

# CIĄGŁE DOSKONALENIE



# CIĄGŁE DOSKONALENIE

Tytuł Projektu: Lean Learning Academies (LLA)

Numer Projektu: 503663-LLP-1-2009-1-BE-ERASMUS-ECUE

Umowa o Grant: 2009 – 3308 / 001 - 001

Podprogram lub KA: ERASMUS



Education and Culture DG

Lifelong Learning Programme

## Zastrzeżenie prawne:

Projekt jest współfinansowany przez Komisję Europejską. Niniejsza publikacja [wiadomość] odzwierciedla jedynie punkt widzenia autora i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek skutki wykorzystania informacji w niej zawartych.

# CIĄGŁE DOSKONALENIE SPIS TREŚCI

Wprowadzenie

8D Forda

Analiza przyczyn źródłowych (Ishikawa)

4M

5W2H

5 Why

PSS, formularz rozwiązywania problemów

Ćwiczenia Kaizen

# CIĄGŁE DOSKONALENIE

Japońskie słowa Kai-zen oznaczają:

Kai (droga, sposób)

Zen (dobry, lepszy)

Słowa te tłumaczone są jako:

Ciągłe Doskonalenie

# CIĄGŁE DOSKONALENIE, HISTORIA I FILOZOFIA

Koncepcja Kaizen/CI cofa się do Taiichi Ohno, wynalazcy systemu produkcyjnego Toyoty.

Ciągłe doskonalenie jest procesem realizowania małych udoskonaleń, krok po kroku, aby wyeliminować straty.

# 5 GŁÓWNYCH ELEMENTÓW KAIZEN

- Praca zespołowa
- Zdyscyplinowani pracownicy
- Podniesione morale
- Koła jakości
- Sugestie dla ulepszeń

# ZAŁOŻENIA DLA CIĄGŁEGO DOSKONALENIA

- Nagradzanie eliminacji strat.
- Praca standardowa, aby zweryfikować, że wprowadzone zmiany rzeczywiście są usprawnieniami.

# PROCES ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW W FIRMIE TOYOTA

- 1 Wstępne dostrzeżenie problemu
- 2 Wyjaśnienie problemu
- 3 Zlokalizowanie miejsca/punktu pojawienia się przyczyny
- 4 Poszukiwanie przyczyny źródłowej
- 5 Podjęcie środków zaradczych
- 6 Ocena
- 7 Standaryzacja



# NARZĘDZIA DO ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW I DOSKONALENIA

8D

Analiza przyczyn źródłowych (Ishikawa)

4M

5W2H

5 Why

PSS, formularz rozwiązywania problemów

Ćwiczenia Kaizen

## 8D LUB 8 DISCYPLIN FORDA

Podejście 8D do rozwiązywania problemów jest wykorzystywane do identyfikacji, korygowania i eliminacji powracających problemów jakościowych. Jest to metodologia rozwiązywania problemów dla doskonalenia zarówno wyrobów jak i procesów.

## 8D PODŁOŻE HISTORYCZNE

Podobna metoda była wykorzystana przez rząd USA podczas Drugiej Wojny Światowej. Norma wojskowa 1520 (Działania korekcyjne i system postępowania z materiałami niezgodnymi). Ford Motor Company udokumentowała metodę 8D w 1987 r. jako „Metodę rozwiązywania problemów zorientowaną na pracę zespołową” (Team oriented problem solving)

## METODA 8D

- D0 -Przygotowanie do wykorzystywania metody 8D i stworzenie odpowiedniego podejścia u pracowników
- D1 -Ustanowienie zespołu
- D2 -Opis problemu
- D3 -Wdrożenie i zweryfikowanie tymczasowych działań naprawczych
- D4 -Zidentyfikowanie przyczyn źródłowych problemu
- D5 -Ustalenie i zweryfikowanie działań korygujących
- D6 -Wdrożenie i walidacja stałych działań korygujących
- D7 -Zabezpieczenie przed powtórzeniem się problemu
- D8 -Gratulacje dla grupy

## **Przygotowanie do wykorzystywania metody 8D i stworzenie odpowiedniego podejścia u pracowników**

D0 jest krokiem podejmowanym przed rozwiązywaniem problemu, kiedy to organizacja jest informowana o pracy i przygotowywana do stosowania metody.

