www.dariuszdudojc.pl

www.qlean.pl

**Trener:**
Dariusz Dudojć MBB

LinkedIn

# Lean Six Sigma - praca u „źródeł” zmienności => czynnik wzrostu skuteczności projektowej

Yellow Belt

Green Belt

Black Belt

2018-02-12

# Certyfikacja

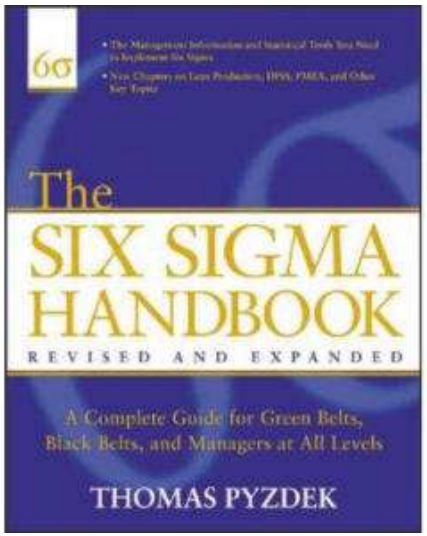
## Doświadczenie w obszarze Lean Six Sigma

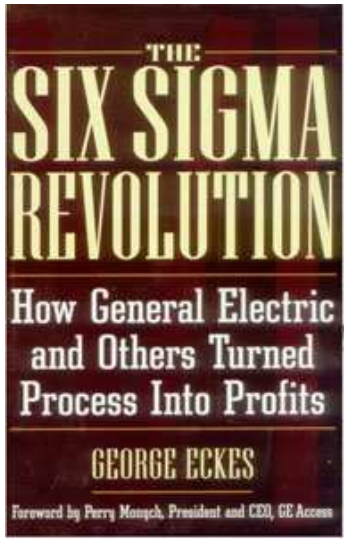
Prowadzenie bezpośrednie szkolenia i certyfikacji dla grupy ponad 100 liderów na poziomie Lean Six Sigma **Champion**, **Green** oraz **Black** Belt pracujących w firmach:

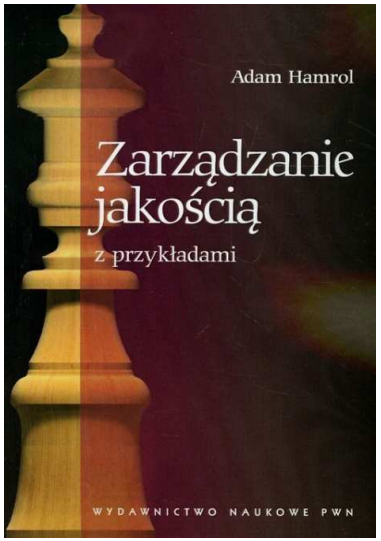
- Tesco Polska
- Accenture
- Wemeco
- IMA Polska
- Interprint
- Jabil
- PWPW
- Lotte Wedel
- Aspoeck Automitive Polska
- Husqvarna Poland
- Polskie Zakłady Lotnicze – grupa Lockheed Martin
- Meble.pl
- DELL Products Poland
- Masterpress
- Matplast
- Markoss
- Lufthansa Systems Poland
- BASF
- NMC Polska
- Faurecia Wałbrzych
- Arcelor Mittal
- Kayser Automotive Systems
- Bridgestone Stargard
- Orlen Południe
- Orion Poliurethanic
- TRW
- Sitech

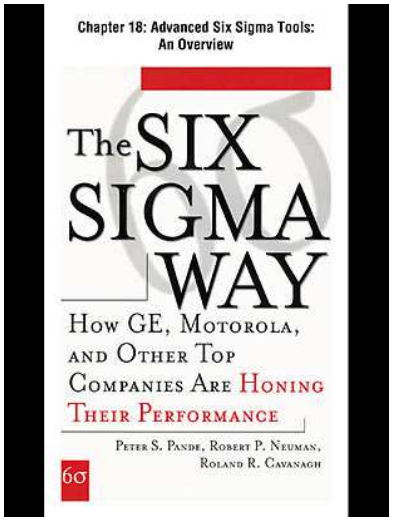
Aby uzyskać certyfikat
poziom Green Belt – 1 projekt,
poziom Black Belt – 2 projekty …

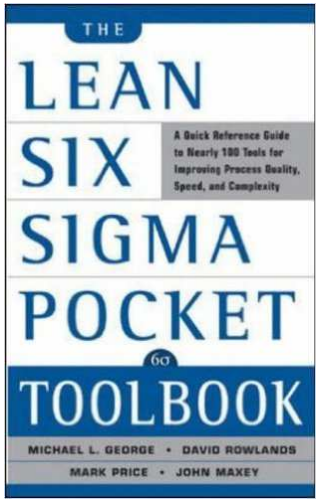
# Bibliografia – źródła wiedzy (wybór)



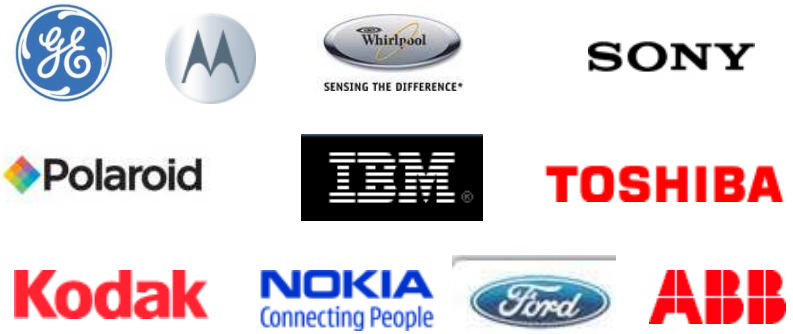



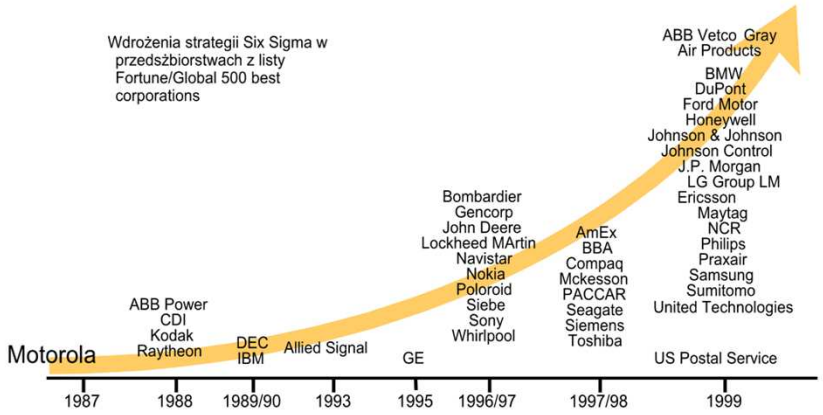





# Six Sigma - Historia

| | |
|---|---|
| **1985-1987** | Opracowana przez korporację Motorola (Bob Galvin i Bill Smith) |
| **1990** | IBM |
| **1993-94** | ABB |
| **1994-96** | Allied Signal, General Electric, Kodak |
| **1996-98** | Sony, Nokia, Polaroid, Toshiba,Ford Motor, Whirlpool, Invensys etc. |
| **2000** | Fort Wayn w Indianie (USA) został pierwszym miastem używającym 6 Sigma do zarządzania miastem |
| **Obecnie** | metoda szybko rozwija się w Europie |



# Six Sigma: średnia, wariancja, odchylenie standardowe

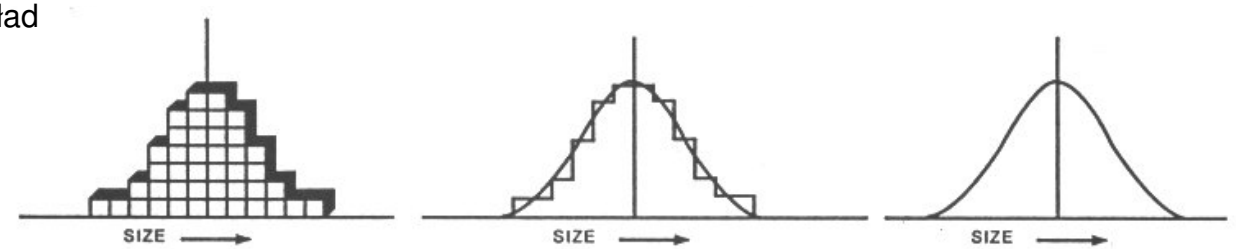
Ile minut dziennie trwa Twoja droga do pracy?

