

WYKORZYSTANIE KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA W ZAKRESIE METODY 5WHY W PRZEMYSŁE

Radosław WOLNIAK, Bożena SKOTNICKA-ZASADZIEN

Streszczenie: W publikacji przedstawiono przykład wykorzystania metody 5 Why w przedsiębiorstwie przemysłowym. Zaprezentowano w niej przykład zastosowania komputerowego oprogramowania wykonanego w arkuszu kalkulacyjnym Excel do analizy 5-Why. Na przykładzie konstrukcji spawanych, wykonano przy pomocy programu analizę 5-Why i zaproponowano działania korygujące i zapobiegawcze.

Słowa kluczowe: 5-Why, komputerowe wspomaganie, produkcja, działania korygujące i zapobiegawcze.

1. Wprowadzenie

Obecnie każda firma działająca na rynku musi być konkurencyjna nie tylko pod względem cen, lecz przede wszystkim pod względem jakości oferowanych usług czy produktów. Firmy muszą cały czas dostosowywać się do potrzeb rynku poprzez ciągłe doskonalenie wszystkich obszarów swojej działalności. Doskonalenie związane jest z wykorzystywaniem odpowiednich metod czy narzędzi. Wybór odpowiedniego narzędzia związana jest z potrzebami danej organizacji oraz środkami, jakie może na nie przeznaczyć. W małych i średnich przedsiębiorstwach zastosowane narzędzie powinno cechować się możliwością jego użycia w szerokim zakresie, a koszt jego wdrożenia powinien być niewielki.

Metoda 5-Why jest jednym z narzędzi wspomagających analizę FEMA. Wykorzystuje się ją często zwłaszcza w przedsiębiorstwach przemysłowych. Jest to narzędzie pozwalające na określenie przyczyn badanego problemu, które następnie są wpisywane do arkusza FMEA i analizowane zgodnie z metodologią FMEA. Tradycyjnie metoda FMEA była przeprowadzana ręcznie, jednak można również analizę przeprowadzać komputerowo.

W niniejszej publikacji, na przykładzie przedsiębiorstwa przemysłowego, przedstawiono zastosowanie, opracowanego w Excelu programu (więcej informacji na jego temat można znaleźć w: [9] do komputerowego wspomaganie metody FMEA. W niniejszej publikacji skoncentrowano się na module służącym do komputerowego wspomaganie metody 5-Why.

2. Metoda 5-Why

Twórcą metody 5 Why jest Sakichi Toyoda. W trakcie rozwoju metodologii przemysłowej metoda 5W została szybko udoskonalona i wdrożona wewnątrz korporacji motoryzacyjnej Toyota. Jest to jeden z podstawowych składników decydujący o umiejętności radzenia sobie w trudnych sytuacjach. Taiichi Ohno, twórca Toyota Production System, opisuje 5W jako metodę naukowego podejścia Toyoty polegającą na kilkakrotnym zadawaniu pytania „Dlaczego?” dzięki czemu natura problemu, jak również

jego rozwiązanie, staje się bardziej oczywiste. Metoda 5W zyskała na popularności na całym świecie i jest wykorzystywana do dziś jako element Kaizen [8].

Metoda 5xWhy pozwala na znalezienie przyczyn danego problemu. Jest to metoda, która porusza dwa aspekty. Pierwszy dotyczy przyczyn problemu – dlaczego dany problem powstał? Drugi aspekt dotyczy wykrywalności problemu – dlaczego nasz obecny system /metody kontroli / nadzoru procesu nie wykryły problemu kiedy się już pojawił.

Diagram 5 Why, zwany również diagramem dlaczego-dlaczego zalicza się do metod służących do sprawdzania i kontroli procesu produkcyjnego. Opiera się on na założeniu, że każde kolejne stwierdzenie jest określone poprzez zadanie pytania „dlaczego?”. Narzędzie jest bardzo podobne do diagramu przyczynowo-skutkowego. Jest pomocne w przypadku diagramu sieci problemów oraz związków między tymi przyczynami. Dzięki zastosowaniu diagramu można opracować krótko- i długoterminowe rozwiązania [4].

Przebieg metody można podzielić na trzy etapy. W pierwszym etapie zbierane są informacje o danym problemie. Na tym etapie analizuje się następujące aspekty [1]:

- Co właściwie się stało?
- Kiedy?
- Jaka jest skala problemu, ile mamy problemów, % defektów itp.?
- Jakie zagrożenie ten problem stwarza dla klienta, użytkownika, firmy?

W literaturze przedmiotu przedstawia się następująca sekwencję postępowania w metodzie [4]:

- określenie tego, jaki główny problem występuje,
- zapytanie „dlaczego?” problem występuje,
- każde stwierdzenie – przyczyna problemu głównego, staje się następnym poziomem do zadania pytania :dlaczego?”,
- kontynuowanie zadawania pytania pięć razy,
- można dokonać ponownej analizy wyników w celu określenia, które przyczyny problemu głównego są najważniejsze.

