno úzke miesto - obmedzenie. Obmedzenie bráni systému dosahovať lepšie výsledky. Odstránením obmedzenia sa zvýši výkonnosť systému a zároveň vznikne obmedzenie nové. Podstata zlepšovania aplikovaním TOC je postupné a cieleňé odstraňovanie obmedzení, ktoré limitujú vyššiu výkonnosť.

Každý systém existuje za určitým účelom a cieľom. Cieľom podniku je zarábať peniaze. Všetky rozhodnutia a činnosti by mali podporovať dosiahnutie tohto cieľa. Ak chce podnik dosiahnuť svoj cieľ, je potrebné riadiť obmedzenie. V opačnom prípade bude obmedzenie riadiť podnik. Či chceme alebo nechceme, obmedzenie určuje výstup celého systému.

Význam Six Sigma a Lean Sigma pre prax

V posledných rokoch preukázali obidva prístupy 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, t.j. všade tam, kde je nutná silná orientácia na zákazníka, náklady, kvalitu, čas a výkonnosť procesov.

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 Six Sigma výťažnosť bez optimálnych tokov a eliminácie plytvania.

Filozofia a metodika zlepšovania Six Sigma

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.

Filozofiu a metodiku zlepšovania Six Sigma niektorí považujú za revolúciu vo zvyšovaní efektívnosti organizácií. 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.

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);
- Filozofiu a manažérsku stratégiu zameranú na spokojnosť zákazníka a rozhodovanie založené na overených dátach.

Princípy 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 zákazníkovi.
- Princíp druhý – riadenie založené na informáciách a faktoch – metóda 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 zlepšovania 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, ktorí 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 východným 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.

Metodika vedenia projektov Six Sigma

Návod na vedenie projektu, ktorého úlohou je zlepšiť proces sa označuje DMAIC (Definovanie – Meranie – Analýza – Zlepšenie - Riadenie). Je rozšíreným variantom modelu zlepšovania procesu založenom na Demingovom kruhu PDCA (Plan-Do-Check-Act) [13]. DMAIC sa v metodológii Six Sigma používa ako štandardný postup pre plánovanie a realizáciu projektu. Postup

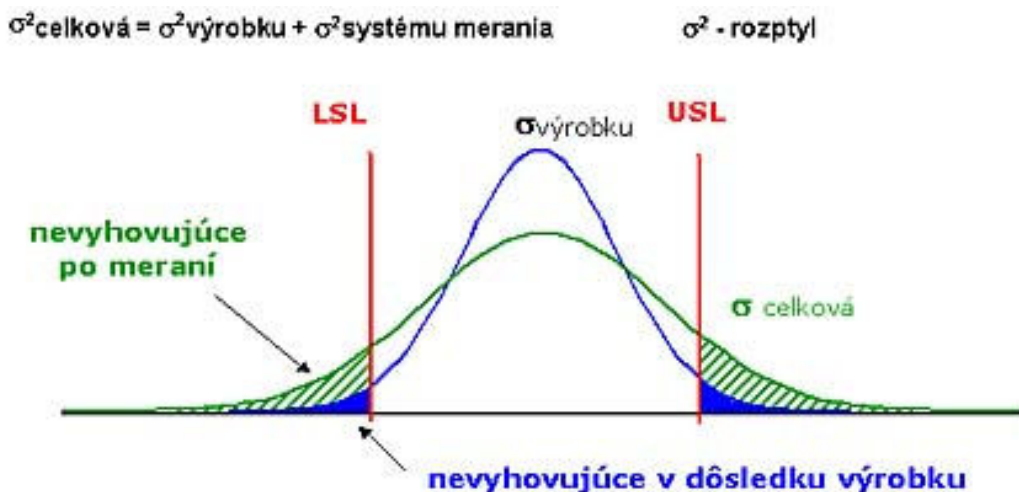
Vybrané nástroje Six Sigma

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,
- Pribehový 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*).