## Ustanowienie zespołu

Zbierz zespół reprezentujący różne funkcje. Zespół musi mieć czas oraz autorytet, aby rozwiązać problem i wdrożyć działania korygujące.

Na tym etapie zostają ustalone wszystkie warunki wstępne dla zapewnienia efektywnej pracy zespołu, takie jak struktura, role i procedury.

## Opis problemu

Na tym etapie problem zostaje zdefiniowany w określonym terminie.

Może to być zrealizowane z wykorzystaniem analizy 5W2H.

## Wdrożenie i zweryfikowanie tymczasowych działań naprawczych

Ochroni klienta przed problemem poprzez wdrożenie przejściowych działań naprawczych zanim stałe działania nie zostaną wdrożone. Zweryfikuj efekt tymczasowych ustaleń. Będzie potrzebna dodatkowa kontrola jakości, aby zebrać dane dla weryfikacji.



## Zidentyfikowanie przyczyn źródłowych problemu

Zidentyfikuj wszystkie potencjalne przyczyny problemu, który się pojawił. Przeanalizuj/przetestuj każdą potencjalną przyczynę związaną z problemem, który się pojawił. W wykrywaniu możliwych przyczyn problemu użyteczny jest diagram przyczyn i skutków.

## **Ustalenie i zweryfikowanie działań korygujących**

Potwierdź, że wybrane działania korygujące rozwiązują problem i upewnij się, że żadne niepożądane efekty uboczne się nie pojawiły. Jeżeli potrzeba zdefiniuj ewentualne działania dodatkowe bazując na określonych efektach ubocznych.

## **Wdrożenie i walidacja stałych działań korygujących**

Zapewnij, poprzez kontrolę, że przyczyna źródłowa została wyeliminowana. Monitoruj długoterminowe efekty i wprowadź dodatkowe kontrole i działania korekcyjne, jeżeli jest to konieczne.

## **Zabezpieczenie przed powtórzeniem się problemu**

Zaktualizuj specyfikacje, instrukcje, szkolenia i popraw zarządzanie oraz systemy operacyjne. Ustanów nowy standard.

## Gratulacje dla grupy

Nagródź wkład w zbiorowy wysiłek i rozpowszechnij wiedzę w organizacji.

# ZA I PRZECIW METODY 8D

## **Za**

Jest efektywną metodą znajdowania przyczyny źródłowej problemu i opracowania właściwych działań korygujących. Pozwala zbadać zarówno system, który dopuścił do pojawienia się problemu oraz system kontroli, który pozwolił przejść problemowi bez ostrzeżenia.

## **Przeciw**

Może być czasochłonna oraz trudna do rozwijania i przeszkolenia.

