

Sławomir ŚWITEK  
Wyższa Szkoła Gospodarki w Bydgoszczy  
Instytut Ekonomii i Zarządzania

## **LEAN SIX SIGMA JAKO PRZYKŁAD EWOLUCJI SPOSOBÓW ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW W PRZEMYSŁE**

**Streszczenie.** Artykuł przedstawia rozwój podejść do rozwiązywania problemów w przemyśle opartych na metodzie naukowej. Rozwój systemów produkcyjnych w kierunku produkcji masowej oraz zmieniające się wymagania klienta zmienił traktowanie problemów jakościowych – uprzednio klasyfikowanych jako techniczne teraz stały się czynnikiem ekonomicznym wpływającym na wynik finansowy firmy. W związku z powyższym techniki rozwiązywania problemów musiały się również zmieniać.

**Słowa kluczowe:** Szczupłe Zarządzanie, 6 Sigma, Kaizen, Szybkie Przebrojenie, Kompleksowe Utrzymanie Ruchu, cykl Deminga, cykl Shewharta, metodyki rozwiązywania problemów

## **LEAN SIX SIGMA AS AN EXAMPLE OF EVOLUTION OF PROBLEM SOLVING METHODS USED IN INDUSTRY**

**Summary.** In the article presented development of problem solving approaches used in industry based on the scientific method. Growth of production systems into direction of mass production and changing over time customer requirements has modified defining quality related problems – formerly classified as technical, nowadays they have become economic influential factor affecting business results of any organization. Consequently, problem solving techniques had to evolve, too.

**Keywords:** Lean Management, Six Sigma, Kaizen, Quick Changeover, Total Productive Maintenance, Deming's cycle, Shewhart's cycle, problem solving methodologies

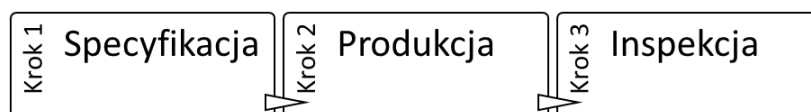
## 1. Wstęp

Przemysł w Stanach Zjednoczonych na przełomie XIX i XX wieku borykał się z problemami jakościowymi. Podczas gdy metody wytwarzania wyewoluowały w kierunku produkcji masowej, to metody zapewnienia jakości nie istniały, a jakość ograniczała się do sprawdzenia produktu po jego wytworzeniu. Zła jakość powodowała różne negatywne konsekwencje i koszty, których efekt był zwielokrotniony przez skalę produkcji.

### 1.1. Cykl Shewharta – Deminga – historia powstania podejścia

Statystyk zatrudniony w Bell Telephone Laboratories, Dr Walter A. Shewhart chcąc sprostać wyzwaniom i pomóc przemysłowi w rozwiązywaniu tego problemu, opublikował pracę<sup>1</sup>, w której starym podejściu przeciwstawił nowy cykl wytwarzania wyrobów. Był to bardzo ważny moment, gdyż po raz pierwszy jakość potraktowano nie jako problem techniczny, ale przede wszystkim ekonomiczny.

W ogólnym przypadku model postępowania w przemyśle polegał na zdefiniowaniu specyfikacji produktu, potem jego wytworzeniu, a następnie jego sprawdzeniu:



Rys. 1. Cykl Shewharta – początkowe ujęcie

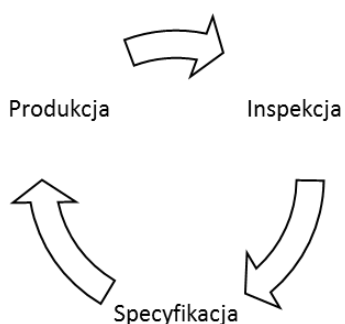
Fig. 1. The Shewhart's cycle – the first approach

Źródło: Stone M.: Quality Control in testing. "Popular Measurement – Journal of the Institute for Objective Measurement", Vol. 4, 2002, p. 16.

W nowym ujęciu Shewhart nawiązał do metody naukowej<sup>2</sup> w tym sensie, że kroki te korespondują ze sobą, odpowiednio formułując hipotezę, dalej umożliwiając przeprowadzenie eksperymentu i przetestowanie i weryfikację tej hipotezy. Te trzy kroki wyznaczają naukowy proces zdobywania wiedzy. Dynamikę tego procesu reprezentuje tym razem koło:

<sup>1</sup> Shewhart W.: Economic control of quality of manufactured products. 1931.

<sup>2</sup> Nowożytna metoda naukowa wykrystalizowała w XVII i XVIII wieku. W swoim dziele „Novum Organum” (1620 r.) Francis Bacon przedstawił nowy system logiki poprawiający stary, filozoficzny proces sylogizmu. Składa się on z „hipotezy” – „eksperymentu” – „oceny”, które Shewhart zamienił na „zaplanuj” – „wykonaj” – „sprawdź”.



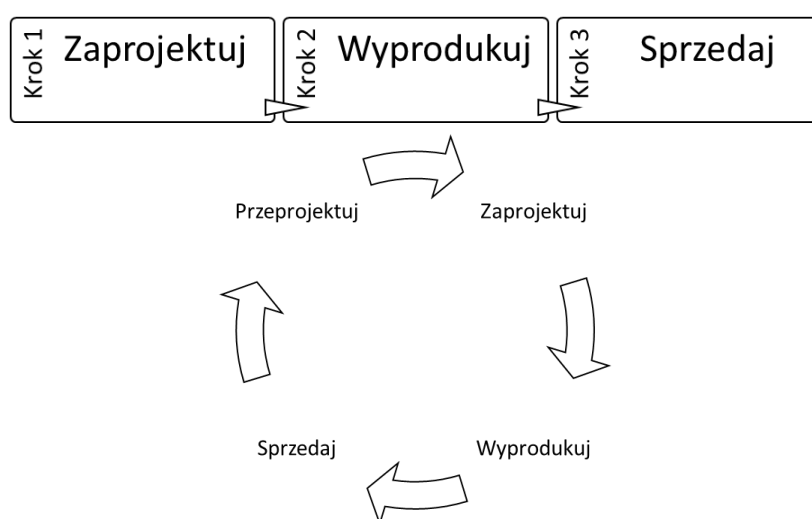
Rys. 2. Cykl Shewharta, 1939

Rys. 2. The Shewhart's cycle, 1939

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Stone M.: Quality Control in testing. "Popular Measurement – journal of the Institute for Objective Measurement", Vol. 4, 2002, p. 16.

Wiele lat później, po II wojnie światowej, aby pomóc zrujnowanej i zacofanej gospodarce japońskiej w rozwiązywaniu problemów (w tym jakościowych), gen. Douglas McArthur sprowadził do tego kraju inżynierów i naukowców zajmujących się metodami statystycznej kontroli jakości. Jednym z nich był Dr W. Edwards Deming, który rozpropagował cykl Shewharta wśród przemysłowców japońskich.

W 1950 roku, W. Edwards Deming zmodyfikował ten cykl i zaprezentował go w Japonii podczas seminarium, które wygłaszał dla menadżerów i inżynierów – członków Japońskiego Stowarzyszenia Naukowców i Inżynierów – JUSE (The Japanese Union of Scientists and Engineers), w zakresie statystycznych metod sterowania jakością. Do swojego modelu liniowego dodał czwarty krok – „Przeprojektuj na podstawie badań marketingowych” i zaprezentował go również za pomocą koła:

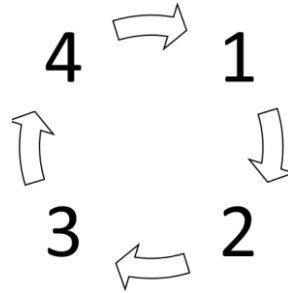


Rys. 3. Cykle Deminga – pierwotny i z roku 1950

Fig. 3. Deming's cycles – the first one and the one from 1950

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Zymonik Z.: Japońska rewolucja jakości – tworzenie koncepcji Quality Control. „Problemy Jakości”, 2006, s. 11.