Analýza systému merania

Rozptyl sledovaného parametra výrobku môže byť spôsobený samotným výrobkom (oválnosť, deformácia,...) alebo systémom merania. Systém merania je tvorený operátorom, meradlom a metódou (spôsobom) merania. MSA (Measurement System Analysis - Analýza systému merania) je nástroj na hodnotenie presnosti a vhodnosti systému merania. MSA prebieha testovaním (meraním) vybraného parametra operátorom alebo skupinou operátorov. Sleduje sa vplyv opakovateľnosti (jeden operátor opakuje meranie sledovaného parametra výrobku) a reprodukovateľnosti (skupina operátorov meria ten istý parameter) na celkový rozptyl. Výsledkom analýzy je určenie presnosti (v akej miere sa systém merania podieľa na výslednom rozptyle) a vhodnosti použitia daného systému merania pre sledovaný parameter. Ak prevláda vplyv opakovateľnosti je potrebné prehodnotiť vhodnosť meradla a dodržiavanie SOP (štandardný postup) pri meraní. Ak prevláda reprodukovateľnosť je potrebné prehodnotiť skúsenosti a zručnosti jednotlivých operátorov, vykonať tréning ak je to potrebné, poprípade sa pozrieť na dodržiavanie SOP všetkými operátormi. Cieľom MSA je odhadnúť ako sa systém merania podieľa na celkovom rozptyle sledovaného parametra (obr. 1). Najčastejšie sa analýza systému merania využíva vo fáze Merania.



Obr. 1 – Analýza systému merania

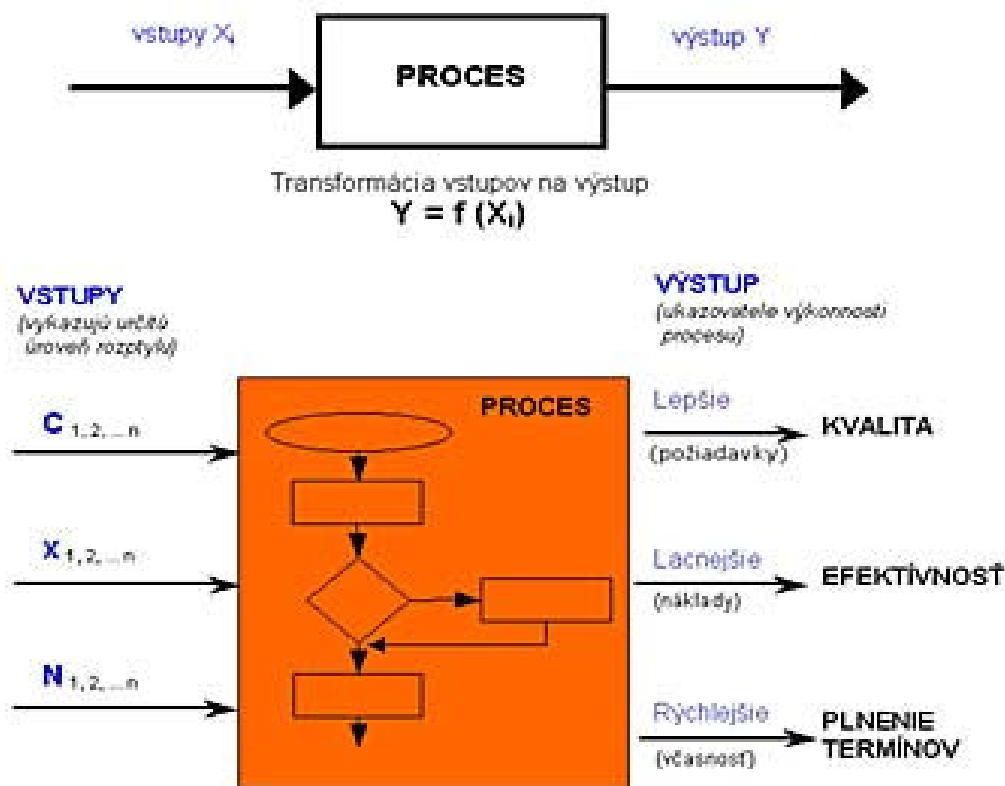
Vysvetlivky k obr. 1

- LSL (Lower Specification Limit - Dolná špecifikácia zákazníka)
- USL (Upper Specification Limit - Horná špecifikácia zákazníka)
- Tolerancia = (USL - LSL) - oblasť vyhovujúcich hodnôt pre zákazníka