# ANALIZA PRZYCZYN I SKUTKÓW (ISHIKAWA)

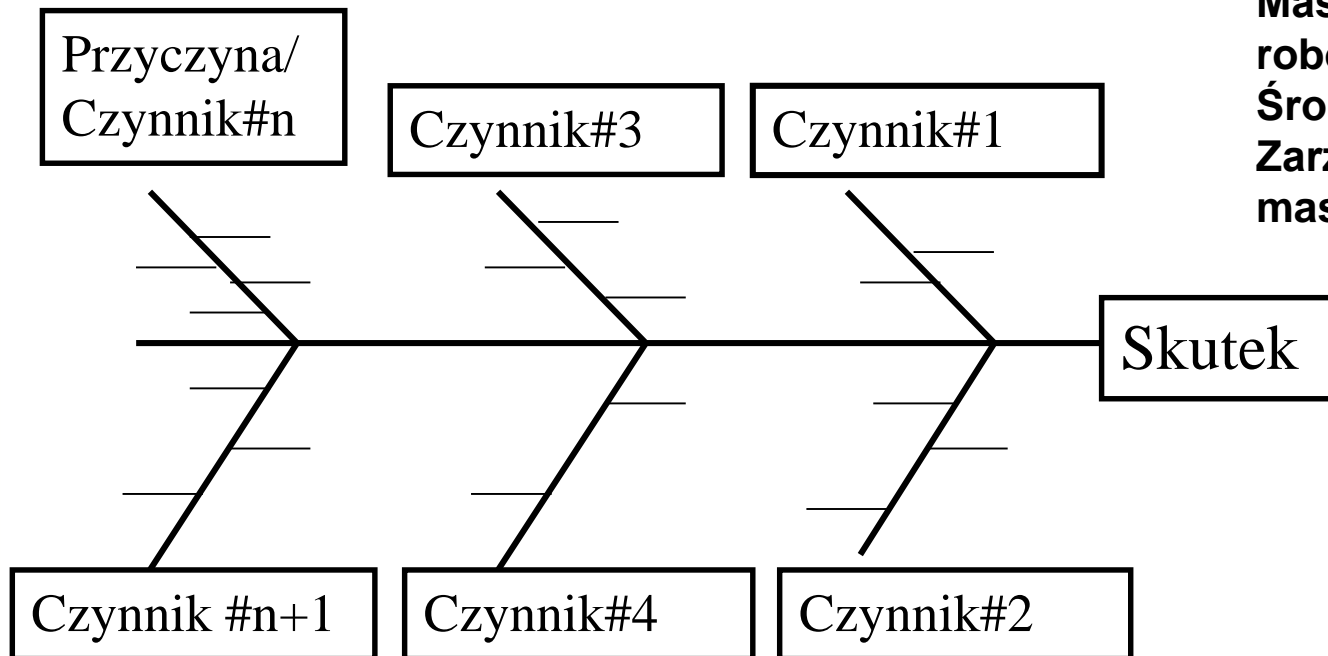
Analiza przyczyny źródłowej wykorzystuje diagram przyczynowo-skutkowy zwany również diagramem Ishikawy lub diagramem rybiej ości.

Diagram pokazuje różne przyczyny dla określonych zdarzeń. Jest wykorzystywany do rozwoju wyrobu, ale bardziej powszechnie do identyfikowania przyczyn problemów jakości.

# ANALIZA PRZYCZYN I SKUTKÓW - DIAGRAM ISHIKAWY

## Typowe czynniki

Maszyna, Metoda, Siła robocza, Pomiary, Środowisko, Zarządzanie, Utrzymanie maszyn





# ANALIZA PRZYCZYN I SKUTKÓW (ISHIKAWA) PODŁOŻE HISTORYCZNE

Diagram został opracowany przez Kauro Ishikawa, profesora Uniwersytetu w Tokio. Wynalazł on diagram, aby w sposób graficzny zilustrować zhierarchizowane powiązania pomiędzy przyczynami określonych skutków/wyjść.

Jest użyteczna dla kompleksowego przedstawienia zależności pomiędzy różnymi przyczynami. Diagram Ishikawy jest jedną z siedmiu podstawowych narzędzi dla kontroli jakości.