- Średni czas trwania
- Minimalny/maksymalny
- Rozstęp

# M_Od histogramu przez rozkład do monitorowania zmienności

Elementy różnią się od siebie….

Ale tworzą wzór, który – jeśli jest stabilny – możemy opisać jako rozkład

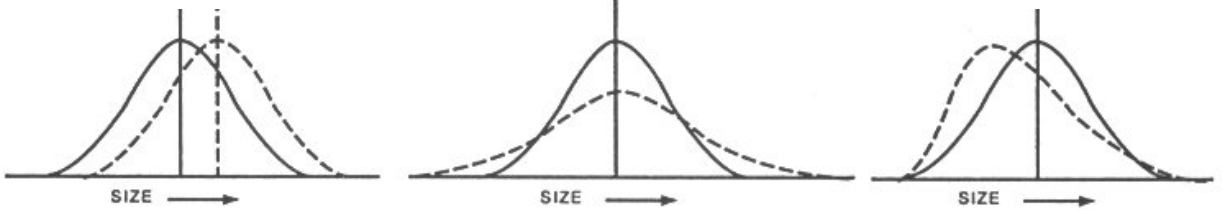



Rozkłady mogą się różnić:

lokalizacją

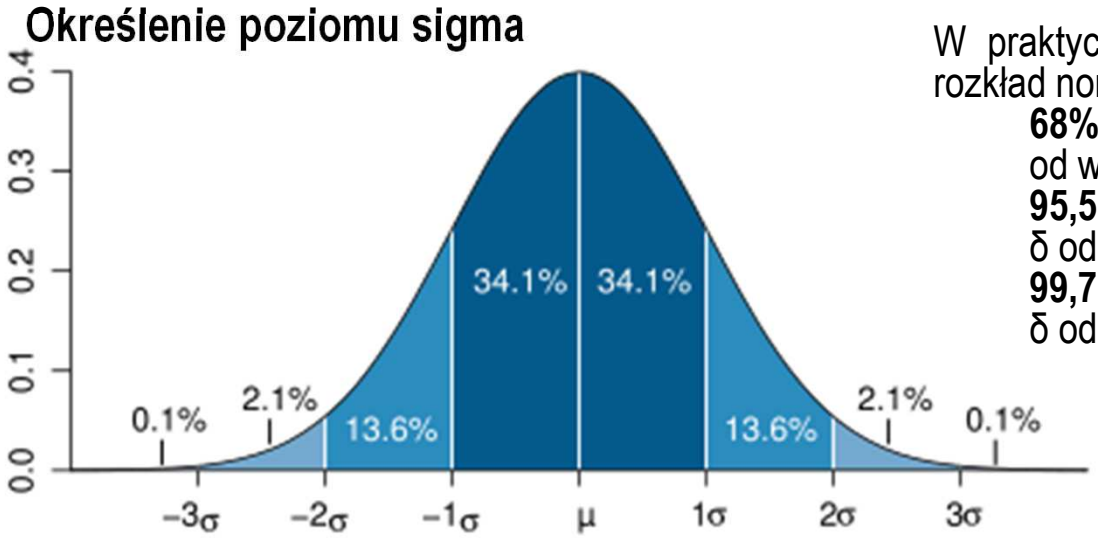
rozrzutem

kształtem




…. I kombinacją wszystkich tych cech

# Określenie poziomu sigma – wielkość sigmy




W praktyce często zakłada się, że dane mają rozkład normalny. Wówczas:

**68%** wartości cechy leży w odległości ≤ 1δ od wartości oczekiwanej;
**95,5%** wartości cechy leży w odległości ≤ 2 δ od wartości oczekiwanej;
**99,7%** wartości cechy leży w odległości ≤ 3 δ od wartości oczekiwanej.

Z technicznego punktu widzenia six sigma to dokonywanie pomiaru bieżącej efektywności procesu i **określenie liczby sigm** między **bieżącą średnią** a **efektywnością** w momencie, w którym klient stanie się nieusatysfakcjonowany. Brak zadowolenia klienta to defekt. Six sigma to określenie procesu, który daje nie więcej niż 3,4 defektu na milion możliwych okazji. **Wielkość sigmy** to w przeliczeniu **% wypełnienia tolerancji**, danej przez klienta, jedno lub dwustronnej.

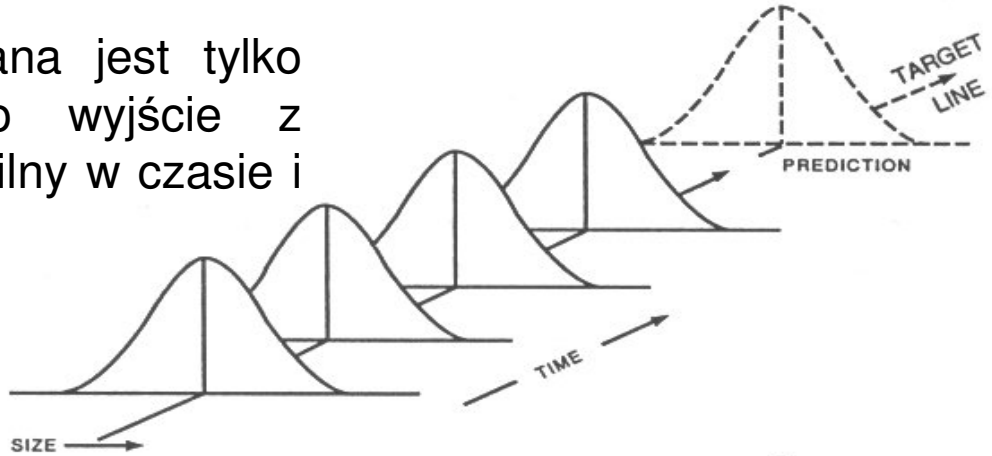
**Twierdzenie Czebyszewa**

$$P(|X-m| \geq 3\,\sigma) \leq \tfrac{1}{9}. \qquad P(|X-m| < 3\,\sigma) \geq \tfrac{8}{9}.$$

