

# Doskonalenie organizacji poprzez wdrażanie koncepcji *Six Sigma*

<https://doi.org/10.33141/po.2008.09.10>

Maciej Urbaniak

Przeгляд Organizacji, Nr 9 (824), 2008, ss. 39-42

[www.przeглядorganizacji.pl](http://www.przeглядorganizacji.pl)

Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa (TNOiK)

## Wprowadzenie

### – założenia podejścia *Six Sigma*

**P**od koniec lat 70. ub. w. amerykańskie firmy z sektora motoryzacyjnego, telekomunikacyjnego czy elektrotechnicznego, zaniepokojone wzrastającą konkurencją wyrobów japońskich, zaczęły poszukiwać nowych sposobów podnoszenia jakości swoich wyrobów przy jednoczesnym obniżaniu kosztów procesów.

Motorola, bardzo silnie wypierana przez konkurencyjne jakościowo i cenowo produkty japońskie, skupiła swoje wysiłki na opracowaniu skutecznego systemu zarządzania przy wykorzystaniu zaawansowanych metod statycznych. Wychodząc od identyfikacji oczekiwań klientów (*voice of customers*), określono wartości krytyczne dla jakości (CTQ – *Critical to Quality*) oraz zdefiniowano cele na każdym szczeblu zarządzania firmą (począwszy od najwyższego szczebla zarządzania aż do zadań dla każdego pracownika). Pomiarowi poddano także liczbę defektów/niezgodności (odchyień, nieprawidłowości) w każdym procesie. Koncepcja ta nazwana *Six Sigma* dawała możliwość ciągłego obniżania kosztów poprzez tzw. obniżanie kosztów nieodpowiedniej jakości (CIPQ – *Cost of Poor Quality*<sup>1)</sup>).

*Six Sigma* – G2SS). Kilka lat później DuPont zapoczątkował podejście oparte na kreowaniu wartości (*third generation of Six Sigma* – G3SS), koncentrującej się na wzroście kreatywności pracowników w zakresie rozwiązywania problemów.

Do organizacji, które także wprowadziły *Six Sigma*, zaliczyć należy tak znane firmy, jak: 3M, Alcoa, Apple Computers, ASQC, Atmel, Bell Helicopter, Boeing, Campbell Soup, Chevron, Citigroup, Danon, Digital Equipment Corp, Eastman Kodak, Ford Motor Company, GEC Marconi, General Electric, Hewlett Packard, Intel, Kaiser Aluminum, Kraft General Foods, Lockheed Martin, McDonnell Douglas, Microsoft, Motorola, NASA, Pentagon, Sony, Tesco, Texaco, Texas Instruments, UPS, Verbatim oraz Xerox.

## Podstawowe metodyki *Six Sigma*

**O**becnie przyjmuje się, że *Six Sigma* jest koncepcją kompleksowego doskonalenia organizacji, polegającą na ciągłym monitorowaniu i kontroli, by eliminować i zapobiegać niezgodnościom w procesach oraz powstającym w ich wyniku produktach<sup>2)</sup>. Podejście *Six Sigma* stosowane jest zarówno przy doskonaleniu (optymalizowa-

$$COPQ = \frac{\text{Koszty zapobiegania} + \text{koszty oceny} + \text{koszty błędów wewnętrznych} + \text{koszty błędów zewnętrznych}}{\text{Wartość sprzedaży}}$$

Zgodnie z przyjętymi założeniami *Six Sigma* liczba nieprawidłowości nie powinna być wyższa niż 3,4 na milion operacji (co odpowiada  $6\sigma$  – odchyleniom standardowym rozkładu normalnego). Motorola w przeciągu kilku lat zredukowała koszty złej jakości z około 40% wartości sprzedanej do około 1%. Podejście w zakresie doskonalenia procesów zainicjowane przez Motorolę było szybko adaptowane i doskonalone przez inne międzynarodowe koncerny, takie jak ABB, Allied Signal, DuPont, GE, Honeywell.