# ANALIZA PRZYCZYN I SKUTKÓW (ISHIKAWA) METODOLOGIA

- 1 Określ problem do analizy i umieść go w odpowiednim polu diagramu.
- 2 Narysuj diagram rybiej ości na tablicy lub na papierze.
- 3 Przeprowadź burzę mózgów - ważne, aby mieć otwarty umysł
- 4 Wybierz główne kategorie przyczyn/czynników, które będą użyte, jako etykiety, 6M/8P. (Można wykorzystać analizę Pareto, aby wspomóc decyzję.)
- 5 Każda przyczyna z burzy mózgów jest umieszczana pod odpowiednią etykietą według hierarchii, coraz bardziej szczegółowo. Zauważ, że ta sama przyczyna może być przypisana wielokrotnie w różnych kategoriach, a jeżeli tak, to tam również może być zapisana.
- 6 Przeanalizuj diagram, aby znaleźć przyczynę/przyczyny źródłowe.
- 7 Popracuj nad diagramem i usuń przyczyny problemu.

## 6 ANALIZA DIAGRAMU...

### Różne podejścia:

- Poprzez otwartą dyskusję stosując konsensus.
- Poprzez poszukiwanie przyczyn, które znajdują się pod wieloma etykietami.
- Poprzez wykorzystanie zebranych danych zaprezentowanych w diagramie Pareto.
- Wybierając przyczyny, na które zespół może mieć wpływ.

# ZA I PRZECIWIW ANALIZIE PRZYCZYNY I SKUTKÓW

## Za

- Pomaga zebrać wszystkie możliwe przyczyny problemu, a nie tylko najbardziej oczywiste.
- Wykorzystuje całą zbiorową wiedzę.
- Kładzie nacisk na przyczyny, a nie na symptomy.
- Wizualizuje obszary dla przyszłych badań.

## Przeciw

- Mniej użyteczna dla wyjątkowo złożonych problemów z wzajemnie zależnymi przyczynami.

Jest to w zasadzie ta sama metoda, co analiza przyczyn i skutków, gdzie kategorie są ograniczone do czterech określonych czynników.

W praktyce przemysłowej stosuje się różne podejścia.

Jedno, z perspektywy zarządzania, szczegółowo analizuje 4 kategorie: siła robocza, maszyna, materiał i metoda.

Inne, z perspektywy warsztatu, wykorzystuje 4M jako narzędzie/checklistę dla zespołów produkcyjnych i wykorzystywane metodę w problemach jakości.

Jest to zasadniczo ta sama metoda, co analiza przyczyn i skutków, gdzie kategorie stanowią cztery określone czynniki:

- Siła robocza (Man power)
- Maszyna (Machine)
- Materiał (Material)
- Metoda (Method)

Są to kategorie, na które zespół na poziomie warsztatu może mieć wpływ i może pracować z checklistą.

# CHECKLISTA 4M

Kategorie 4M: siła robocza, maszyna, materiał i metoda są kategoriami, na które zespół na poziomie warsztatu produkcyjnego może mieć wpływ. Zanotuj, że Checklista powinna być zaprojektowana bez żadnych luk, aby osiągnąć cel, jakim jest znalezienie przyczyn źródłowych w wybranych kategoriach.

Przykładowe kategorie metody:

Czy instrukcje są dostępne?	Y/N
Czy instrukcje są zrozumiałe?	Y/N
Czy instrukcje są przestrzegane?	Y/N
Czy instrukcje zapewniają określoną jakość?	Y/N

Jeżeli jedno z pytań zostanie pominięte, wykonywana metoda mogłaby być błędna, jeżeli chodzi o identyfikację przyczyny problemu jakości.

## Za

- Obejmuje obszar odpowiedzialności personelu warsztatowego
- Upraszcza analizowanie

## Przeciw

- Uproszczenie wyklucza perspektywy wychodzące poza wybrane M-y



# 5W2H PODŁOŻE HISTORYCZNE

Pochodzenie narzędzia 5W1H lub 5W2H jest niepewne. Toczą się spory o to, że pierwszą wzmianką może być wiersz „Six honest serving men” („Sześciu szczerych usługnych ludzi”) napisany przez Rudyard Kiplinga.