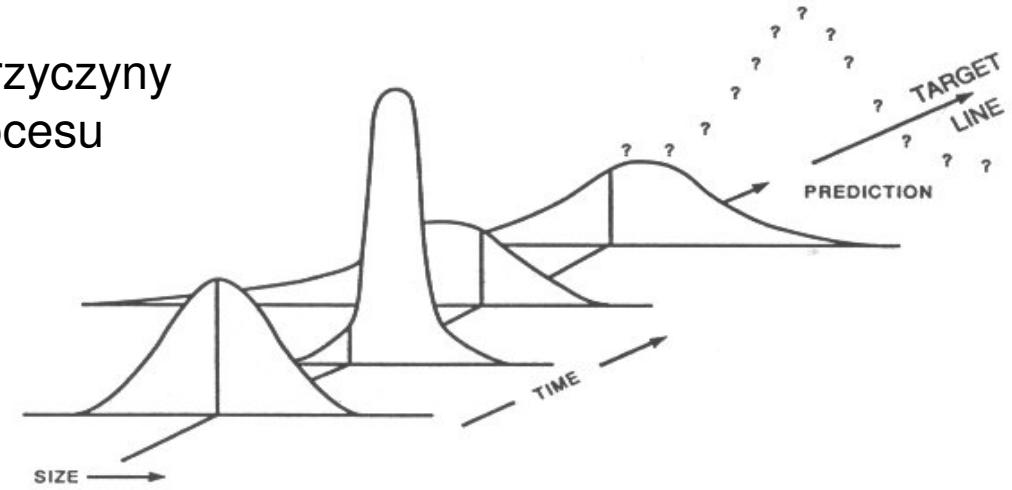
Oznacza to, że co najmniej 8/9 wartości zmiennej losowej skupiona jest w przedziale (m-3σ, m+3σ).
Również co najmniej ¾ wyników obserwacji odchyla się od średniej w przedziale (m-2σ, m+2σ).

# Lean Six Sigma – jak przewidzieć skuteczność procesu?

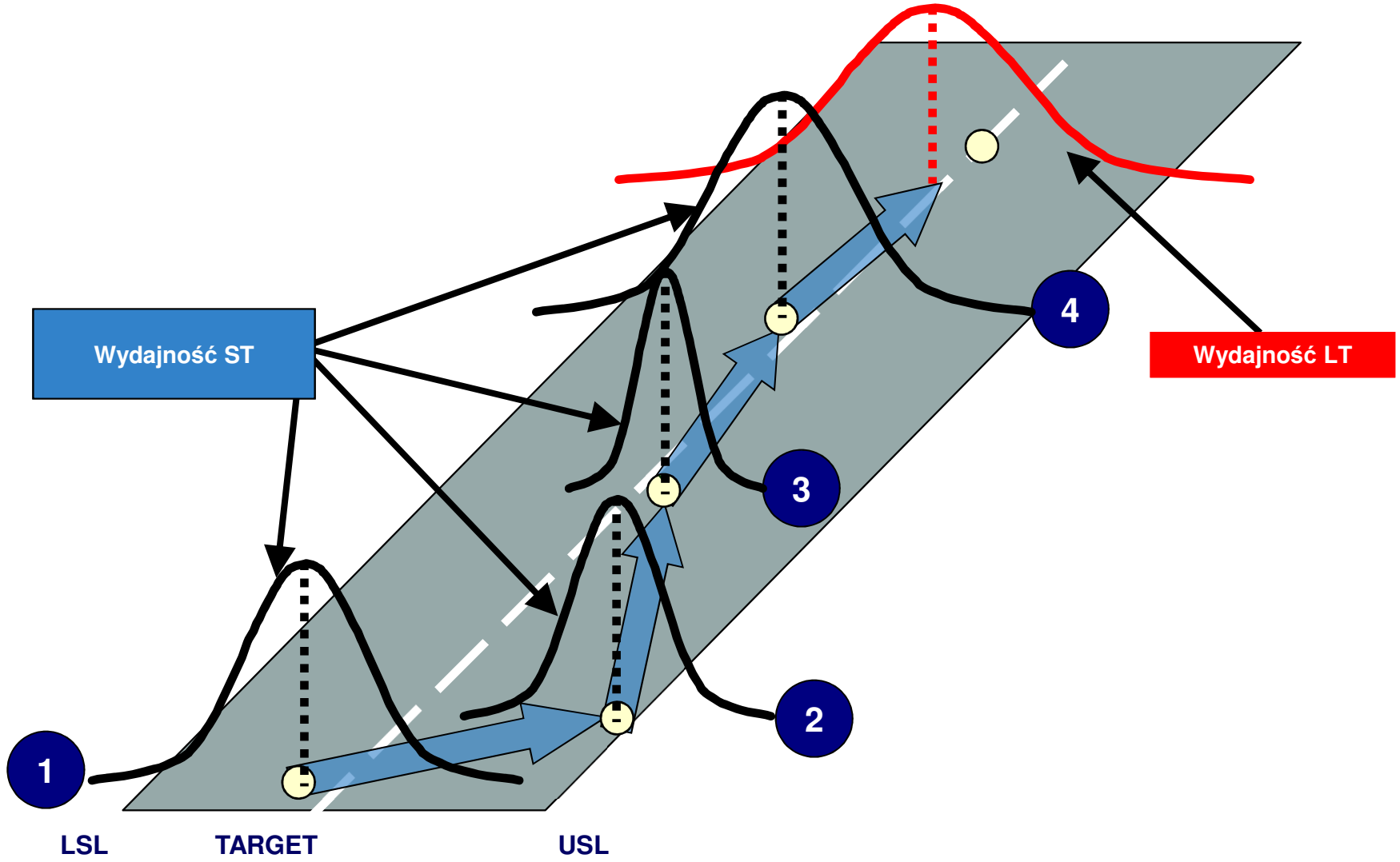
Jeśli zmienność powodowana jest tylko zwykłymi przyczynami, to wyjście z procesu tworzy rozkład stabilny w czasie i przewidywalny