Deming w swoich rozważaniach podkreślał ciągłą interakcję pomiędzy projektowaniem, produkcją, sprzedażą i rozwojem produktów. Kroki te winny rotować stale w kierunku lepszej jakości produktu i serwisu jako celami. W konsekwencji, w roku 1951 nieznacznie zmodyfikował ten cykl, który Japończycy nazwali „kołem Deminga”:



1. Zaprojektuj produkt (wraz z odpowiednimi testami).
  2. Wykonaj produkt; przetestuj go na linii produkcyjnej i w laboratorium.
  3. Udostępnij produkt na rynku.
  4. Przetestuj go w serwisie, używając badań rynkowych; stwierdź, co myśli o nim użytkownik i dlaczego „nie-użytkownik” nie kupił go.
  5. Przeprojektuj produkt biorąc pod uwagę reakcję klienta na jakość i cenę.
- Podążaj ciągle zgodnie z tym cyklem.*

Rys. 4. Cykl Deminga – 1951

Fig. 4. The Deming's cycle – 1951

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Imai M.: Kaizen – klucz do konkurencyjnego sukcesu Japonii. Mt Biznes, 2007, s. 42.

Japońscy przemysłowcy postanowili zmodyfikować cykl Deminga z 1950 roku i przekształcili go w cykl PDCA<sup>3</sup>. Masaaki Imai nigdy nie dostarczył żadnych szczegółów, kto i w jaki sposób dokonał tego tłumaczenia, ale pokazał korelację między cyklem Deminga a japońskim cyklem PDCA<sup>4</sup>:

Tabela 1

Porównanie cyklu Deminga (1950) z cyklem PDCA

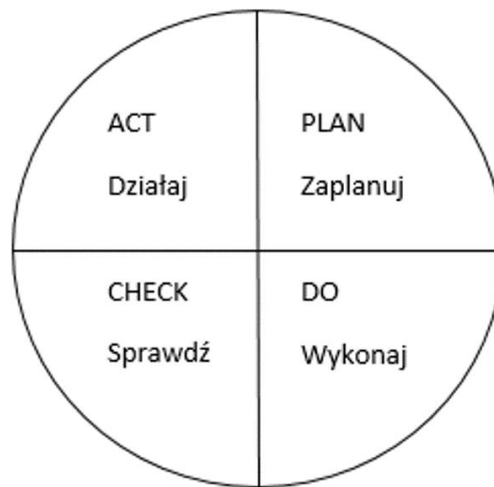
Kroki cyklu Deminga	Kroki PDCA	Uwagi
Design – Zaprojektuj	Plan – Zaplanuj	Projektowanie wyrobów odpowiada fazie planowania
Produce – Wyprodukuj	Do – Wdróż	Produkcja odpowiada wykonaniu – wytworzeniu lub pracy nad produktem, który został zaprojektowany
Sale – Sprzedaj	Check – Sprawdź	Wyniki sprzedaży potwierdzają, czy klient jest zadowolony
Research – Zbadaj	Act – Działaj	W przypadku zgłoszonej reklamacji badanie musi być zaplanowane, a działania podjęte w trakcie kolejnego cyklu

Źródło: Imai M.: The Key to Japan's competitive success. Random House, New York 1950, p. 60.

W związku z powyższym ostateczny cykl rozwiązywania problemów wygląda następująco (jest to najczęściej występująca forma jego prezentacji):

<sup>3</sup> Akronim pochodzący ze słów ang. Plan-Do-Check-Act czyli Zaplanuj-Wdróż-Sprawdź-Zadziałaj.

<sup>4</sup> Imai M.: The Key to Japan's competitive success. Random House, New York 1950, p. 60.



Rys. 5. Japoński cykl usprawnień PDCA

Fig. 5. Japanese improvement cycle – PDCA

Źródło: Miller J., Wroblewski M., Villafuerte J.: *Kultura kaizen – budowanie i utrzymanie kultury ciągłego doskonalenia*. MT Biznes, 2014, s. 64.

Chociaż sam Deming sceptycznie odebrał samo tłumaczenie i w późniejszym okresie proponował dalsze modyfikacje tego podejścia, to trzeba przyznać, że właśnie ta wersja stała się fundamentem dla dokonywania usprawnień (kaizen<sup>5</sup>) w powojennej Japonii, a sukces systemu produkcyjnego Toyoty opartego na wielu, drobnych usprawnieniach (w ten sposób uzyskano eliminację strat) powrócił do USA i opisany przez Daniela Jonesa zyskał nową nazwę tzw. szczupłego wytwarzania<sup>6</sup>.

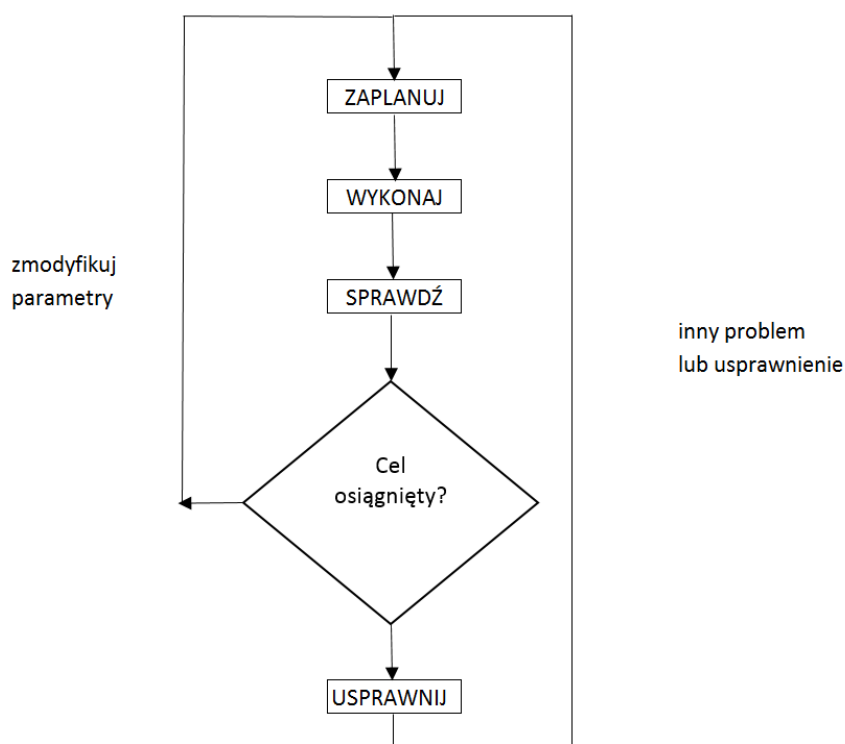
Cykl PDCA, jak i wcześniej wspomniana metoda naukowa, opiera się na iteracji, tzn. raz potwierdzona lub odrzucona hipoteza, po ponownym przeprowadzeniu cyklu przyczyni się do dalszego poszerzenia wiedzy. Powtarzanie cyklu PDCA może więc przybliżyć do celu, zazwyczaj poprawiając działanie i wynik.

PDCA bywa porównywany do otwartej spirali, po której wykonuje się kolejne iteracje, poszerzając wiedzę, a jednocześnie zbliżając się do celu z każdym kolejnym przejściem cyklu. Podejście to opiera się na przekonaniu, że wiedza i umiejętności mają ograniczenia, ale poprawa jest możliwa. Zwłaszcza na początku, gdy wiedza na temat problemu jest znikoma, metoda PDCA dostarcza informacji zwrotnej, uzasadniając postawione przypuszczenia (hipotezy) i zwiększa wiedzę, przybliżając krok po kroku do obranego celu (stan udoskonalony lub idealny). W ujęciu japońskim cykl PDCA podkreślał prewencję (zapobieganie) powstawania błędów, a osiągnięty stan poprawy stawał się standardem, który należy utrzymać mimo działających zakłóceń, zaś przejście przez kolejny cykl PDCA winno

<sup>5</sup> Kaizen – z jap. „dobra zmiana” – metodyka małych, ale stale podejmowanych i szybko wdrażanych usprawnień.