Diagram vstup-proces-výstup

IPO diagram (Diagram vstup-proces-výstup / Input-process-output) je nástroj na popísanie vstupov procesu, aby sme následne mohli riadiť náš výstup. Pomáha :

- lepšie pochopiť súčasný stav procesu,
- identifikovať vstupy procesu a roztriediť ich podľa jednotlivých typov (Riadené vstupy - konštantné, Neriadené vstupy - šumy a Experimentálne vstupy) ,
- riadiť výstup a odhaliť príležitosti na zlepšenie.



Obr. 2 – IPO diagram [4]
 Najčastejšie sa IPO diagram využíva vo fáze Definície.

Analýza príčin a následkov

CE diagram (Analýza príčin a následkov / Cause-and-effect diagram) je nástroj na riešenie problémov cez odhaľovanie príčin ich vzniku. Pomáha:

- nájsť všetky možné príčiny
- roztriediť príčiny do kategórií a usporiadať ich vzájomný vzťah a vplyv na výstup
- odhaliť príležitosť na zlepšenie

Vo všeobecnosti sú tieto kategórie príčin známe pod označením 7M:

- Ľudia, práca (Man)
- Metódy a postupy (Method)
- Systém merania (Measurement)
- Stroje (Machine)
- Systém organizovania a riadenia (Management)
- Materiál (Material)
- Vonkajšie okolie procesu (Mother nature)

Pri podrobnejšej analýze každého faktoru na diagrame dostaneme diagram, ktorý pripomína rybiu kosť (preto sa často používa aj toto pomenovanie).

Histogram

Histogram je nástroj vhodný na vizualizáciu frekvencie výskytu sledovaného javu v procese. Je to stĺpcový graf skladajúci sa z číselných kategórií, ktorý ukazuje ich rozdelenie. Môže byť doplnený o zákazníkovo stanovené tolerancie (LSL - Dolná špecifikácia zákazníka, USL - Horná špecifikácia zákazníka) pre sledovaný jav.

Pareto diagram

Pareto diagram je stĺpcový graf pre diskkrétne údaje, vyjadrujúci frekvenciu výskytu nečíselných údajov. Tieto kategórie sú usporiadané zostupne. Nástroj, ktorý umožňuje určiť vplyv jednotlivých vstupných faktorov na sledovaný parameter. Viacnásobná Paretova Najčastejšie sa Pareto diagram používa vo fáze Merania.

Priebehový diagram

Priebehový diagram (Run chart) je nástroj na vizualizáciu priebehu procesov v čase. Pomáha monitorovať vývoj sledovaných parametrov procesu a určovať ich trendy, kolísanie údajov, sezónnosť, posuny v procese.

RIADIACI GRAF

Riadiaci graf (Control chart) je základný štatistický nástroj kontrolovania a riadenia procesu, ktorý ukazuje kolísanie jednotlivých nameraných hodnôt v čase. Odlišuje prirodzené príčiny rozptylu od mimoriadnych príčin a tak pomáha znižovať rozptyl celého procesu. Pre daný parameter sú určené požadované maximálne a minimálne hodnoty (UCL - Horný kontrolný limit, LCL - Dolný kontrolný limit). Graf vypovedá o stabilite alebo o nestabilite monitorovaného procesu (či je proces zvládnutý - pod kontrolou).

KORELAČNÝ DIAGRAM

Korelačný diagram je nástroj na sledovanie vzájomnej závislosti dvoch parametrov a určenie ich vzťahu. (pozitívny, negatívny, žiadny). Diagram určuje vzájomný vzťah (koreláciu), ale neodhalí, ktorý parameter je príčinou a ktorý následkom.