W 1993 roku Asea Brown Boveri (ABB) rozpoczęła przeorientowywanie tej koncepcji z eliminacji błędów na redukcję kosztów (*second generation of*

*ni*) istniejących już procesów/produktów, jak i przy projektowaniu i wprowadzaniu nowych procesów/produktów<sup>3)</sup>. Można je wykorzystywać systemowo (do większości lub ogółu procesów/produktów), jak i w odniesieniu do poszczególnych procesów/produktów.

W przypadku doskonalenia istniejących procesów najpowszechniej wykorzystuje się metodykę określaną akronimem DMAIC (*Define-Measurement-Analyze-Improve-Control*)<sup>4)</sup>. Metodyka ta polega na: ● zdefiniowaniu celów projektu związanego z doskonaleniem procesu oraz zadań dla wykonawców ● pomiarze procesu i określeniu jego aktualnej wydajności (poprzez wskaźniki) ● analizie przebie-



gu procesu i identyfikacji niezgodności ● udoskonaleniu procesu poprzez wyeliminowanie przyczyn niezgodności ● przeprowadzeniu oceny skuteczności podjętych działań zmierzających do usprawnienia procesów.

To ostatnie podejście określane jest jako DFSS (*Design for Six Sigma*)<sup>5)</sup> i jest wykorzystywane zwłaszcza przy wprowadzaniu nowych produktów, procesów czy też projektów. W podejściu tym najczęściej wykorzystuje się metodykę określaną akronimem DMADV (*Define-Measurement-Analyze-Design-Verify*). Polega ona na: ● zdefiniowaniu celu projektu i tego, czego oczekują klienci ● określeniu specyfikacji i wymagań odbiorcy ● analizie opcji procesów pod kątem spełnienia wymagań odbiorcy ● sporządzeniu szczegółowego projektu procesu pod kątem spełnienia wymagań odbiorcy ● weryfikacji efektów działania procesu i zdolności do spełnienia wymagań.

Wdrożenie *Six Sigma* wymaga dogłębnego zrozumienia przyczyn zmienności procesów, przeprowadzenia analizy przyczyn niezgodności, ocenę kosztów niezgodności (wewnętrznych i zewnętrznych), stosowania narzędzi i technik analitycznych zmniejszających prawdopodobieństwo powstawania błędów już w fazie projektowania procesu (np. przy zastosowaniu metod DOE – *Design of Experiments*, czy FMEA – *Failure Mode and Effective Analysis*).

Przy doskonaleniu procesów niezbędna jest ciągła identyfikacja obszarów wymagających poprawy. Pomocne w tym zakresie są niewątpliwie techniki pomiarowe i analityczne (tj. MSE – *Measurement System Evaluation* czy MSA – *Measurement System Analysis*).

Na potrzeby wprowadzania *Six Sigma* wykorzystuje się liczne hipotetyczne testy statystyczne, takie jak: simple size, ANCOVA (*analysis of covariance*), MANOVA (*multiple analysis of variance*) i MANCOVA (*multiple analysis of covariance*), analizę regresji.

Doświadczenia zarówno Motoroli, jak i innych koncernów wskazują, że coraz częściej przyjmuje się czteroetapowość wprowadzania koncepcji *Six Sigma*<sup>6)</sup>:

■ Uszeregowanie (*align*) procesów poprzez zdefiniowanie przez kierownictwo organizacji kart procesów, zawierających: cele, kluczowe działania poddawane doskonaleniu, metody pomiaru, wyznaczniki działań (*performance drivers*).

■ Mobilizacja (*mobilize*) zespołów usprawniających, odpowiednio przeszkolonych do realizacji projektów i wyposażonych w niezbędne narzędzia do działania zgodnie z metodyką DMAIC, by określić: ● działania, jakie w procesach należy usprawnić ● „lukę” pomiędzy stanem obecnym a stanem oczekiwanym ● przyczyny istniejącej „luki” w działaniach procesów ● sekwencję działań, jakie należy wdrożyć w celu usprawnienia procesu ● narzędzia pomiaru i oceny ciągłych usprawnień.

■ Przyspieszenie (*accelerate*), uzyskiwane dzięki szkoleniom oraz ekspertom kierującymi zespołami

usprawniającymi na zasadzie „pracy trenerskiej” (*coachingu*). Kierowanie pracą zespołową poprzez trenerów (*coaches*) pozwala na bardzo szybką implementację i optymalizację wykorzystania zasobów wiedzy nabytej podczas szkoleń.