<sup>6</sup> Jones D., Womack J., Roos D.: *Machine that changed the world*. Productivity Press, 1991.

kończyć się ustanowieniem nowego, lepszego standardu. W ten sposób cykl się nie kończył, a PDCA, bazując na kolejnych iteracjach, stało się głównym narzędziem ciągłego doskonalenia organizacji.



Rys. 6. Cykl ciągłego doskonalenia PDCA

Fig. 6. Continual improvement cycle – PDCA

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Imai M.: Gemba Kaizen – zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania. MT Biznes, 2006, s. 43.

Wdrażanie tego cyklu usprawnieniowego napotkało w Japonii na wiele barier i trudności, szczególnie związane one były z krokiem trzecim – sprawdź. Dla przykładu, odnotowano brak zaufania do kontrolerów jakości, próbowano wpływać na ich decyzje, czy też sama kontrola była przeprowadzana po wielu operacjach. Nie umniejsza to oczywiście znaczenia tego podejścia, ale uwypukliło wpływ czynnika ludzkiego wobec dokonującej się zmiany funkcjonowania firmy. Zostanie to omówione w dalszej części tej pracy.

## 1.2. Koncepcja zarządzania poprzez jakość

Wspominany powyżej Edwards Deming był jednym z kluczowych twórców TQM-u<sup>7</sup>, a podczas swoich wykładów w Japonii przekonywał słuchaczy co do tego, że dzięki jakości

<sup>7</sup> TQM (z ang. Total Quality Management) – filozofia kompleksowego zarządzania poprzez jakość powstała na bazie prac Shewharta, Deminga, Jurana i Crosby'ego; z uwagi na wiele problemów, które wystąpiły przy wdrażaniu, podejściu zarzucono niebranie pod uwagę czynników kulturowych i narodowych.

można stać się liderem na światowym rynku<sup>8</sup>. Jakość musiała być uwzględniona w strategii firmy<sup>9</sup>. Takie podejście powodowała rosnąca globalizacja rynków w latach 50. ubiegłego stulecia, wzrost oczekiwań klientów i rozszerzająca się konkurencja na wszystkich płaszczyznach relacji klient – dostawca. Jakość nie była już postrzegana tylko jako cel, ale sposób funkcjonowania całej organizacji. Stała się swego rodzaju „filozofią” działania, podróżą do najwyższego poziomu usatysfakcjonowania klientów – jakości totalnej. Najbardziej charakterystyczne dla TQM-u koncepcje autorskie podaje tabela 2.

Tabela 2

## Koncepcje TQM-u według trzech głównych twórców zarządzania poprzez jakość

Autor	Główne idee
Edwards Deming	<ul style="list-style-type: none"> <li>– koło Deminga – cykl PDCA</li> <li>– 14 zasad zarządzania jakością</li> <li>– skupia się na sterowaniu jakością</li> <li>– zarządzanie procesowe</li> </ul>
Joseph Juran	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosowanie zasady 80/20 (80% problemów z jakością wynika z działań kierownictwa, a jedynie 20% z załogi)</li> <li>– jakość jako przydatność użytkowa produktu</li> <li>– tzw. trylogia Jurana, według której zarządzanie poprzez jakość koncentruje się na trzech aspektach: planowaniu jakości, sterowaniu jakością i jej kontroli i doskonaleniu jakości</li> <li>– podkreśla głównie rolę planowania jakości jako pierwotnego źródła dobrej jakości produktu</li> <li>– prekursor kół jakości wdrożonych przez Ishikawę</li> <li>– zaangażowanie kierownictwa</li> <li>– koncepcja klienta zewnętrznego i wewnętrznego</li> </ul>
Philip Crosby	<ul style="list-style-type: none"> <li>– jakość definiowana jako spełnienie wymagań</li> <li>– główną zasadą jakości jest zapobieganie, a nie spóźnione kontrolowanie (inspekcja)</li> <li>– jakość jest „za darmo”</li> <li>– standardem pracy, wzorcem działań musi być zasada „zero błędów”</li> <li>– macierz oceny dojrzałości zarządzania jakością w przedsiębiorstwie: niepewność, przebudzenie, uświadomienie, mądrość oraz szczyt rozwoju - pewność</li> </ul>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Silbiger S.: *The ten-day MBA – a step by step guide to mastering the skills taught in America's top business schools*. HarperCollins Publishers, USA 2012, p. 276.

Doświadczenia i trudności we wdrażaniu TQM-u dały podwaliny do dalszej ewolucji koncepcji zarządzania jakością, niektóre zaś z jego narzędzi i technik są stosowane do dzisiaj i zostały przejęte przez kolejne metody zarządzania jakością. Dla przykładu, zasada 80/20 jest wykorzystywana do osiągnięcia celów dotyczących przyjętych mierników<sup>10</sup>, wykres ości ryby Ishikawy znalazł swoje miejsce w fazie Analizuj procesu DMAIC, zaś zarządzanie procesowe

<sup>8</sup> Chabiera J., Doroszewicz S., Zbierzchowska A.: *Zarządzanie jakością. Poradnik menedżera*. Centrum Informacji Menedżera, 2000, s. 7.

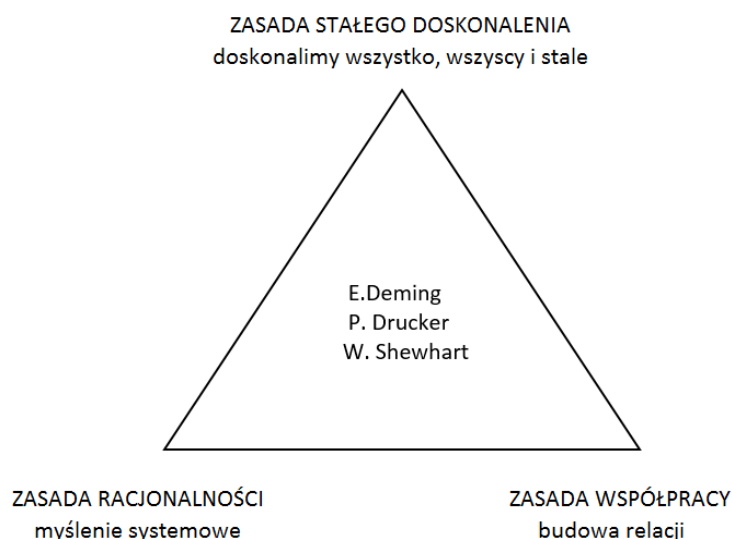
<sup>9</sup> Karaszewski R.: *Total Quality Management. Zarządzanie przez jakość – wybrane zagadnienia*. TNOiK „Dom Organizatora”, 1999, s. 70.

<sup>10</sup> Whitman B.: *Execution – essentials*. FranklinCovey, USA 2006, p. 14.

wpracowane przez Deminga znalazło swoje zastosowanie w analizie strategicznej przedsiębiorstwa<sup>11</sup>.

Na gruncie japońskim zasady TQM-u są bardziej znane pod nazwą TQC<sup>12</sup>. Prof. Blikle, jeden z głównych orędowników i propagatorów TQM-u w Polsce, zwraca uwagę, że sukces tej metody w zacofanym gospodarczo kraju, jakim była wówczas Japonia, uzależniony był od trzech podstawowych zasad przedstawionych na rysunku 7:

- zasady stałego doskonalenia – w proces doskonalenia jakości włączeni są wszyscy pracownicy firmy; jakość nie ogranicza się jedynie do jakości samego produktu, ale obejmuje wszystko, co robimy i jak robimy; praca nad jakością nigdy nie ustaje,
- zasady współpracy – poprawa jakości to wynik współpracy pomiędzy pracownikami a organizacją – wynika ona z reguły 80/20,
- zasady racjonalności – poprawę jakości poprzedza zrozumienie mechanizmu badanego zjawiska i pozbycie się nawyków myśleniowych na jego temat (tzw. paradygmatów).



Rys. 7. Trzy zasady doktryny jakości

Fig. 7. Three principles of quality doctrine

Źródło: Blikle A.: Doktryna jakości – rzecz o skutecznym zarządzaniu. Helion, 2014, s. 41.