REGRESNÁ ANALÝZA

Regresná analýza (Regression Analysis) pomáha nájsť matematický model, ktorý určuje vzťah dvoch a viacerých parametrov. Pomáha :

- riadiť a predpovedať chovanie sledovaných veličín
- predpovedať hodnoty výstupných premenných aj tam, kde na výpočet nebol dostatok dát
- zistiť body, ktoré sa výrazne odlišujú od očakávaného výsledku.

PLÁNOVANIE EXPERIMENTU

Plánovanie experimentu (**Design Of Experiments - DOE**) je efektívny spôsob hodnotenia vzťahu dvoch a viacerých vstupov na jeden výstup. Pomáha identifikovať a kvantifikovať dôsledky zmeny vstupov na sledovaný výstup. Ide o cieľavedomé zmeny vstupov s cieľom dosiahnuť požadované zmeny výstupu (nastavenie optimálnych parametrov pre každý vstup). Výsledky sú použité na optimalizáciu procesu.

ANALÝZA MOŽNÝCH CHÝB A ICH DÔSLEDKOV

Analýza možných chýb a ich dôsledkov (**Failure Mode and Effect Analysis - FMEA**) sa používa na analýzu možných dôvodov zlyhania procesu s cieľom ohodnotiť riziká spojené s dôvodmi zlyhania a riziká spojené s následkami zlyhania. FMEA pomáha identifikovať, analyzovať, a určiť priority možným dôvodom zlyhania a pomáha identifikovať činnosti a opatrenia na prevenciu ich

výskytu. Použitím FMEA sa snažíme proces urobiť "odolným voči chybám". FMEA sa vykonáva v tíme použitím brainstormingu.

ŠTANDARDNÉ PRACOVNÉ POSTUPY

Štandardné pracovné postupy (*Standard Operating Procedure - SOP*) je efektívnym nástrojom znižovania a eliminácie rozptylu, tréningu operátorov, udržania zlepšenej procedúry a vykonávania procesu. SOP je detailným predpisom vykonávania činnosti alebo procesu, vrátane špecifikácii hodnôt vstupných ukazovateľov. Presne udáva a štandardizuje ako treba krok po kroku postupovať pri vykonávaní určitej operácie. Zmyslom je zníženie variabilnosti procesu a dodržiavanie výstupných špecifikácií.

ZÁVERY

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 dôležitú súčasť podnikového manažérstva a rozvíjania novej podnikovej kultúry.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] *Analýza možných chýb*. [cit. 2008-02-11] - [on-line] Available on-URL: >http://www.msys.sk/nastroje_analyza_moznych_chyb.htm<
- [2] *Analýza príčin*. [cit. 2008-02-09] - [on-line] Available on-URL: >http://www.msys.sk/nastroje_analyza_pricin.htm <
- [3] Boone, L.E. - Kurtz, D.L., 1987: *Management*. - Random House, Toronto
- [4] *Cause-and-effect diagram*. [cit. 2008-02-14] Available on-URL: >http://www.msys.sk/nastroje_diagvstprovyst.htm<
- [5] *Histogram*. [cit. 2008-01-31] - [on-line] Available on-URL: >http://www.msys.sk/nastroje_histogram.htm <
- [6] *LeanSigma*. [cit. 2008-02-06] - [on-line] Available on-URL: ><http://www.ipaslovakia.sk/slovak/ipamagazin/leansigma/leansigma.asp?strana=1> < [on-line]
- [7] 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
- [8] SAMUELSON, P.A. – NORDHAUS, W.D., 2000: *Ekonomía*. - Bratislava: ELITA. 822 s., prvé vydanie, ISBN 80-8044-059-X [s.339]
- [9] SEDLÁK, M., 1998: *Manažment*. - Bratislava : Elita, s. 412
- [10] RANDALL, A., 1996. *Coasova teória externalít v kontexte tvorby politiky*. - In: ŠAUER, P. - LIVINGSTON, M. [Eds.], 1996. *Ekonomie životního prostředí a ekologická politika*. Vybrané klasické stati. Praha – Minneapolis – Greeley – Bratislava: Nakladatelství a vydavatelství litomyšlského semináře, 1. české vydanie, 203 s., ISBN 80-902168-0-3
- [11] KORAUŠ A.: *Systém finančného riadenia a financovania životného prostredia z prostriedkov Európskej únie*. – In: RUSKO, M. – BALOG, K. [Eds.] 2006: *Manažérstvo životného prostredia 2006*, Zborník z konferencie konanej 24.-25.2.2006 v Trnave. Strix Žilina. ISBN 80-89281-02-08, s. 55-61.
- [12] KORAUŠ A.: *Identifikácia environmentálneho rizika a činnosť bánk*. - In: RUSKO, M. – BALOG, K. [Eds.] 2007: *Manažérstvo životného prostredia 2007*. Zborník zo VII. konferencie so zahraničnou účasťou konanej 5. - 6. 1. 2007 v Jaslovských Bohuniciach, Žilina: Strix et VeV. Prvé vydanie. ISBN 978-80-89281-18-3, s. 281-285.