”Miałem sześciu szczerych usługnych ludzi  
Nauczyli mnie wszystkiego, co wiem:  
Ich Imiona to Co i Dlaczego i Kiedy  
I Jak i Gdzie i Kto”

## **Wersja oryginalna:**

”I keep six honest serving men,  
They taught me all I knew:  
Their names are What and Why and When  
and How and Where and Who.”

## METHODA 5W2H

Celem metody 5W2H jest zbadanie procesu lub problemu, w celu zebrania informacji, aby dobrze opisać problem.

Dane/informacje powinny obejmować odpowiedzi na następujące pytania:

Co? Kiedy? Gdzie? Kto? Dlaczego? Jak? i Za ile?

# SZABLON 5W2H

Zauważony problem/zakłócenie

Co?	Co to za problem?	
Kiedy?	Kiedy problem się pojawił; czas, po zatrzymaniu....?	
Gdzie?	Lokalizacja, maszyna, komponent?	
Kto?	Personel; jednostka, zespół, różne zmiany?	
Dlaczego?	Zidentyfikuj znane wyjaśnienia	
Jak?	Jak wykrywalny; hałas zmniejszonej prędkości....?	
Za ile?	częstotliwość, liczba pojawień...?	

Opis problemu

# UWAGI KRYTYCZNE DO 5 WHY

Cytowane uwagi krytyczne zostały przedstawione przez Teruyuki Minoura, dawnego menedżera Toyoty

- Tendencja analizujących do zatrzymania się na symptomach zamiast poszukiwania przyczyn źródłowych niższego poziomu
- Niezdolność do wyjścia poza aktualną wiedzę osób prowadzących analizę – nie mogą znaleźć przyczyny, której już wcześniej nie poznali
- Brak wsparcia, aby pomóc osobom prowadzącym analizę zadać właściwe pytania „Dlaczego?”
- Rezultaty nie są powtarzalne – różni ludzie wykorzystujący metodę 5 Why określą różne przyczyny tego samego problemu
- Tendencja do izolowania pojedynczej przyczyny źródłowej, podczas gdy każde pytanie może znaleźć wiele różnych przyczyn źródłowych

# ARKUSZ ROZWIĄZYWANIA PROBLEMU CHECKLISTA/CHECKLISTA 4M

Właściciel problemu	Depart./Linia/Komórka	Zespół/Grupa	Data
Opis problemu			

Siła robocza	OK	NOK	NA
Czy operator/pracownik jest przeszkolony/wykwalfikowany do tego zadania ?			

Maszyna/wyposażenie	OK	NOK	NA
Czy uruchomione/właściwe maszyny/wyposażenie są dostępne?			
Czy maszyny/wyposażenie pracują poprawnie?			
Czy maszyny/wyposażenie są wykorzystywane właściwie?			
Czy utrzymywane maszyny/wyposażenie są wystarczające?			

Materiały/komponenty	OK	NOK	NA
Czy dostępne są właściwe materiały?			
Czy materiały/komponenty są składowane we właściwym miejscu?			
Czy istnieje ryzyko pomieszania różnych komponentów?			
Czy materiały/komponenty nie są uszkodzone?			
Czy materiały/komponenty odpowiadają specyfikacji?			
Czy problem rozwiązano przez zmianę materiałów/komponentów?			

Metoda	OK	NOK	NA
Czy dostępne są instrukcje pracy?			
Czy instrukcje pracy są zrozumiałe?			
Czy instrukcje pracy są stosowane?			
Czy instrukcje pracy zapewniają określoną jakość?			

- Procedura rozwiązywania problemu z wykorzystaniem checklisty 4M
- Prowadź analizę 5 Why dla każdego pytania, gdzie zaznaczono NOK
- wykorzystuj 5W2H dla opisu problemu w 5 Why

# ARKUSZ ROZWIĄZYWANIA PROBLEMU PSS (PROBLEM SOLVING SHEET)

Dla bardziej złożonych lub pilnych problemów wykorzystywana przez operatora checklista 4M może być niewystarczająca, aby rozwiązać problem. Mogą być dodatkowo wykorzystane inne, uzupełniające narzędzia. W takich przypadkach, dla poszerzenia perspektyw, może być zastosowany diagram Ishikawy. Dodatkowo narzędzia statystyczne i metoda Forda 8D.