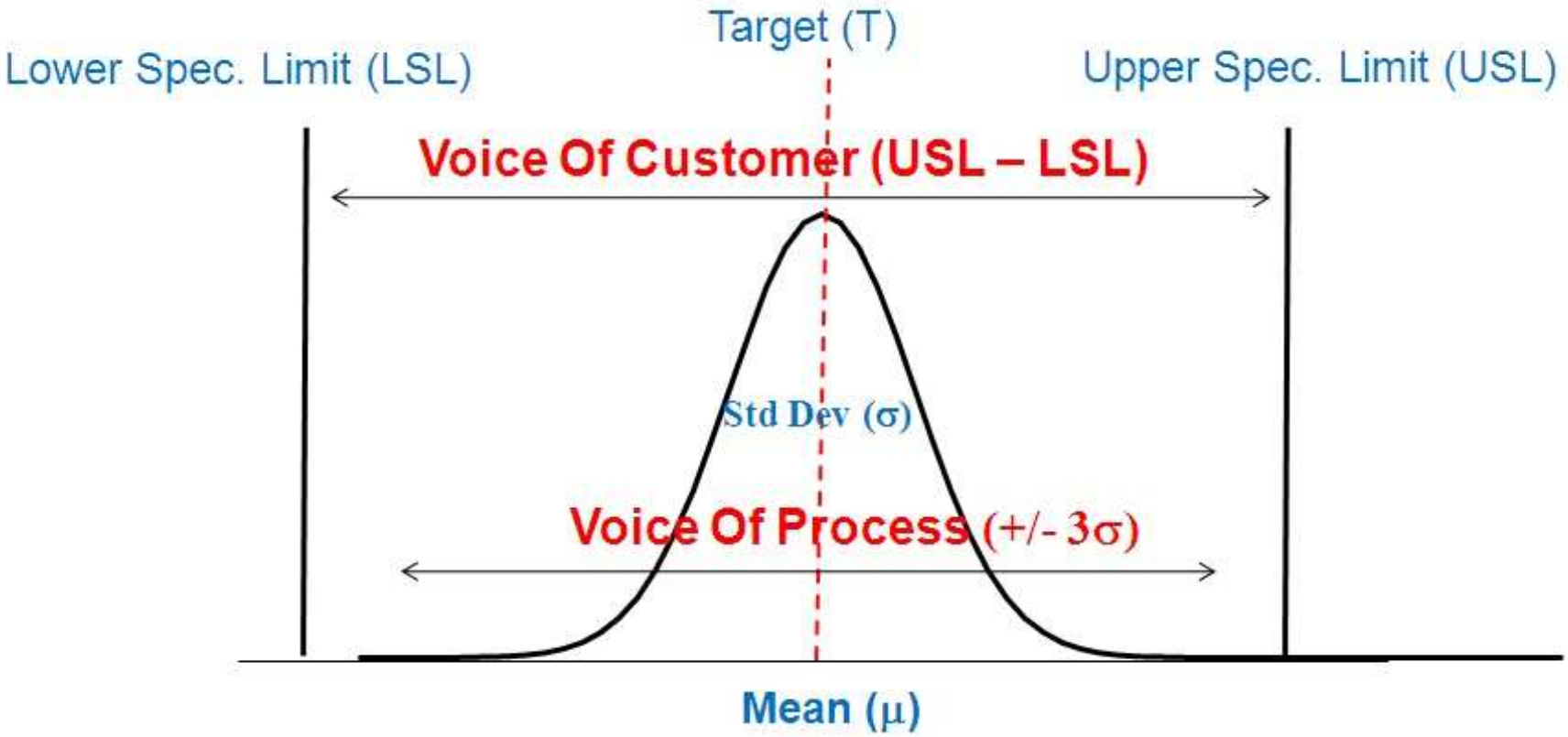

Jeśli występują specjalne przyczyny zmienności, to wyjście z procesu jest niestabilne w czasie i nieprzewidywalne



# M_Określenie poziomu sigma – SL/LT (+/- 1,5 Sigma)

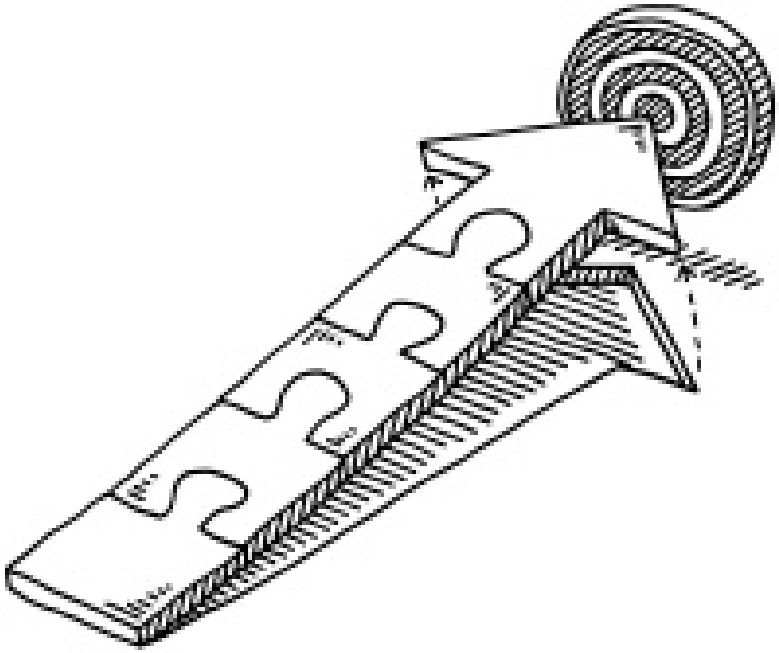


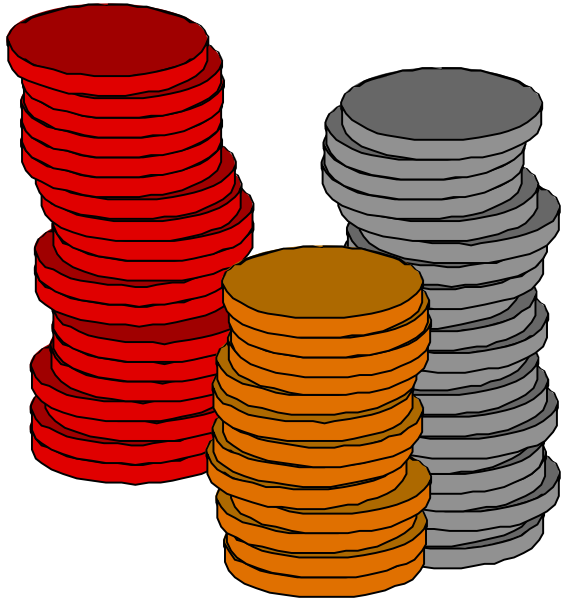
# VOP versus VOC



# D_Definiowanie celów projektu LSS

Dokąd zmierza organizacja? Cel istnienia?