RUSKO, M. – BALOG, K. [Eds.] 2008:
Manažérstvo životného prostredia 2008 ▼ ▲ ▼ Management of Environment '2008
Zborník z VIII. konferencie so zahraničnou účasťou konanej 5.-6.12. 2008 v Bojniciach
Proceedings of the International Conference, Bojnice, December 5 - 6, 2008.
Žilina: Strix et VeV. Prvé vydanie. ISBN 978-80-89281-34-3.

- [13] CHOVANCOVÁ, J. – LIBERKOVÁ, L.: *Environmentálne manažérstvo a jeho výhody pri verejnom obstarávaní*. - In: RUSKO, M. – BALOG, K., [Eds.] 2007. Manažérstvo životného prostredia 2007. - Zborník z konferencie so zahraničnou účasťou konanej 5.-6.12.2007 - Jaslovské Bohunice. - Žilina: Strix et VeV, Prvé vydanie. ISBN 978-80-89281-18-3
- [14] CHOVANCOVÁ, J. - PAULIKOVÁ, A.: *Energetická efektívnosť a možnosti jej ovplyvňovania*. - In: Novus scientia 2005 : 8.celoštátna konferencia doktorandov technických univerzít a vysokých škôl : Zborník referátov : 9.11.2005 Košice. Košice : Strojnícka fakulta TU, 2005. s. 149-152. ISBN 80-8073-354-6
- [15] MAXIM, V.: Environmental influence of power converters in supply network, Envirautom 1/1999, ročník 4, Katedra environmentalistiky a riadenia procesov SjF TU KOŠICE, Zborník vedeckých prác ISBN 80-88964-13-X
- [16] KOČÍ, V. - KREČMEROVÁ, T., 2008: *Mixed municipal waste management technologies in LCA modelling*. - Poster presentation in SETAC Europe 18th Annual Meeting in Warsaw, 26.-29. 5. 2008
- [17] LUMNITZER, E. - BADIDA, M. – MAJERNÍK, M. – BOSÁK, M.: Planung und Steuerungs in der weiterer Entwicklung der integrierten Produktion, Archives of Mechanical Technology and Automatization, vol. 21, nr.2, Poznań, 2001, pp.147-153, ISSN 1233-9709

ADRESY AUTOROV:

Bc. Tibor BEKEČ, Johnson Controls a.s., Bratislava, Slovenská republika

RNDr. Miroslav Rusko, PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta, Ústav bezpečnostného a environmentálneho inžinierstva, Botanická 49, 917 24 Trnava, Slovenská republika, e-mail: mirorusko@centrum.sk

RECENZENT:

doc. Ing. Viktor Wittlinger, PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta Trnava, Botanická 49, 917 01 Trnava, Slovenská republika, e-mail: vikwit@zoznam.sk