■ Kierowanie (*govern*), poprzez aktywną postawę przywódczą, przejawiającą się przykładem osób zarządzających projektem, przekazywaniem wiedzy, otwartą komunikacją z członkami zespołów, bezpośrednią oceną stopnia osiągnięcia zamierzonych celów.

## Zarządzanie projektami *Six Sigma*

Wdrażanie projektów *Six Sigma* rozpoczyna się od przełożenia celów strategicznych na cele mierzalne okresowe, ukierunkowane na spełnienie oczekiwań interesariuszy (takich jak: klienci, właściciele, pracownicy, dostawcy) i poprawę pozycji konkurencyjnej<sup>7)</sup>). Następnie identyfikuje się procesy (poprzez jego mapowanie czy wizualizację procesu wraz ze wszystkimi jego elementami oraz połączeniami z innymi procesami), ocenia i określa się problemy oraz przyczyny ich powstania (tzw. analiza luki, *gap analysis*), a następnie wskazuje możliwości doskonalenia w powiązaniu z założonymi wcześniej celami. Na tym etapie należy skoncentrować się na zrozumieniu procesu jako całości, poznaniu wszystkich wejść i wyjść. Na podstawie przeprowadzonej analizy procesu oraz identyfikacji wszystkich powiązań i zależności zachodzących w procesie w fazie pomiaru należy zebrać dane dotyczące wydajności procesu. W fazie analizy podejmuje się wysiłki zmierzające do zidentyfikowania przyczyn problemów. W tym celu można wykorzystać na przykład diagram Ishikawy, diagram Pareto czy technikę 5 Why (5xdlaczego?). Po znalezieniu przyczyn(y) problemu i określeniu rozwiązań dotyczących ich wyeliminowania, należy określić działania, które będą podjęte, by udoskonalić istniejący proces (lub zaprojektować nowy) i wdrożyć je.

Celem ostatniej fazy jest nadzór nad doskonaleniem procesu poprzez ocenę skuteczności podjętych działań (walidację rozwiązania), np. poprzez pomiar przy użyciu wskaźników. Jeżeli wyniki pomiaru potwierdzą skuteczność wprowadzonych zmian, to nowe rozwiązanie poddane zostaje standaryzacji.

Rozpoczynając projekty *Six Sigma*, należy określić priorytetowe obszary poprawy w zakresie poszczególnych procesów (np. skrócenie cyklu projektowania, dostawy wyrobów gotowych, przyjęcia zamówienia do produkcji) lub w ujęciu międzyprocesowym (np. skrócenie cyklu realizacji zamówienia, skrócenie czasu wyjaśnienia reklamacji, obniżenie kosztów na jednostkę produktu). Wytypowanym priorytetowym przedsięwzięciom przypisywani są liderzy oraz członkowie zespołu, którym przydziela

się określone role w ramach realizacji projektów. Kolejnym krokiem jest zaplanowanie etapów poszczególnych przedsięwzięć z uwzględnieniem szkoleń, metod pomiarów i przeglądów realizacji oraz raportowania.

Realizacja projektów z wykorzystaniem metodyki *Six Sigma* dokumentowana jest w formie karty projektu (*project charter*), zawierającej takie informacje, jak: ● opis przedsięwzięcia (proces którego dotyczy, przesłanki zajęcia się problemem, zdefiniowanie problemu i jego zasięg oraz znaczenie dla organizacji, jakie są możliwości poprawy, założone do osiągnięcia cele oraz spodziewane mierzalne efekty, zakres działań w projekcie, harmonogram prac, możliwe konsekwencje niezajęcia się problemem) ● wymagane zasoby do realizacji ● liderzy projektu ● członkowie zespołu (ich rola i zadania w projekcie) ● kluczowi interesariusze (ich oczekiwania) ● zestawienie wyników (zakładane cele, daty zakończenia realizacji poszczególnych etapów przedsięwzięcia według przyjętej metodyki).

*Six Sigma* nie skupia się zatem bynajmniej na kontroli i eliminacji wad wyrobów, lecz na podejmowaniu nieustannych działań zapobiegawczych zmniejszających ryzyko powstawania błędów w procesach.