### 1.3. Powstanie Six Sigma w Motoroli jako programu poprawy jakościowej

Sytuacja firmy w latach 80. XX w. była tragiczna. Produkty Motoroli przegrywały walkę z konkurencyjnymi, tańszymi i lepszej jakości wyrobami z Japonii. Sprzedaż drastycznie spadała, a związki zawodowe blokowały wszelkie zmiany w firmie i jak to zwykle bywa

<sup>11</sup> Obłój K.: Strategia organizacji. PWE, 2007, s. 369.

<sup>12</sup> TQC – z ang. Total Quality Control – Całkowite Sterowanie Jakością.



w takich przypadkach – były przeciwne zwolnieniom. Firma podejmowała rozpaczliwe działania w celu uzyskania wsparcia ze strony rządu USA, ale w liberalnej gospodarce amerykańskiej musiała tak naprawdę pomóc sobie sama.

W tym samym czasie jeden z inżynierów zatrudnionych w Motoroli – dr Mikel Harry, zaczął uważnie analizować przemyślenia Deminga dotyczące zmienności w procesie produkcyjnym. Harry zaczął wpływać na kierownictwo swojego przedsiębiorstwa, zachęcając je do potraktowania analizy zmienności jako sposobu zwiększenia poziomu jakości.

Statystyczna analiza zmienności to inaczej mówiąc badanie odchylenia standardowego zmiennej, które w statystyce prezentowane jest symbolem greckiej litery Sigma. Metoda zarządzania jakością oparta na pomiarze wartości Sigma stała się podstawową metodą podniesienia jakości w Motoroli, zwłaszcza po tym, jak wysiłki Harry'ego zostały zauważone przez prezesa firmy – Boba Galvina. Przy wsparciu z jego strony, inicjatywa Harry'ego stała się obowiązującą metodą pracy w tym amerykańskim koncernie. To właśnie Motorola przyjęła zasadę sześć Sigma we wszystkich swoich działaniach, co sprowadza się do zmniejszenia liczby defektów w każdym procesie do 3,4 defektów na milion okazji, co jest bliskie ideału<sup>13</sup>. Tak wyśrubowany cel był jak najbardziej adekwatny dla produkcji seryjnej komponentów elektronicznych, a osiągnięty sukces (Motorola wkrótce zdobyła prestiżową nagrodę Malcolma Baldrige'a) i historia usprawnień jednego z kluczowych produktów Motoroli – „bandit pagera”, była cytowana na całym świecie jako przykład skuteczności nowego podejścia.

Program ten nie miał jednak być li tylko jednorazową inicjatywą, ale stał się programem ciągłego doskonalenia.

#### **1.4. Wdrożenie Six Sigma w General Electric jako programu usprawnienia całego biznesu**

W roku 1995 dyrektor naczelny General Electric, Jack Welch spotkał się z prezesem AlliedSignal (drugiej firmy po Motoroli, gdzie Six Sigma święciła triumfy), Lawrence Bossidy i spytał go o źródło jego sukcesów. Rządy w GE Welcha, który przejął stery nad grupą w roku 1980, charakteryzowały się licznymi innowacyjnymi rozwiązaniami i dążeniami na rzecz poprawy jakości. Po rozmowie z Bossidym Welch zrozumiał, że program Six Sigma pozwoli mu pozostawić po sobie znaczny wpływ na kondycję firmy, nawet po tym, gdy on sam przejdzie na emeryturę planowaną na kwiecień 2001. Poprawa efektywności działania firmy GE dzięki programowi Six Sigma była bardzo wyraźna. Jack Welch jest zdania, iż to

---

<sup>13</sup> Eckes G.: Rewolucja Six Sigma – jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski. MT Biznes, 2010, s. 31.

właśnie dzięki tej metodzie udało się podnieść marżę zysku operacyjnego firmy<sup>14</sup>. Wykazano wpływ Six Sigma na zwiększenie rotacji materiałów, zmniejszenie nakładów poniesionych na zakład i sprzęt do amortyzacji, słynny stał się również przypadek tomografu klatki piersiowej, gdzie czas ekspozycji pacjenta zmniejszono ze 180 minut do 17 sekund. Six Sigma była stosowana już nie tylko w procesach produkcyjnych, ale również transakcyjnych (projektowanie, serwis).

Pojawił się nowy cykl PDCA – nazwany DMAIC<sup>15</sup>, któremu po raz pierwszy w historii przypisano konkretne, specyficzne narzędzia, które należy wykorzystać, aby przejść przez kolejne kroki cyklu.

Podobnie jak w przypadku PDCA, również i w DMAIC, jego iteracyjny charakter został dodany do procedury postępowania. Kroki w DMAIC nazwano jednak fazami, a sam cykl procesem.

Tabela 3

## Proces DMAIC wg koncernu GE

Faza procesu	Opis
Define – Zdefiniuj	Budowanie zespołu, który zajmie się usprawnianiem, określenie klientów danego procesu, ich potrzeb i wymagań, tworzenie mapy procesu
Measure – Pomierz	Wskazanie kluczowych miar skuteczności i efektywności, a następnie „przetłumaczenie” ich na koncept Sigmy
Analyze – Przeanalizuj	Na drodze analizy zespół może określić przyczyny problemu, który wymaga działań naprawczych
Improve – Usprawnij	Suma działań związanych z opracowywaniem, wyborem i wdrażaniem rozwiązań
Control – Steruj	Sprawdzenie, czy usprawnienie jest trwałe i wytrzyma próbę czasu

Źródło: Eckes G.: Rewolucja Six Sigma – jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski. MT Biznes, 2010, s. 37.

Dr Harry, jako wcześniejszy uczestnik wdrażania programów poprawy jakości poprzedzających Six Sigmę, odniósł się również do tych aspektów, które różnią Six Sigma od jednego z bardziej w tym zakresie znanych podejść – TQM. Panuje przekonanie, że TQM uutorował drogę dla Six Sigmy w ten sposób, że w samym programie umieszczono rozwiązania systemowe, aby uniknąć podobnych problemów w przyszłości.

Wśród najważniejszych różnic pomiędzy Six Sigma a TQM należy wymienić:

- wdrożenie Six Sigma winno poprzedzić określenie strategii biznesowej firmy – Six Sigma jej nie zastępuje,
- Six Sigma to podejście biznesowe i nie traktuje wszystkich klientów jednakowo – tam gdzie więcej pieniędzy (większy biznes), ten klient ważniejszy i tam będą koncentrowane wysiłki usprawnieniowe,

<sup>14</sup> Welch J., Welch S.: Winning znaczy zwyciężać. Studio EMKA, 2005, s. 275.

<sup>15</sup> Akronim powstały z pierwszych liter słów z jęz. ang.: Define – Zdefiniuj, Measure – Pomierz, Analyze – Przeanalizuj, Improve – Usprawnij oraz Control – Steruj.

- wprowadzenie Six Sigma wywołuje potężną zmianę w sposobie działania organizacji i ta zmiana wymaga odrębnego zarządzania – na poziomie całej firmy i w zespołach roboczych,
- wdrożenie Six Sigma winno poprzedzić określenie w firmie kluczowych procesów i ich opomiarowanie,
- cykl PDCA zastąpiony przez proces DMAIC z konkretnymi narzędziami do użycia,
- zakres szkoleń w Six Sigma zależy od poziomu organizacyjnego, na którym znajduje się pracownik – innymi słowy, każdy otrzymuje takie szkolenie, w jakim zakresie powinien,
- w organizacji Six Sigma panuje szerokie i głębokie zrozumienie zmienności procesów, które nie jest ograniczone jedynie do wąskiej grupy specjalistów, ale również dotyczy wszystkich poziomów zarządzania – wymagać to będzie nowego rodzaju przywództwa.

Naturalne więc było, że pierwsze głosy polemiczne w stosunku do Six Sigma pochodziły od guru TQM-u, Josepha Juran, który opisał Six Sigmę jako „podstawową wersję poprawy jakości” i dalej stwierdzając – „nie ma tutaj nic nowego”, zaadoptowano „ekstrawaganckie pojęcia jak pasy z różnymi kolorami”<sup>16</sup>.