# WARSZTATY KAIZEN

Warsztaty KAIZEN reprezentują inny sposób doskonalenia pracy, gdzie stosuje się KAIZEN jako ciągłe doskonalenie. Ale to nie małe przyrostowe udoskonalenia mają być celem, ale projekty przełomowe, które prowadzą do olbrzymich kroków w bardzo krótkim czasie. Atakowane są problemy jakościowe, które są bardziej kompleksowe lub nawet chroniczne.

# WARSZTATY KAIZEN

Alternatywnymi nazwami dla warsztatów KAIZEN są Kaikaku, spotkania Kaizen lub Nalot Kaizen (Kaizen Blitz).

Wszystkie opisują aktywne wysiłki prowadzące do szybkich usprawnień w krótkim okresie czasu (często tydzień, wyłączając czas na przygotowania).

Warsztaty KAIZEN są zwykle wykorzystywane do redukcji czasów przezbrojeń (projekty SMED) lub przy wdrożeniu stanowiska pracy.



# PRZYGOTOWANIE WARSZTATÓW KAIZEN

Dalej przedstawiony jest standardowy proces zdefiniowany przez forum przemysłowe w Wielkiej Brytanii. Praktyka przemysłowa pokazuje liczne warianty w małymi różnicami.

# PRZYGOTOWANIE WARSZTATÓW KAIZEN

- 1 dzień diagnozy to wybór obszaru oraz określenie oczekiwanych udoskonaleń
- Okres zbierania danych, około 2 tygodnie
- 3 dzień diagnozy to ustalanie celu działań i zebranie podstawowego zespołu oraz szkolenie, jeżeli potrzebne
- Okres kilku tygodni na końcowe przygotowania, sprawdzanie, czy wszystkie potrzebne materiały są pod ręką, czy jest dostępny personel wspomagający i inne potrzebne rzeczy. Należy zwiększyć produkcję zapasów, aby zapewnić dostawy na czas warsztatów.

Okresy czasu wydają się długie i mogą być skrócone, jeżeli zbieranie danych jest elementem standardowych procedur biznesowych.

Zwykle 2-3 dni działań, w których udoskonalenia zostaną wdrożone, zweryfikowane i zaraportowane.

Powinna być również rozpoczęta realizacja planów działań uzupełniających podjęte akcje.

Warsztaty mogą być prowadzone według cyklu PDCA lub struktury DMAIC.

# PRZYKŁAD WARSZTATÓW KAIZEN

Warsztaty Kaizen		PDCA	DMAIC
Dzień 1	Ustalanie celów, końcowe pomiary	P	DM
Dzień 2	Analizy	P	A
Dzień 3	Wdrożenie, preferowane wdrożenie pilotażowe 24 godz.	D	I
Dzień 4	Weryfikacja wyników, regulacja, uaktualnienie instrukcji pracy,	C	C
Dzień 5	Raportowanie, upowszechnianie wiedzy, uaktualnianie planów działań dla dalszych akcji	A	



# ZA I PRZECIW WARSZTAOM KAIZEN

## **Za**

Zmiany wprowadzane są szybko, zmiany są oczywiste, rezultaty są zauważalne.

## **Przeciw**

Rzadko występuje potrzeba szkolenia.

Ogólny proces może być zakłócony.

Liker, "The Toyota Way"

Liker, Meier, "The Toyota Way Fieldbook"

Bicheno, "New toolbox for Lean" (szwedzkie tłumaczenie)

Quest Consulting Ltd, "the Lean Toolbox"

[www.strategosinc.com](http://www.strategosinc.com)

[www.12manage.com](http://www.12manage.com)