Szczególnie istotna przy realizacji projektów *Six Sigma* jest komunikacja pomiędzy członkami zespołów zadaniowych. Odbywa się ona poprzez comiesięczne oraz cokuwartalne spotkania (połączone z wymianą doświadczeń, szkoleniami i oceną rezultatów), a także intranet (poprzez który pracownicy mają dostęp do narzędzi, danych).

Sukces wdrażania *Six Sigma* zależy w dużej mierze od skutecznej komunikacji z interesariuszami organizacji (nabywców, bezpośrednich użytkowników oferowanych produktów, dostawców, pracowników, społeczeństwa, ośrodków władzy, instytucji nadzorujących, instytucji finansowych, właścicieli, kadry zarządzającej) pozwalającej zdefiniować ich oczekiwania, a także od umiejętnego rozwinięcia strategii ukierunkowanej na efektywne wykorzystanie zasobów, zdefiniowania sprecyzowanych celów i mierników oceny działań pozwalających doskonalić realizację procesów w organizacji.

W organizacjach wdrażających koncepcję *Six Sigma* poszczególnym poziomom zarządzania przypisuje się odpowiednie hierarchiczne stopnie: arcymistrzowie (*champions*), sponsorzy (*sponsors*), mistrzowie czarnych pasów (*masters black belts*), czarne pasy (*black belts*), zielone pasy (*green belts*).

Arcymistrzami są na ogół członkowie najwyższego kierownictwa organizacji (prezysi lub wiceprezysi). Pełnią oni rolę tzw. championów. Z reguły dla jednej jednostki biznesowej (np. zakładu produkcyjnego) wyznacza się jednego championa. Sponsorami *Six Sigma* określa się właścicieli procesów, rekrutowanych spośród menedżerów wyższego szczebla. Z kolei mistrzowie czarnych pasów (*master*

*black belts*) to osoby mające największe doświadczenie zarówno w sferze technicznej, jak i organizacyjnej<sup>8</sup>). Ich zadaniem jest zarządzanie projektami poprzez koncentrację na analizie procesów i identyfikacji potencjalnych możliwości poprawy (poprzez usuwanie niezgodności, zapobieganie pojawianiu się potencjalnych niezgodności, udoskonalenie wyników procesów). Czarne pasy (*black belts*) natomiast to osoby szkolące innych, doradzające, motywujące pozostałych pracowników. Identyfikują oni przyczyny powstających błędów i opracowują metodykę ich skutecznej eliminacji. Z kolei zielone pasy (*green belts*) to liderzy projektów, mający zarówno umiejętności, jak i predyspozycje do kierowania zespołami wprowadzającymi udoskonalenia w procesach<sup>9</sup>). Osoby te odpowiedzialne są także za prowadzenie instruktażu postępowania na stanowiskach pracy. Są one rekrutowane ze stanowisk bezpośrednio związanych z danym projektem. Niektóre przedsiębiorstwa tworzą dodatkowe poziomy w hierarchii ról przypisywanych przy wdrażaniu *Six Sigma*. Zalicza się do nich tzw. żółte pasy (*yellow belts*) oraz białe pasy (*white belts*). Pierwszą grupę stanowią osoby kierujące operacyjnie zespołami (np. mistrzowie, brygadziści, a także specjaliści, tacy jak: inżynierowie procesów, technolodzy), które po odpowiednim przeszkoleniu są zdolne przy użyciu prostych narzędzi oraz po przekazaniu im stosowanych uprawnień opracowywać i zarządzać małymi projektami, a także bezpośrednio reagować na zauważone problemy. Ostatnią grupę stanowią białe pasy (*white belts*). Zalicza się do niej szeregowych pracowników, którzy przeszli przeszkolenie w zakresie podstawowych zagadnień związanych z wdrażaniem projektów *Six Sigma*. Ukończenie takiego szkolenia umożliwia im łatwiejsze zrozumienie przebiegu procesów oraz technik i metod wykorzystywanych przy ich doskonaleniu poprzez realizowane projekty usprawnień (które są zbieżne z ogólnymi celami i strategią organizacji) mające na celu podniesienie poziomu zadowolenia klientów (zewnętrznych, a także wewnętrznych, jakimi są pracownicy) oraz poziomu rentowności przedsiębiorstwa. Liczba projektów realizowanych przez przedsiębiorstwo nie powinna być zbyt duża, gdyż może to spowodować, że nie będą one odpowiednio prowadzone i nadzorowane. Nadmierna liczba projektów rozprasza uwagę pracowników oraz zmniejsza szansę ich prawidłowego wdrożenia, co może spowodować wyciągnięcie błędnego wniosku, że *Six Sigma* nie przynosi zamierzonego efektu.