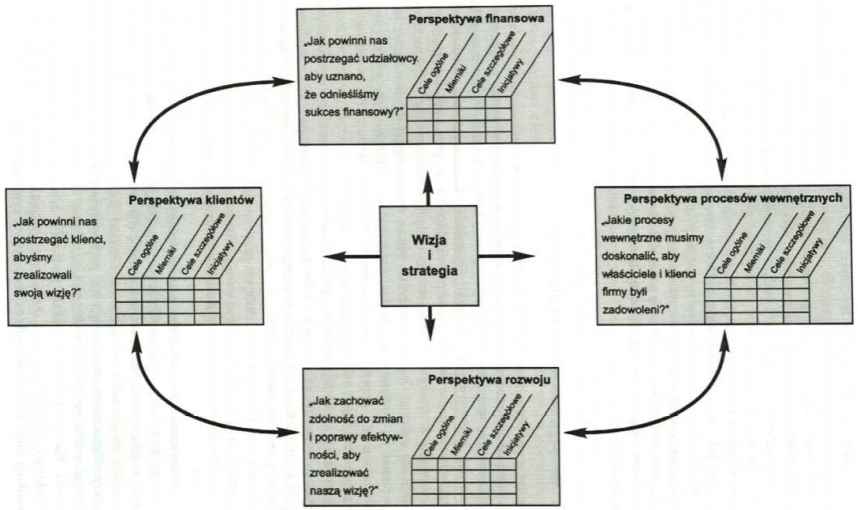


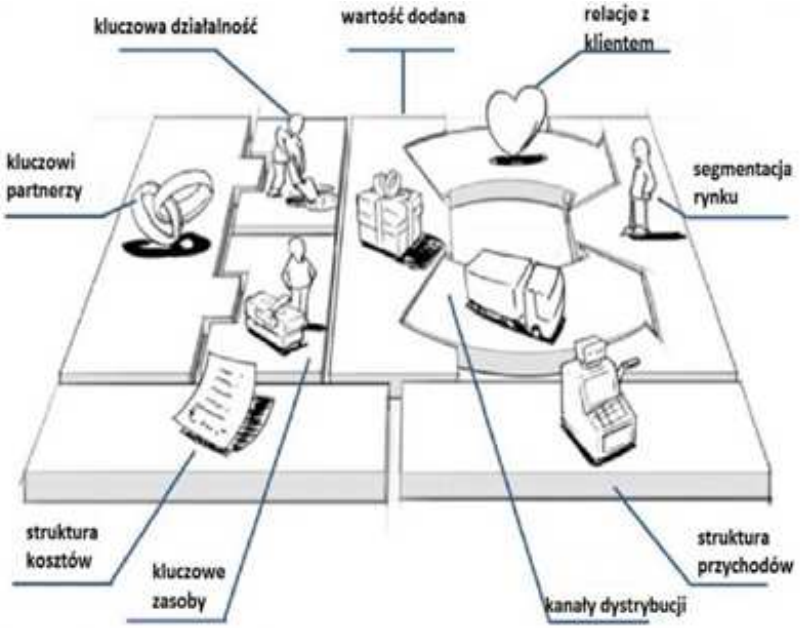


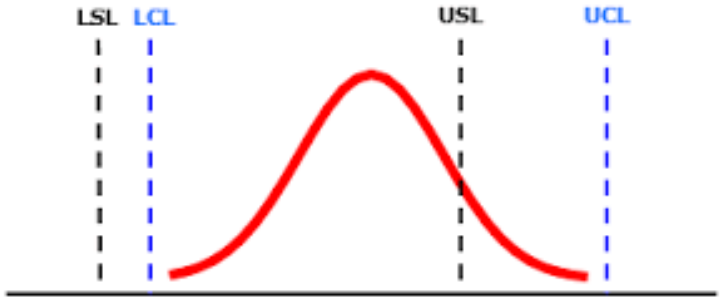
„Zarabianie pieniędzy”

# D_Definiowanie celów projektu LSS

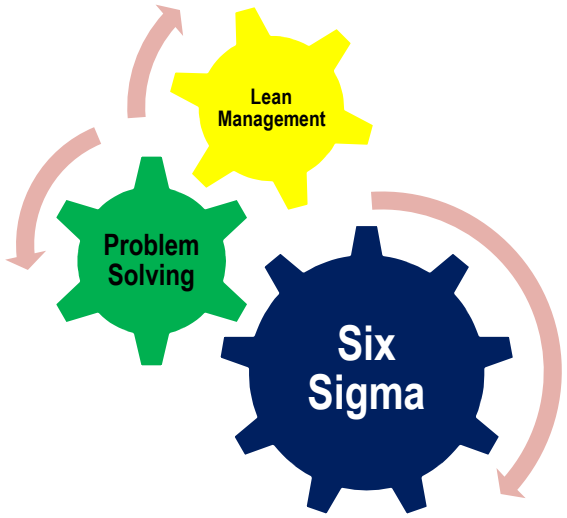
$$ROI=(T-OE)/I$$



# D_Definiowanie celów projektu LSS



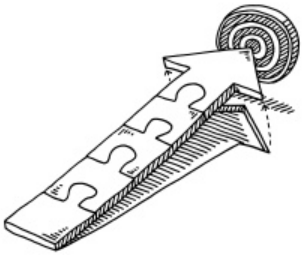
Kiedy LSS działa:

1. Zmienność Y > obniżana,
2. Prawdopodobieństwo defektu > obniżane,
3. Efektywność > podwyższana,
4. Czas przepływu > skracany,
5. Złożoność > upraszczana,
6. RTY przepustowość produkcji > zwiększana,
7. MTBF > zwiększany,
8. Trwałość produktu > podwyższana,
9. WIP > zmniejszane,
10. Jakość > podwyższana,
11. CT > skracany,
12. Koszt > obniżany,
13. Satysfakcja klienta > podwyższana,
14. Ostatecznie biznes jest gotowy do wzrostu.

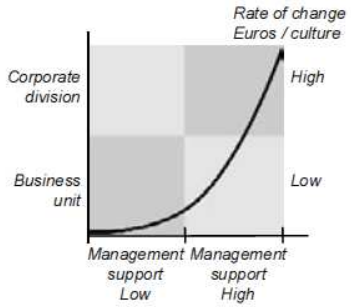
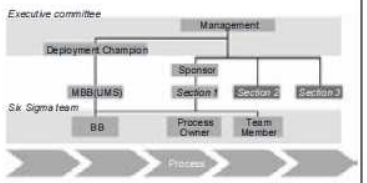
# D_Definiowanie celów projektu LSS (SUKCES)

Równanie na SUKCES

$$(Q \times A)^{Management} = S$$



| S | = | (Q | • | A) Management |
|---|---|---|---|---|

| SUCCESS | QUALITY | ACCEPTANCE |
|---|---|---|
|  | Application of proven best practice tools and methods | Clear definitions of roles and responsibilities  |

# LSS: Ścieżka wdrożenia 5S>Kaizen>Lean>6Sigma>DfSS

Od czego zacząć?

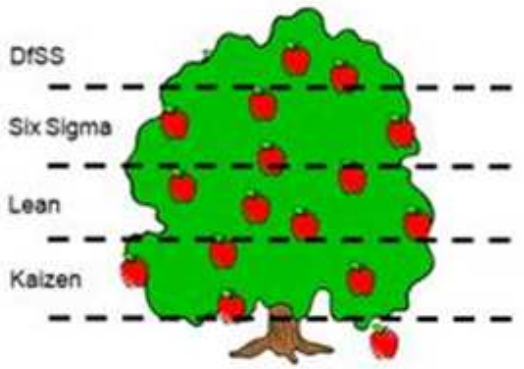
**Struktura 5S**
Środowisko pracy
SOP & OPL
Widoczne nieprawidłowości

**KAIZEN – informacja i analiza**
Zarządzanie wizualne (KPI)
Produkcja w toku (WIP)
Kultura ciągłego doskonalenia

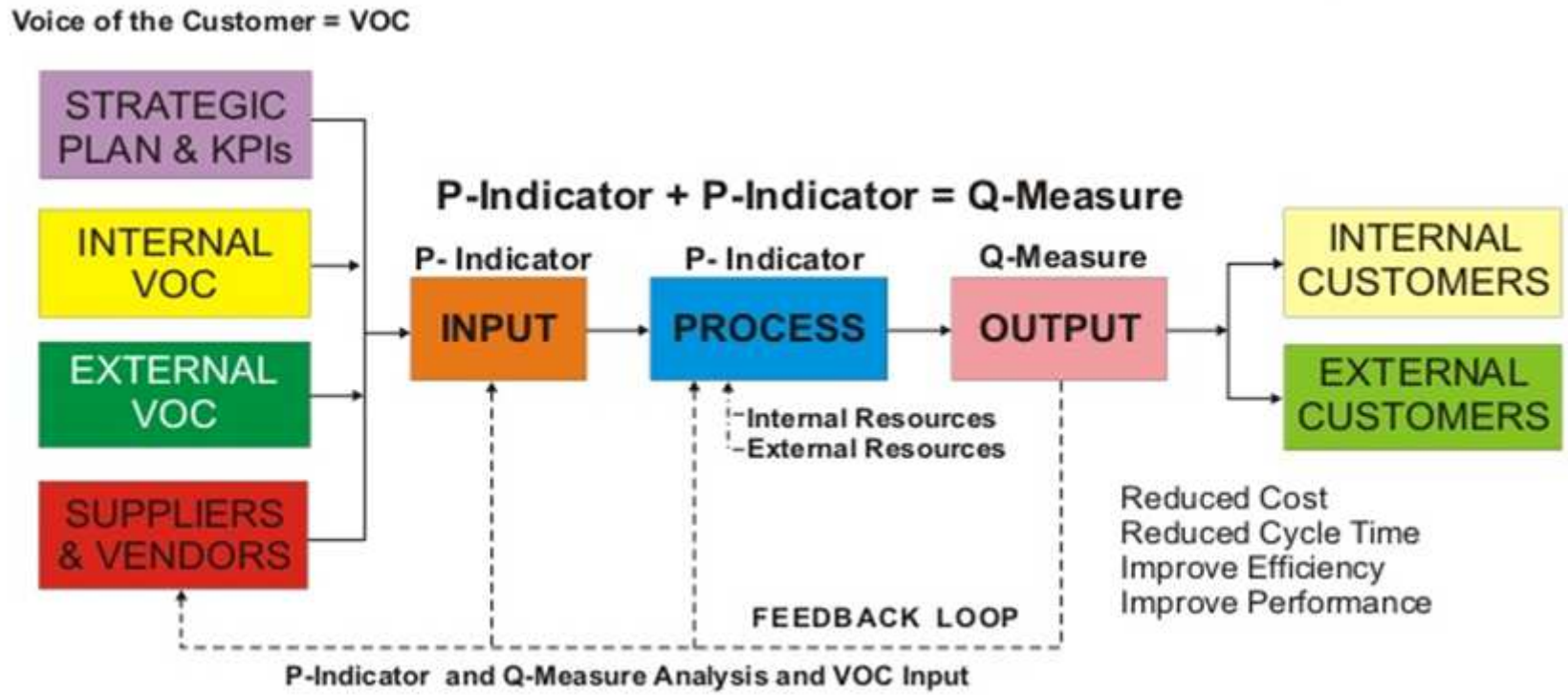
**Lean – zrównoważenie przepływu**
Zrównoważone procesy
Eliminacja strat
Przepływ i system ssący