Porównanie szczegółowe Six Sigmy z TQM wykazuje więcej różnic.

Tabela 4

## Porównanie Six Sigma i TQM

TQM	Six Sigma
<p>Problem: brak integracji</p> <p>Wysiłki zmierzające do uzyskania jakości często były „odosobnionymi” czynnościami, oddzielonymi od kluczowych zagadnień związanych ze strategią i rozwojem firmy. Znakiem wskazującym na zbliżające się nieszczęście było utworzenie „komitetu do spraw jakości”, w skład którego wchodziłi oddelegowani pracownicy niemający nic wspólnego z wynikami spółki, a nie menedżerowie. Kolejna luka integracyjna pojawiła się, kiedy pozbawiono menadżerów możliwości podejmowania decyzji, a odpowiedzialność za rozwiązywanie problemów została przekazana zespołowi, na który nie mieli żadnego oficjalnego wpływu. Prawdziwą integrację osłabiło skupienie się tylko na produkcji i produkcji, pomimo hasła przewodniego „totalna jakość”</p>	<p>Rozwiązanie: połączenie biznesu oraz osób z wynikami</p> <p>W organizacjach Six Sigma zarządzanie, udoskonalanie i ocena procesu są połączone i stanowią część codziennych zajęć menedżerów, szczególnie dotyczy to kierowników operacyjnych.</p>

<sup>16</sup> Quality Digest – wywiad z dr Juranem – „Juran: a lifetime of quality – an exclusive interview with a quality legend”; [http://www.qualitydigest.com/aug02/articles/01\\_article.shtml](http://www.qualitydigest.com/aug02/articles/01_article.shtml), 19.06.2016.

cd. tabeli 4

<p>Problem: brak przywództwa Jeżeli działania oparte na TQM kończyły się oczekiwaną poprawą, to działa się tylko tak wówczas, gdy kierownictwo było bardzo zaangażowane w proces. Niestety, w wielu przypadkach ich sceptycyzm był zbyt widoczny. W tych organizacjach „jakość” postrzegano jako coś tymczasowego i gdy osoby odpowiedzialne za wdrożenie w firmie tego systemu odchodziły, zwykle potwierdzało to nieskuteczność (tymczasowość) tego systemu.</p>	<p>Rozwiązanie: przywództwo liderów Kierownictwo zaangażowane od początku, rozumie pojęcie zmienności procesów i stosuje je podejmując decyzje na podstawie faktów. Kierownik jest zaangażowany w zespół nie jako kierownik, ale lider.</p>
<p>Problem: mgliste pojęcie Mglistość pojęcia zaczyna się już od słowa jakość (to słowo może wiele oznaczać). W wielu firmach „jakością” był departament odpowiedzialny za kontrolę jakości, w którym większą uwagę zwracano na stabilizację niż na ulepszenie procesu.</p>	<p>Rozwiązanie: ciągle powtarzane proste przesłanie W przypadku Six Sigma można spotkać się z podobnym problemem, gdyż słowo to nie odzwierciedla opisywanego systemu. Problem rozwiązuje następująca definicja: <i>Sigma jest systemem umożliwiającym osiągnięcie sukcesu dzięki skupieniu uwagi na kliencie, udoskonalaniu procesu i zarządzaniu nim przy rozumnym wykorzystywaniu dostępnych faktów i danych</i></p>
<p>Problem: brak sprecyzowanego celu Problem jakości komplikował się jeszcze bardziej, gdy firmy, stawiając sobie pozytywnie brzmiące cele, takie jak realizacja, a nawet przekraczanie oczekiwań klientów, nie znały technik, które umożliwiały ocenę postępów w realizacji celów (takich technik wówczas po prostu nie było). Stosowane w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych metody jakościowe nie radziły sobie z różnorodnością wymagań klientów i ich ciągłą zmianą, dlatego one również nie poprawiły wizerunku TQM. Nie oferując narzędzi pomocnych w zrozumieniu klientów, TQM stawał się systemem otwartym. Firma mogła sprostać aktualnym oczekiwaniom klientów, ale niestety nie była przygotowana na obserwowanie zmian ich preferencji. W rzeczywistości takie ograniczenie było przyczyną późniejszych klęsk i sukcesów metod jakościowych.</p>	<p>Rozwiązanie: sprecyzowanie sensownego i ambitnego celu Zrozumiały cel jest podstawą systemu Six Sigma. Osiągnięcie tego celu jest wielkim wyzwaniem dla firmy, ale osiągalnym – w przeciwieństwie do wcześniejszych, zakładających „zerową liczbę defektów”. Bez względu na to, jak zostanie on określony, ludzie mogą obserwować postęp i przeliczyć go na dolary. Kolejną ważną rzeczą jest ukierunkowanie firmy na ciągle nadzorowanie zmiany potrzeb klientów, dzięki czemu firmy, które wdrażają Six Sigmę, budują dynamiczny system pomiaru poziomu działania oparty na „najświeższych” potrzebach klientów. Chociaż cel może się z czasem zmieniać, zamknięty system pomoże firmom dostosować się do nowych potrzeb.</p>
<p>Problem: purytanizm i fanatyzm techniczny Jednym z najbardziej frustrujących skutków wdrożenia TQM było stworzenie „policji jakości”, która miała pilnować, aby praca wykonywana była w ściśle określony sposób. W wyniku takiego działania do analizowania problemów wykorzystywano nieodpowiednie narzędzia niedostosowane do przypadku i potrzeb.</p>	<p>Rozwiązanie: adoptowanie narzędzi do warunków Najlepszą postawą jest zaakceptowanie poglądu, że <i>należy wykorzystywać różne narzędzia i idee tak, aby w możliwie najprostszy sposób wpłynęły one na osiągnięcie oczekiwanych wyników, a nie należy dokonywać zawsze dogłębnych analiz niezależnie od tego, czy jest to rzeczywiście potrzebne</i>. Nie ma nic złego w posiadaniu czy też w stosowaniu bardzo zaawansowanych technologicznie metod pomiarów i udoskonalania procesów – błędem jest jedynie upieranie się przy nich. Na Six Sigmę składa się tak dużo pomysłów, technik, narzędzi, że nie powinno być problemu z zachowaniem „czystości” systemu.</p>

cd. tabeli 4

<p>Problem: porażka w eliminowaniu wewnętrznych barier</p> <p>W czasach mody na TQM struktura firmy opierała się na departamentach i nie byłoby w tym nic złego, skoro departamenty mogą być klientami i procesami, które należy badać i ulepszać, ale „totalna” jakość pozostawała tylko hasłem. Projekty powstawały w wyizolowanych departamentach: inżynierowie, finansiści, produkcja i dział kadr miały swoje odrębne projekty. Na szczęście, TQM powoli ewoluował w kierunku wielofunkcyjnego systemu zarządzania, ale niestety w wielu firmach dotyczyło to tylko małych problemów, a nie spraw istotnych dla klientów firmy.</p>	<p>Rozwiązanie: priorytet wielofunkcyjnego (interdyscyplinarnego) zarządzania</p> <p>Celem jest zarówno stworzenie bardziej efektywnej i skutecznej firmy, jak i dostarczenie narzędzi do wyeliminowania przeróbek wywołanych przerwami w procesie i błędami w komunikacji.</p>
<p>Problem: powolna lub gwałtowna przemiana</p> <p>Podczas szkoleń z TQM często podkreślano, że zmiana powinna polegać na licznych małych udoskonaleniach. Oczywiście, w żadnym wypadku nie wykluczono radykalnych zmian. Nie można jednak zaprzeczyć, że liderzy stracili cierpliwość. Pojawiały się wówczas wzajemne oskarżenia: adwokaci TQM uważali, że re-engineering<sup>17</sup> był mieczem obosiecznym, który zniszczył firmy, podczas gdy specjaliści od re-engineeringu wyśmiewali się z powolności TQM. Walka, która miała miejsce w wielu firmach pomiędzy zwolennikami jednej i drugiej metody, doprowadziła do wielu strat.</p>	<p>Rozwiązanie: powolna i gwałtowna zmiany</p> <p>Jedną z większych możliwości Six Sigmy jest zrozumienie, że zarówno małe ulepszenia, jak i duże zmiany są podstawą przetrwania i sukcesu firmy w XXI wieku.</p>
<p>Problem: nieefektywne szkolenie</p> <p>Szkolenia TQM były często nieefektywne, gdyż polegały bardziej na przekazywaniu wiedzy z zakresu narzędzi niż na praktycznym ich wykorzystaniu. Nie mówiono również, co należy zrobić, aby planowane udoskonalenie spełniło pokładane w nim nadzieje. Szkolenia koncentrowały się na projektach, które nie były powiązane z codziennymi czynnościami pracowników, więc za bardzo ich nie interesowały.</p>	<p>Rozwiązanie: Zielone, czarne pasy oraz mistrzowie czarnego pasa</p> <p>Szkolenia dotyczą wszystkich poziomów organizacyjnych firmy i ich zakres jest do nich dostosowany. Menedżerowie są również przeszkoleni do m.in. zielonego pasa. Wiedza o narzędziach przekazywana jest na podstawie przypadków z danego obszaru, w którym pracownik pracuje. Stosowanie narzędzi rozpoczyna się już na szkoleniu na przykładzie własnego projektu szkoleniowego. Po zakończeniu szkolenia pracownicy często podlegają certyfikacji swoich umiejętności i są prowadzeni przez mentorów, którymi zwykle są osoby, które przeszły szkolenie wyższego stopnia.</p>