Obowiązkiem organizacji jest opracowanie dokładnego planu szkoleń, z uwzględnieniem, kto będzie szkolony, z jakiego zakresu oraz kiedy. Obowiązkowe dla wszystkich pracowników powinno być przeprowadzone szkolenie wyjaśniające podstawowe kwestie związane z *Six Sigma* oraz potrzebę wdrożenia koncepcji w przedsiębiorstwie. Szkolenia związane z projektami *Six Sigma*, obejm-

mują natomiast bardziej zaawansowane metody i narzędzia statystyczne oraz rozwiązania organizatorskie<sup>10)</sup>. Osoby do takich szkoleń są wybierane z uwzględnieniem ich doświadczenia, wykształcenia i posiadanej wiedzy, a także predyspozycji interpersonalnych.

### Zakończenie

**S**ukces wdrożenia koncepcji *Six Sigma* zależy niewątpliwie od doskonalenia kwalifikacji pracowników pozwalających na osiągnięcie wysokiego poziomu świadomości oraz umiejętności w zakresie praktycznego rozwiązywania problemów, a także od aktywnego zaangażowania menedżerów wszystkich szczebli zarządzania (pełniących odpowiednie role we wprowadzaniu projektów), poprzez przekazywanie wiedzy, niwelowanie hierarchicznych barier komunikacyjnych z podwładnymi.

dr hab. Maciej Urbaniak, prof. UŁ  
Katedra Zarządzania Jakością  
Uniwersytetu Łódzkiego

### PRZYPISY:

<sup>1)</sup> J. RAVICHANDRAN, *Six-Sigma Milestone: An Overall Sigma Level of an Organization*, „Total Quality Management & Business Excellence”, vol. 17, no. 8, October 2006, s. 973–980.

<sup>2)</sup> N.S DEDHIA, *Six Sigma basics*, Total Quality Management & Business Excellence, vol. 16, no. 5, 2005, s. 567–574.

<sup>3)</sup> G. ECKES, *Six Sigma en ation*, Pearson Éducation France, Paris 2003.

<sup>4)</sup> G. ECKES, *Objectif Six Sigma, Evolution dans la qualité*; Pearson Education France Paris 2006.

<sup>5)</sup> S. BISGAARD, J. de MAST, *After Six Sigma – What's Next*, „Quality Progress”, January 2006, s. 30–36.

<sup>6)</sup> R.D SNEE, R.W. HOERL, *Six Sigma: Beyond the Factory Floor*, Pearson Prentice Hall, 2005.

<sup>7)</sup> D.P. MADER, *Selecting Design for Six Sigma Projects*, „Quality Progress”, June 2004, s. 65–70.

<sup>8)</sup> T. PYZDEK, *The Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Greenbelts, Blackbelts and Managers at all Levels*, McGraw-Hill, New York 2001.

<sup>9)</sup> F. J. LLORENS, L.M MOLLINA, *Six Sigma and Management Theory Process, Content and Effectiveness*, „Total Quality Management & Business Excellence”, vol. 17, no. 4, May 2006, s. 485–506.

<sup>10)</sup> C. HAN, Y. LEE, *Intelligent Integrated Plant Operations System for Six Sigma*, „Annual Review in Control”, vol. 26, 2002, s. 27–43.

### Summary

The aim of this article is a presentation of methodologies which refer to improvement of processes and products defined as Six Sigma. The essential role in the implementation of improvement projects across utilization these methodologies play the workers qualifications. The organizations which are using Six Sigma as the tool operating improvement try actively include all the workers in realization these projects. The employees have to have the cycle of intensive trainings. These courses could help them to acquire the knowledge which is necessary to use the tools and techniques for the implementation of improvements.