**6 Sigma** (DMAIC) – **zdolność procesu**
Redukcja zmienności
Kontrola wewnątrz-procesowa
Narzędzia statystyczne

**DfSS** (DMADV) – stabilność procesu
Stabilizacja procesów
Projektowanie dla 6S
Metoda QFD

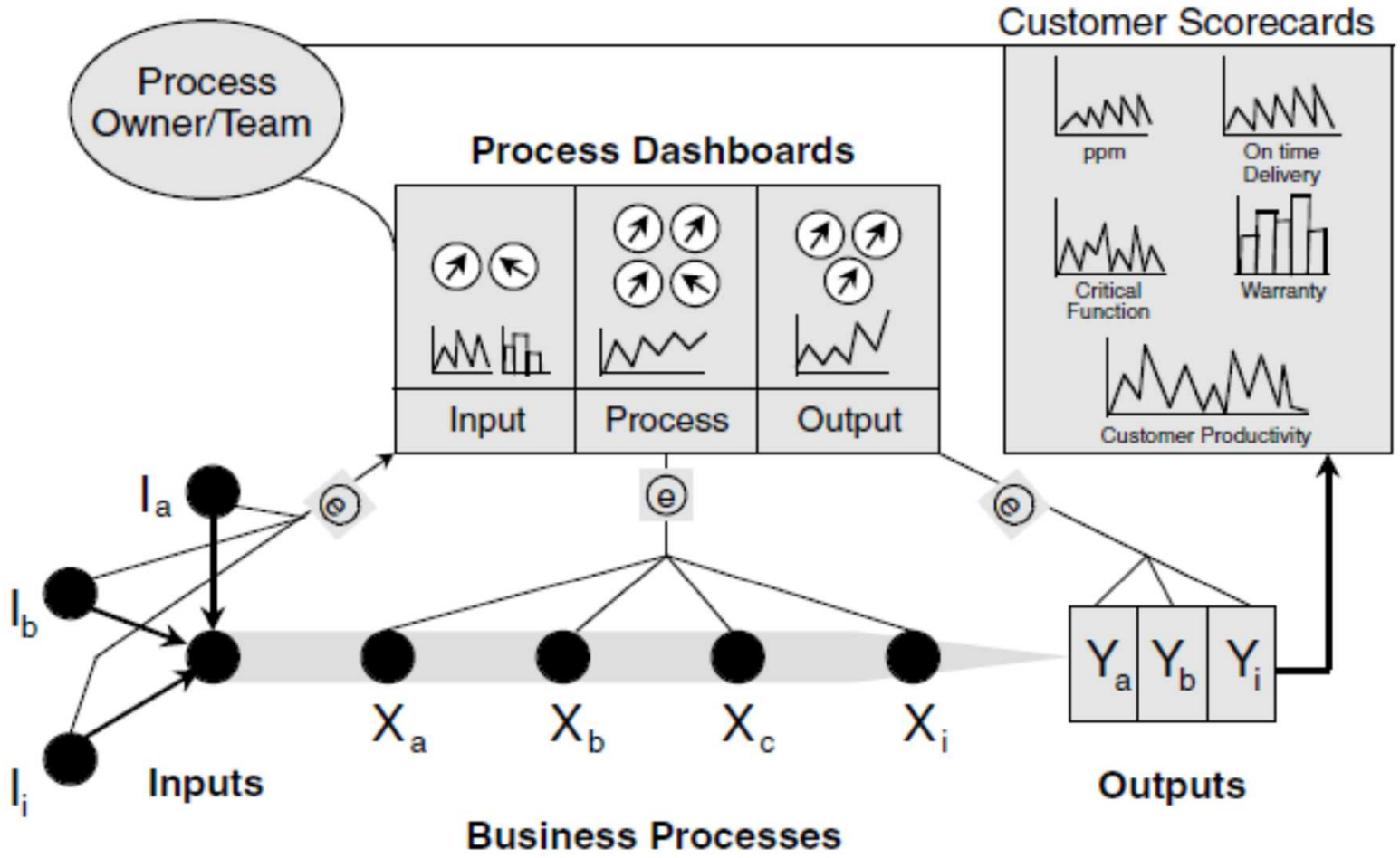


# D_Opracowanie ogólnej mapy procesu

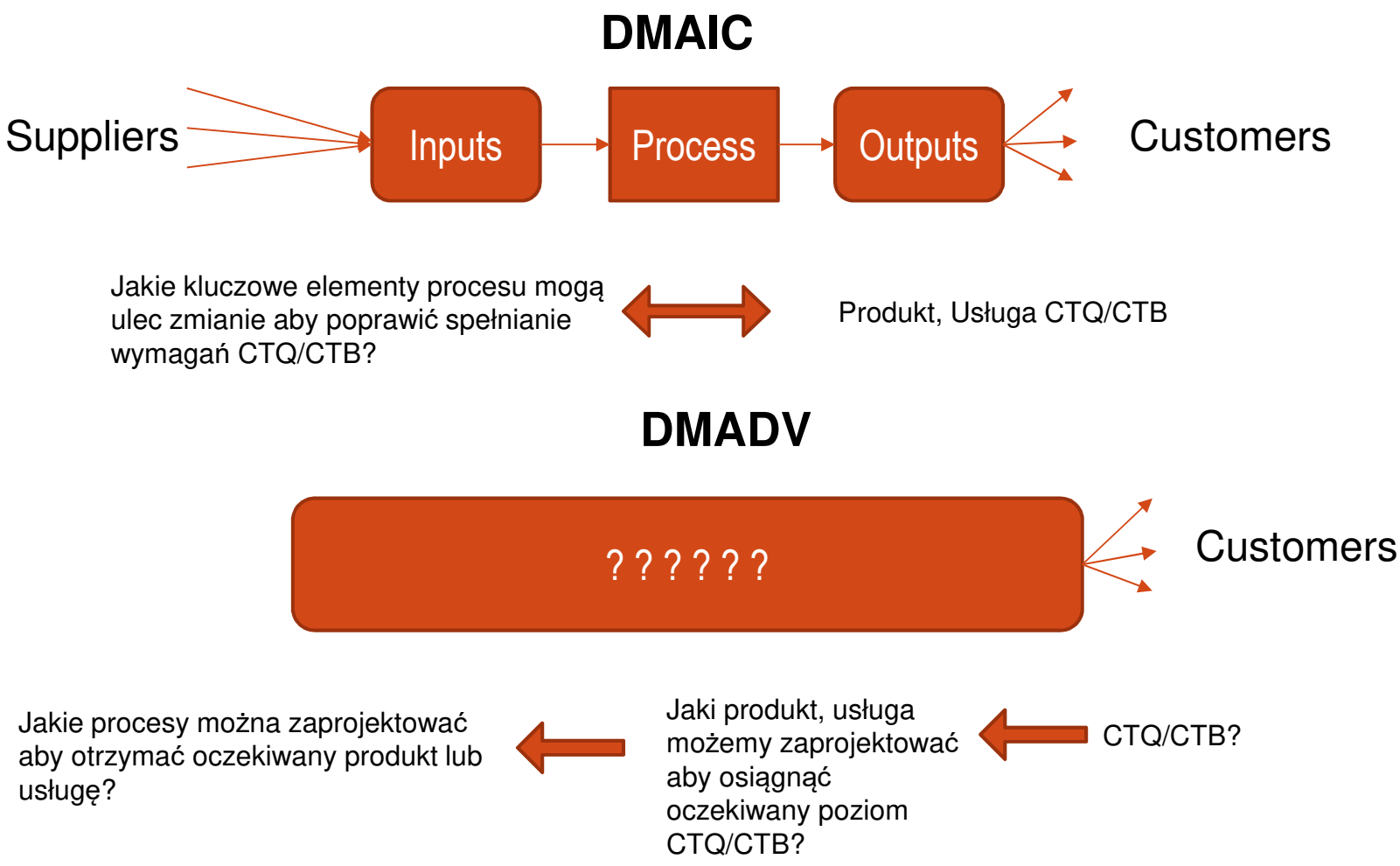



Rys. SIPOC model. FeedBack, FeedForward, VOP, VOC i/e

# M_Typy cech (miar) jakościowych – model pomiaru

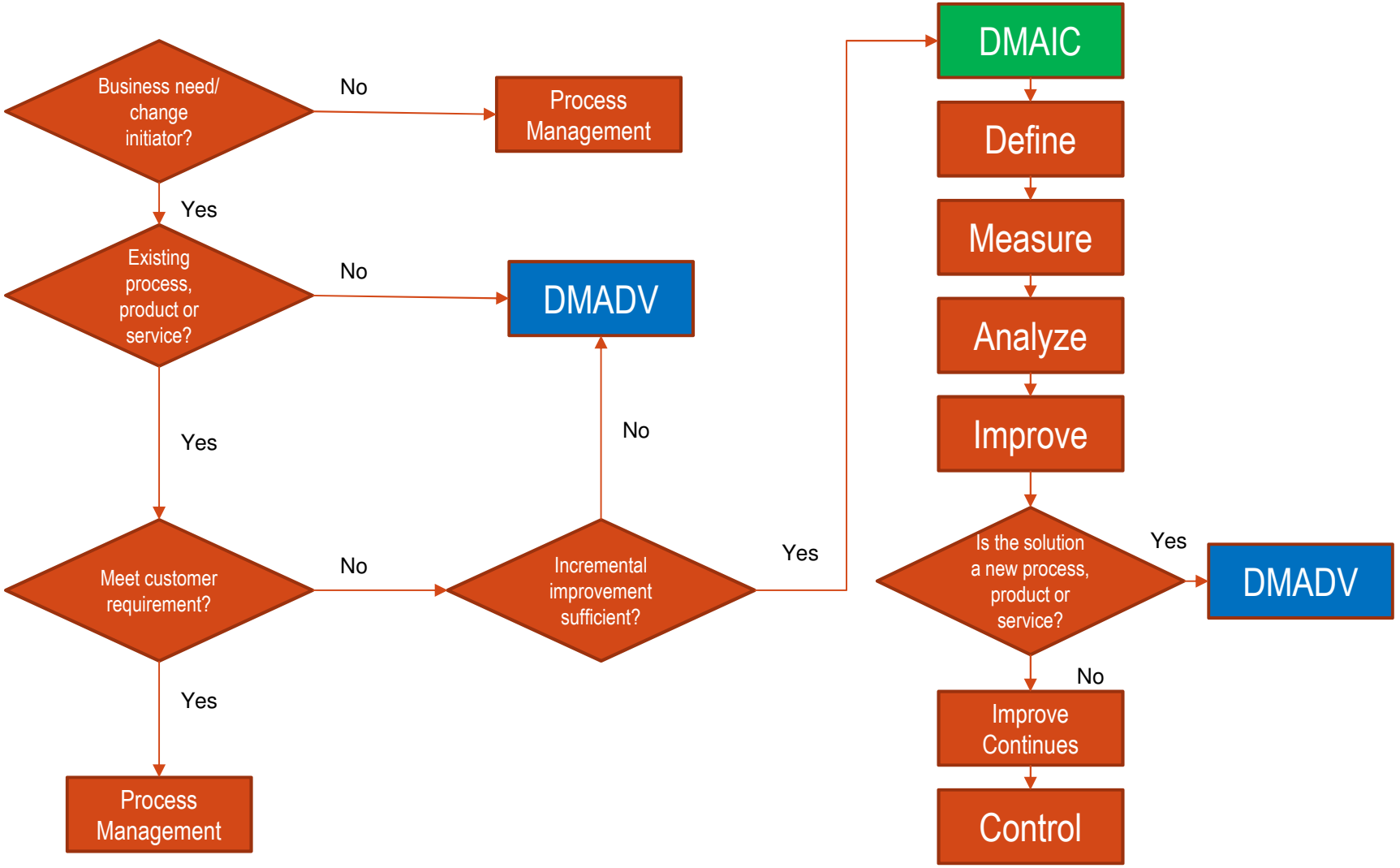


# DMAIC vs. DMADV




*Tab. Różnice pomiędzy DMAIC/DMADV. Opracowanie własne na podstawie DfSS M.J*

# Design for Six Sigma: **DMADV**



# DMAIC vs. DMADV

| DMAIC | DMADV |
|---|---|
| **Define** the project | **Define** the project |
| •Zdefiniowanie celu projektu<br>•Zebranie podstawowych informacji na temat obecnego procesu, potrzeb klienta, poziomie wymagań | •Zdefiniowanie celu projektu<br>•Zdefiniowanie organizacyjnych planów zmiany, zarządzania ryzykiem i planów rozwoju organizacji |
| **Measure** the current situation | **Measure** customer requirements |
| •Zbieranie pełnych informacji o stanie procesu aby móc zdefiniować w sposób mierzalny obszar usprawnień (sigma level start) | •Zebranie danych do VOC<br>•Konwersja VOC na wymagania projektowe CTQ<br>•Identyfikacja najważniejszych CTQ<br>•Określ fazy wdrażania projektowanego procesu (etapy) jeśli jest taka konieczność |
| **Analyze** to identify causes | **Analyze** concepts |
| •Identyfikowanie głównych przycyzn problemów/stanu procesu<br>•Potwierdzenie przyczyn na podstawie danych | •Generowanie, ocenianie i wybór najlepszych koncepcji działania, które spełnią oczekiwania CTQ w ramach budżetu i innych ograniczeń organizacyjnych |