<sup>17</sup> Koncepcję re-engineeringu ogłosił Michael Hammer w 1990 roku w Harvard Business Review. Zakładała ona wprowadzanie radykalnych zmian w procesach biznesowych, których celem było osiągnięcie maksymalnej efektywności i redukcja kosztów. Re-engineering nie narzucał żadnej metodyki. Został skrytykowany, ponieważ posługiwał się jedynie jednym miernikiem – rachunkiem ekonomicznym.

cd. tabeli 4

<p>Problem: skupienie się na jakości produktu. Pomimo „totalnego” podejścia, wiele działań z dziedziny jakości koncentrowało się na procesach produkcyjnych, a nie na usługach, logistyce, marketingu czy innych ważnych obszarach. Znany jest przykład firmy drukarskiej, w której zespoły skupiały się na eliminowaniu milimetrowych odchyłań w skrawkach papieru (ważny czynnik jakości), podczas gdy zupełnie nieefektywny był u nich proces śledzenia zamówień. Nawet jeżeli jakość produktu była doskonała, klient nie mógł dostać go na czas.</p>	<p>Six Sigma sprawdza się zarówno w procesach produkcyjnych, jak i transakcyjnych, gdzie być może można uzyskać więcej. W tym znaczeniu Six Sigma jest bardziej „totalna” niż TQM.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Źródło: Pande P., Neuman R., Cavanagh R.: Six Sigma – sposób poprawy wyników nie tylko dla firm takich, jak GE czy Motorola. K.E. LIBER s.c., 2003, s. 42.

Przemysł w ten sposób uczył się, wyciągał wnioski i tworzył nowe podejście, aby uniknąć podobnych problemów w przyszłości.

### 1.5. Powstanie Lean Six Sigma

W 2002 roku Michael L. George w swojej publikacji<sup>18</sup> odniósł się do sytuacji, którą często spotykał w różnych firmach, gdzie szczupłe wytwarzanie i Six Sigma koegzystowały jako niezależne programy usprawnieniowe. Przeanalizował wiele przypadków trudności z uzyskiwaniem dobrych wyników usprawnieniowych i stwierdził, że obydwa podejścia winny być razem powiązane i traktowane jako jedna metodologia usprawniania. W przypadkach rzeczywistych ma się do czynienia wielokrotnie z różnorodnością problemów, których rozwiązania należy szukać w obydwu podejściach. Zauważył również pewne ograniczenia obydwu podejść, które można by zniwelować, gdyby one były traktowane jako jedno.

Przykładem mogą tu być wysiłki podejmowane w celu redukcji czasu dostarczenia wyrobu za pomocą narzędzi Six Sigma, podczas gdy na końcu zespół doszedł do wniosku, że tak naprawdę ponownie „odkrył” metody ograniczania zapasów dostępne dawno w szczupłym wytwarzaniu. I odwrotnie, wiele firm mimo zastosowanych narzędzi Lean nie potrafiło utrzymać usprawnień w dłuższym okresie, gdyż nie rozwiązano przyczyn zmienności powstawania nadmiernych zapasów, co można by osiągnąć przez zastosowanie Six Sigmy.

Porównanie tych dwóch wiodących metodyk usprawniania przedstawia tabela 5.

<sup>18</sup> Michael L., George L.M.: Lean Six Sigma – combining Six Sigma quality with Lean speed. Mc-Graw Hill, 2002.

Tabela 5

## Porównanie szczupłego wytwarzania i Six Sigma

Wyróżnik	Szczupłe wytwarzanie	Six Sigma
Podstawowe przeznaczenie	Redukcja strat	Redukcja zmienności
Sposób, w jaki patrzą na proces	Przepływ i straty	Problem i jego detekcja
Podstawowy efekt	Ciągły, nieskrępowany przepływ przez redukcję strat	Redukcja defektów przez redukcję zmienności
Drugorzędne efekty	Mniej zapasów, szybsze przejście, lepszy poziom wykonawstwa, bardziej jednolite wyjście procesu, mniej zmienności i poprawiona jakość	Takie same, sposoby dojścia mogą być jednak inne, np. uzyskanie lepszej jakości w lean przez poka-yoke lub w Six Sigma za pomocą SPC
Realizacja	Zwykle przez krótkotrwałe przypisanie zasobów do wydarzeń Kaizen i szybkich, małych usprawnień	Kilkumiesięczny projekt zajmujący się zwykle większymi usprawnieniami; nie wyklucza jednak drobnych zmian
Narzędzia	Zaczerpnięte z Systemu Produkcyjnego Toyoty, np. wizualne zarządzanie, kanban, szybkie przebrojenie itp.	Wbudowane w proces DMAIC, gdzie usprawnienia poprzedzone są analizą statystyczną – zarządzanie na podstawie faktów i danych
Wydaźność	Bardzo wydajny w konkretnych sytuacjach i aplikacjach; może wykazywać tendencję do usprawnień w miejscach, które z punktu widzenia całego systemu mogą być wyeliminowane i niepodlegające częściowym usprawnieniom	Mniej wydajny, szersze, bardziej strategiczne spojrzenie na proces
Ograniczenia	Bazuje na intuicji, zwykłym rozsądku i obserwacji	Dąży do znalezienia dowodu przez przyjęcie lub odrzucenie hipotezy w statystycznej analizie danych
Trudność techniczna	Raczej mała, choć może wymagać specjalizacji, koncentruje się na działaniach operatora w obszarze, gdzie powstaje wyrób (tzw. gemba)	Wymaga pewnego przygotowania z uwagi na metodykę DMAIC; wymaga biegłości w posługiwaniu się narzędziami analizy, a ryzyko błędnego podjęcia decyzji jest niwelowane przez nadzór bardziej zaawansowanego mentora

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Hamrol A.: Strategie i praktyki sprawnego działania – lean, Six Sigma i inne. PWN, Warszawa 2015, s. 120.

Reasumując, George doszedł do wniosku, iż pomiędzy Lean i Six Sigma może nastąpić zjawisko synergii, a połączenie Lean i Six Sigma jest wymagane, ponieważ:

- Lean nie może sam w sobie ustabilizować procesu, tzn. uzyskać stanu „pod kontrolą statystyczną”<sup>19</sup>.
- Six Sigma sama w sobie nie może zwiększyć prędkości procesu, a przez to zredukować zainwestowany kapitał; i rzeczywiście redukcja muda<sup>20</sup> jest domeną szczupłego zarządzania.