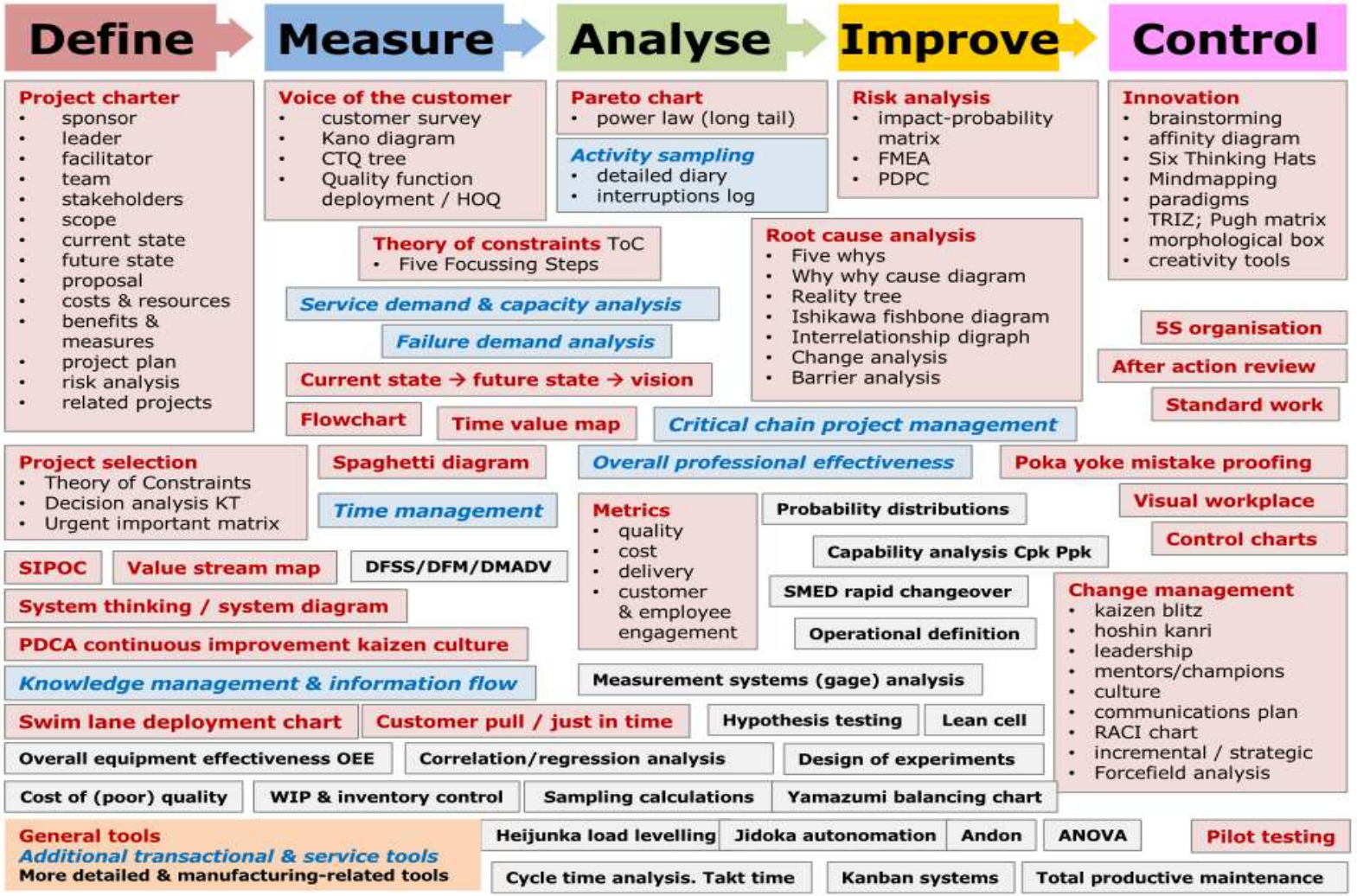
*Tab. Różnice pomiędzy DMAIC/DMADV. Opracowanie własne na podstawie DfSS Memmo*

# DMAIC vs. DMADV

| DMAIC | DMADV |
|---|---|
| **Improve** | **Design** |
| •Ustanów, przetestuj i zaimplementuj rozwiązania<br>•Opieraj się na danych potwierdzających właściwy kierunek zmian.<br>•Dane będą podstawą do oceny skuteczności wdrożonych rozwiązań | •Ustanów szczegółową mapę procesu (proces-faza-etap-krok)<br>•Przetestuj zaprojektowane elementy<br>•Przygotuj się do pilotażu projektu oraz pełnej implementacji projektu |
| **Control** | **Verify** design performance |
| •Utrzymuj trwale rozwiązania poprzez określenie standardowych warunków pracy<br>•Wyprzedzaj przyszłe usprawnienia i przygotuj bazę do gromadzenia wiedzy z faz wprowadzania zmian (know-how) | •Prowadzenie pilotażowych zmian, poddawanie testom obciążeniowych oraz potwierdzanie skuteczności prototypu<br>• Wdrożenie projektu<br>•Przekazanie odpowiedzialności w procesie<br>•Integracja zespołu |

*Tab. Różnice pomiędzy DMAIC/DMADV. Opracowanie własne na podstawie DfSS Memmory*

# Lean Six Sigma – integracja elementów




*Źródło: siliconbeachtraining.co.uk*

# Podstawowe techniki

# Powtórka z narzędzi

| FAZA | DZIAŁANIE | Narzędzia |
|---|---|---|
| **DEFINE** | A. Ustal CTQs Projektu<br>B. Stwórz Kartę Zespołu (RACI)<br>C. Zdefiniuj Mapę Procesu | Karta projektu<br>SIPOC<br>QFD |
| **MEASURE** | 1. Wybierz cechy CTQ (Y)<br>2. Określ standardy wyników – miary dla (Y)<br>3. Zweryfikuj system mierników i metodę pomiaru (Y) | Projekt miary dla Y<br>Plan zbierania danych<br>Wykres zmienności procesu<br>DMPO/Sigma Level<br>Gage R&R |
| **ANALYZE** | 4. Ustal obecną zdolność (Y) do osiągnięcia lepszych wyników<br>5. Określ docelowe wyniki dla (Y)<br>6. Określ źródła zmienności (X) wpływające na (Y) | Analiza mapy procesu (flow)<br>Stratyfikacja (tabela przestawna)<br>Miary położenia//mary rzrzutu<br>Macierz C&E<br>Regresja<br>Testy normalność, F-test, t-Test & Anova, Chi<br>DOE |
| **IMPROVE** | 7. Oceń potencjalne przyczyny (X)<br>8. Dotrzyj do powiązań między zmiennymi Y=f(X)<br>9. Ustal margines tolerancji operacyjnej i zoptymalizuj proces | Generator -Selekcja-Wybór usprawnień<br>FMEA projektu (ryzyko)<br>Plan projektu zmian |
| **CONTROL** | 10. Zweryfikuj system pomiarowy i mierników dla kluczowych (X)<br>11. Określ zdolność procesu po usprawnieniu<br>12. Wprowadź system kontroli procesu i audyty istotnych (X) | Karta kontrolna przebiegu procesu<br>Mapa procesu<br>SOP & OPL<br>RACI<br>Diagram przepływu procesu (flow-chart)<br>FMEA procesu (stabilność) |

www.dariuszdudojc.pl

www.qlean.pl

**Trener:**
Dariusz Dudojć

**Dziękuję za uwagę!**

kontakt@dariuszdudojc.pl

LinkedIn