<sup>19</sup> Shewhart określił proces stabilny jako proces, w którym zmienność kluczowej charakterystyki nie przekracza  $\pm 3 \cdot \text{Sigma}$  od wartości średniej; proces w takim stanie nazwał procesem „pod kontrolą statystyczną”.

<sup>20</sup> Z jap. Muda oznacza stratę (ang. Waste) – Taichi Ohno, twórca Systemu Produkcyjnego Toyoty, zdefiniował 7 podstawowych strat, aby pomóc pracownikom w ich identyfikacji i eliminacji; są to: defekty, nadprodukcja, nadmierny transport, oczekiwanie, nadmierne zapasy, nadmierny ruch, nadmierne przetwarzanie.

Proces DMAIC w takim przypadku ma formę następującą:

Tabela 6

Proces Lean Six Sigma DMAIC stosowany w jednej z kluczowych firm branży elektrotechnicznej

Faza procesu	Główne narzędzia i działania
D – Zdefiniuj	<ul style="list-style-type: none"> <li>– różnica pomiędzy stanem obecnym a pożądanym</li> <li>– zakres i granice procesu</li> <li>– zespół interdyscyplinarny</li> <li>– karta projektu</li> <li>– mapa SIPOC</li> <li>– zrozumienie wymagań klienta</li> </ul>
M – Pomierz	<ul style="list-style-type: none"> <li>– mapa poziomu „0” oraz mapa przepływu wartości (VSM)</li> <li>– linia bazowa poziomu wykonawstwa procesu</li> <li>– wstępne badanie zdolności procesu</li> <li>– wstępny plan sterowania</li> <li>– wydajność procesu</li> <li>– szczegółowa mapa procesu</li> <li>– analiza systemu pomiarowego MSA</li> <li>– matryca przyczyn i skutków C&amp;E</li> <li>– FMEA</li> </ul>
A – Przeanalizuj	<ul style="list-style-type: none"> <li>– analiza przyczyn źródłowych</li> <li>– diagramy Pareto</li> <li>– identyfikacja strat</li> <li>– analiza wieloczynnikowa (multi-vari study)</li> <li>– analiza wariancji ANOVA</li> <li>– testy statystyczne</li> <li>– korelacja i regresja</li> </ul>
I – Usprawnij	<ul style="list-style-type: none"> <li>– drożenie optymalizacji procesu</li> <li>– projektowanie eksperymentów (DoE)</li> <li>– identyfikacja zmienności pochodzących od przyczyn źródłowych</li> <li>– organizacja miejsca pracy (5S)</li> <li>– zarządzanie wizualne</li> <li>– wydarzenia Kaizen</li> <li>– finalizacja mapy przepływu wartości</li> <li>– usprawnienia przepływu materiałowego: przepływ 1 sztuki, kanban, heijunka, szybkie przebrojenie (QCO)</li> <li>– Kompleksowe Zarządzanie Utrzymaniem Ruchu (TPM)</li> <li>– plan działań/techniki zarządzania projektem</li> </ul>
C – Steruj	<ul style="list-style-type: none"> <li>– procedury postępowania standardowego (SOP)</li> <li>– zapobieganie błędom (poka-yoke)</li> <li>– statystyczna kontrola procesu (SPC)</li> <li>– uaktualnienie planu sterowania</li> <li>– nowelizacja dokumentacji procesowej</li> <li>– raport końcowy i formalne przekazanie procesu jego Właścicielowi</li> </ul>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie procesu Lean Six Sigma DMAIC stosowanego w jednej z kluczowych firm branży elektrotechnicznej.



Jeden z głównych portali internetowych – SixSigma.com, zajmujących się tematyką lean Six Sigma, podaje raport<sup>21</sup> 90 czołowych firm odnoszących wyniki finansowe z wdrożenia tej metody zarządzania. Należy zakładać, że takich firm jest więcej, gdyż nie wszystkie z różnych względów upubliczniają swoje osiągnięcia finansowe, jednocześnie często podając liczbę przeszkolonych osób, ilość projektów itp.

Wśród nich znalazł się również Samsung Electronics, który odnosi sukcesy na globalnym rynku telewizorów LCD, tabletów i smart-phone'ów. Firma ta w roku 2000 wdrożyła lean Six Sigma początkowo w procesach produkcyjnych oraz badaniach i rozwoju (R&D), stopniowo rozszerzając jej zastosowanie do dalszych procesów transakcyjnych i łańcucha dostaw. Po 16 latach od momentu wdrożenia ilość przeszkolonych Beltów była tak znacząca, że na trzech pracowników przypadał jeden<sup>22</sup>, który nosił miano „Belta”, a firma z roku na rok odnosi coraz to większy sukces rynkowy. W Samsung Electronics, jak i wcześniej w GE, lean Six Sigma stała się filozofią zarządzania, tworzącą odrębną kulturę organizacyjną nastawioną na klienta i rozwój zasobów ludzkich.

## 1.6. Lean Six Sigma na tle innych koncepcji zarządzania jakością

W dzisiejszych czasach, zarówno w przedsiębiorstwach produkcyjnych, ale i nie-produkcyjnych (np. centra usług dzielonych), można spotkać wiele koncepcji zarządzania jakością. Często zagraniczne firmy wymuszają na polskich przedsiębiorcach przyjęcie określonych praktyk zarządzania na zasadzie zestandaryzowanego podejścia, który ma zasięg globalny dla całej firmy. W korporacjach działających na rynkach międzynarodowych należy jednak wcześniej upewnić się co do warunków lokalnych, a stan wejściowy przed wdrożeniem poddać głębokiej analizie i wypracowane rekomendacje uwzględnić w planie wdrożenia.

Spośród głównych koncepcji zarządzania jakością prof. Hamrol wyszczególnił<sup>23</sup> oprócz TQM, lean i Six Sigma także SPC<sup>24</sup> i TOC<sup>25</sup>:

---

<sup>21</sup> Raport „lean Six sigma delivers results”, <http://www.Sixsigma.com/Six-sigma-results/>, 18.06.2016.

<sup>22</sup> Kiger D.: Samsung – some of the best Six sigma implementation in the world, <https://davidkigerinfo.wordpress.com/2016/03/26/samsung-some-of-the-best-Six-sigma-implementation-in-the-world/>, 18.06.2016.

<sup>23</sup> Hamrol A.: Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, Warszawa 2012, s. 66.

<sup>24</sup> Z ang. Statistical Proces Control – Statystyczne Sterowanie Procesem; metoda ograniczania wad w procesie określona przez Waltera Shewharta w latach 30. ubiegłego stulecia przez zastosowanie tzw. kart kontrolnych i odpowiedniego dokonywania regulacji w procesie w zależności od sygnałów uzyskanych na karcie; Deming i Juran często odwoływali się do SPC jako podstawowej metody sterowania jakością w TQM.

<sup>25</sup> Z ang. Theory of Constraints – Teoria Ograniczeń; sformułowana przez dr Eliyahu Goldratta we wczesnych latach 80. ubiegłego stulecia. TOC koncentruje się na eliminacji lub odpowiednim zarządzaniu ograniczeniami występującymi w przepływie materiałów, produktów, informacji i ludzi – tzw. „wąskimi gardłami”.

Tabela 7

## Porównanie wybranych koncepcji zarządzania jakością

Koncepcja	Aktualność	Zasięg	Dominująca cecha
Przestrzeganie standardów wymagań norm ISO serii 9000 i branżowych	Stosowane od lat 80. XX w. do dzisiaj	Stosowane w organizacjach ze wszystkich sfer działalności. Nie zna granic geograficznych, politycznych i kulturowych. Zasięg ograniczany jedynie przez daną branżę w przypadku norm branżowych.	Formalne i zbiurokratyzowane, ale dopuszczające znaczną swobodę w interpretacji i stosowaniu
TQM	Znana od lat 50. XX w. do dzisiaj	Znana i wprowadzana w organizacjach na całym świecie	Zwraca się do świadomości, apeluje o powszechne zaangażowanie i doskonalenie
Lean/ Kaizen	Znana od lat 80. XX w. do dzisiaj	W organizacjach, w których akceptowana jest japońska kultura pracy	Podobnie jak TQM podkreśla rolę zaangażowania i doskonalenia; koncentruje się na eliminacji tzw. 7 podstawowych strat
Six Sigma	Znana od lat 80. XX w., ale dopiero w ostatnim dziesięcioleciu szerzej upowszechniona, szczególnie w Europie	Na razie ograniczony; przede wszystkim w dużych organizacjach	Zwraca się do świadomości, ale opiera się na ścisłym planowaniu przedsięwzięć, których celem jest pomiar skuteczności działań
SPC	Zaczątki już w latach 30. XX w.; apogeum przypadło na lata 70. i 80. ub. stulecia	Przede wszystkim w organizacjach prowadzących produkcję masową; dzisiaj stały element standardów branżowych w przemyśle motoryzacyjnym	Opiera się na narzędziach i metodach statystycznych
TOC	Zaczątki w latach 80. XX w. wraz z opublikowaniem przez Goldratta pierwszej książki dotyczącej tej tematyki – „Cel”; wdrożenia tej metody nabierają pewnej dynamiki dopiero w ostatnich 10 latach	W całym łańcuchu dostaw; zajmuje się przepływami materiałowymi, informacyjnymi i ludzi; bierze również pod uwagę ograniczenia kulturowe, jeśli one występują i w tym aspekcie	Usuwanie lub zarządzanie tzw. wąskimi gardłami przez stosowanie metodyki Werbel – Bufor – Linia

Źródło: Hamrol A.: Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, Warszawa 2012, s. 66.

Wiele z tych podejść korzysta z prac twórców TQM-u, choć nie zawsze się o tym wspomina. Z czasem następuje ich modyfikacja i doskonalenie koncepcji „klasyków”. Jest to

proces naturalny, wg Druckera koncepcje i narzędzia są współzależne i interaktywne – jedno zmieniają drugie<sup>26</sup>.

Hamrol podkreśla, że z uwagi na dotychczasowe osiągnięcia, koncepcje lean i Six Sigma należałoby określić jako najważniejsze. Są względem siebie komplementarne, o czym świadczy pośrednio popularność łączenia ich pod nazwą „lean Six Sigma”. Zasady oraz praktyki z pozostałych strategii są jednak wartościowym wsparciem dla lean Six Sigma. Kaizen motywuje pracowników do doskonalenia swojego miejsca pracy, praktyki teorii ograniczeń dają wskazówki do zarządzania wąskimi gardłami (nie tylko produkcyjnymi), a systemy zarządzania jakością wg ISO dyscyplinują w sprawie przestrzegania standardów<sup>27</sup>. Warto tutaj podkreślić, że struktura podstawowych norm ISO 9000 jest również oparta na cyklu PDCA<sup>28</sup>.

## 2. Podsumowanie

Tempo poprawy jest jednym z kluczowych czynników konkurencyjności w dzisiejszym świecie. Idee i pomysły, które narodziły się w USA po rewolucji przemysłowej, słabo przyjęte w samych Stanach Zjednoczonych, padły na podatny grunt w Japonii i zadecydowały o japońskim „cudzie gospodarczym” po II wojnie światowej. Japończycy rozwinęli to nowe podejście do rozwiązywania problemów jakościowych w sposób prewencyjny, wbudowując jakość w proces, aby wyrób był dobry już za pierwszym razem i nie wymagał żadnych poprawek. Nastąpiło przeniesienie odpowiedzialności za jakość na kierownictwo, a tym samym stała się ona elementem zarządzania. Podkreślono znaczenie wiedzy i jej pogłębiania w sposób naukowy już nie tylko o samym produkcie, ale o całym procesie wytwarzania. Dało to podstawę do rozwoju metodyk rozwiązywania problemów, które z biegiem czasu przekształciły się w filozofie zarządzania, tworzące nowy rodzaj kultury organizacyjnej.

Przykładami najczęściej cytowanymi w literaturze jest sukces takich firm, jak GE i Toyota, zaś przypadek Motoroli winien uczyć, że koło DMAIC winno kręcić się bez końca – raz zdobyta przewaga konkurencyjna nie jest dana na zawsze.

Chociaż w obecnej dobie małego wzrostu gospodarczego zyskują swoją coraz większą popularność metody niskonakładowe jak szczupłe wytwarzanie, to przykład firmy Samsung Electronics pokazuje, jak filozofia lean Six Sigma, rozwijana w wielu obszarach, w tym nieprodukcyjnych, może przynosić trwale efekty przez wiele lat.

---

<sup>26</sup> Drucker P.: Myśli przewodnie Druckera. MT Biznes, 2000, s. 148.

<sup>27</sup> Hamrol A.: Strategie i praktyki sprawnego działania – lean, Six sigma i inne. PWN, Warszawa 2015, s. 136.

<sup>28</sup> Wiśniewska J., Janasz K.: Zarządzanie przedsiębiorstwem przemysłowym we współczesnej gospodarce. CeDeWu Sp. z o. o., 2016, s. 208.

**Bibliografia**

1. Stone M.: Quality Control in testing. "Popular Measurement – journal of the Institute for Objective Measurement", Vol. 4, USA 2002.
2. Zymonik Z.: Japońska rewolucja jakości – tworzenie koncepcji Quality Control. „Problemy Jakości”, 2006.
3. Imai M.: Kaizen – klucz do konkurencyjnego sukcesu Japonii. MT Biznes, 2007.
4. Imai M.: The Key to Japan’s competitive success. Random House, New York 1950.
5. Miller J., Wroblewski M., Villafuerte J.: Kultura kaizen – budowanie i utrzymanie kultury ciągłego doskonalenia. MT Biznes, 2014.
6. Imai M.: Gemba Kaizen – zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania. MT Biznes, 2006.
7. Jones D., Womack J., Roos D.: Machine that changed the world. Productivity Press, 1991.
8. Chabiera J., Doroszewicz S., Zbierchowska A.: Zarządzanie jakością. Poradnik menedżera. Centrum Informacji Menedżera, 2000.
9. Karaszewski R.: Total Quality Management. Zarządzanie przez jakość – wybrane zagadnienia. TNOiK „Dom Organizatora”, 1999.
10. Silbiger S.: The ten-day MBA – a step by step guide to mastering the skills taught in America’s top business schools. HarperCollins Publishers, USA 2012.
11. Whitman B.: Execution – essentials. FranklinCovey, USA 2006.
12. Oblój K.: Strategia organizacji. PWE, Warszawa 2007.
13. Blikle A.: Doktryna jakości – rzecz o skutecznym zarządzaniu. Helion, Gliwice 2014.
14. Eckes G.: Rewolucja Six Sigma – jak General Electric i inne przedsiębiorstwa zmieniły proces w zyski. MT Biznes, 2010.
15. Welch J., Welch S.: Winning znaczy zwyciężać. Studio EMKA, 2005.
16. Pande P., Neuman R., Cavanagh R.: Six Sigma – sposób poprawy wyników nie tylko dla firm takich, jak GE czy Motorola. K.E. LIBER s.c., 2003.
17. George M.L.: Lean Six Sigma – combining Six Sigma quality with Lean speed. Mc-Graw Hill, 2002.
18. Hamrol A.: Strategie i praktyki sprawnego działania – lean, Six Sigma i inne. PWN, Warszawa 2015.
19. Wiśniewska J., Janasz K.: Zarządzanie przedsiębiorstwem przemysłowym we współczesnej gospodarce. CeDeWu Sp. z o. o., 2016.
20. Raport „lean Six Sigma delivers results”, <http://www.SixSigma.com/Six-Sigma-results/>, 18.06.2016.

21. Kiger D.: Samsung – some of the best Six Sigma implementation in the world, <https://davidkigerinfo.wordpress.com/2016/03/26/samsung-some-of-the-best-Six-Sigma-implementation-in-the-world/>, 18.06.2016.
22. Hamrol A.: Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, Warszawa 2012.
23. Drucker P.: Myśli przewodnie Druckera. MT Biznes, 2000.