Kiedy już zebraliśmy wystarczająco dużo informacji o problemie, to możemy poszukać odpowiednich osób, które mogły by nam pomóc w ustaleniu przyczyny. Członkami grupy roboczej powinny być te osoby, które wiedzą najwięcej o miejscu w naszym procesie, gdzie powstał problem - czyli pracownicy produkcji [1].

Zebranie danych pozwala przejść do drugiego etapu, czyli powołać zespół projektowy, który będzie analizował przyczyny problemu. Po zebraniu grupy roboczej, należy dokładnie i precyzyjnie opisać problem. Ostatnim etapem jest przeprowadzenie analizy i jej sprawdzenie. Analiza w metodzie 5xWhy polega na postawieniu problemu i następnie poprzez logiczny ciąg pytań zaczynających się od słowa dlaczego znalezienie prawdziwej przyczyny problemu. Ilość pytań powinna być nie mniejsza niż pięć.

Analiza pozwala uniknąć podejmowania pochopnych wniosków oraz jednocześnie zaangażowanie większej grupy ludzi, która wykorzystując swoją wiedzę i obiektywizm pozwala na szybkie i trafne znalezienie źródła problemu. Przy problemach złożonych, oraz gdy znalezienie prawdziwej przyczyny wystąpienia problemu jest ważne z punktu widzenia zagrożenia dla funkcjonalności wyrobu z powodzeniem powinno się stosować analizę 5 Why [10]. Przykład wykorzystania metody 5 Why został przedstawiony w tablicy 1. Pokazano w niej kolejne pytania i odpowiedzi dla problemu braku otworu w wyrobie.

Tab. 1. Przykładowy arkusz 5-Why dla problemu „braku otworu w wyrobie”

| Pytania i odpowiedzi | Brak otworu w wyrobie |
|-----------------------------|---|
| Pytanie 1: | Dlaczego brakuje otworu? |
| Odpowiedź 1: | Pominięto operację - detal nie był poddany obróbce (wierceniu) |
| Pytanie 2: | Dlaczego pominięto operację? |
| Odpowiedź 2: | Detale przed i po wierceniu są umieszczone razem |
| Pytanie 3: | Dlaczego detale przed i po wierceniu są umieszczone obok siebie? |
| Odpowiedź 3: | Nie ma określonego miejsca przy maszynie na składowanie dla detali przed i po wierceniu otworu |
| Pytanie 4: | Dlaczego nie ma określonego miejsca przy maszynie na składowanie dla detali przed i po wierceniu otworu? |
| Odpowiedź 4: | Technolog tego obszaru produkcyjnego nie ustalił zasad identyfikacji detali przed i po wierceniu |
| Pytanie 5: | Dlaczego technolog tego obszaru produkcyjnego nie ustalił zasad identyfikacji detali przed i po wierceniu? |
| Odpowiedź 5: | Brak jest jasnych zasad (wytycznych) do oznakowania wyrobów przed i po danej czynności w całym zakładzie obróbki skrawaniem |

Źródło: [1]

3. Oprogramowanie do analizy 5-Why

Organizacje, które potrzebują narzędzia informatycznego do realizacji określonego zadania muszą podjąć decyzję czy kupić gotowy program i dostosować się do jego funkcjonowania, stworzyć od podstaw program, który będzie w pełni odpowiadać organizacji lub wykorzystać dostępne zasoby takie jak np. pakiet Microsoft Office. Każde rozwiązanie niesie ze sobą pewne ograniczenia i zalety. W zależności od zadania i wielkości organizacji wybierane są różne rozwiązania [3].

W wielu przypadkach, gdy chcemy wspomagać komputerowo jedynie drobny aspekt funkcjonowania organizacji, np. jedną metodę zarządzania jakością wygodnie jest, w miejsce zakupu gotowego, często drogiego programowania wykorzystać dostępne narzędzia – np. arkusze kalkulacyjne i w ich napisać proste oprogramowanie pozwalające w ograniczonym zakresie zastosować komputerowe wspomaganie po znacznie niższej cenie.

W realiach małych i średnich przedsiębiorstw produkcyjnych chcących stosować metodę Dy zarządzania jakością optymalnym i wystarczającym rozwiązaniem jest często dostosowanie aplikacji Excel zawartej w pakiecie Microsoft Office do realizacji zadań związanych z metodą. Jest to możliwe w wyniku jej dużej elastyczności jak i niskiego kosztu zakupu, który zazwyczaj jest już poniesiony.

Excel jest elastycznym narzędziem, które umożliwia użytkownikowi automatyzować rutynowe i powtarzające się czynności, gromadzić i analizować dużą ilość informacji oraz tworzyć wykresy. Dodatkowo elastyczność programu Excel został zwiększona dzięki zaimplementowaniu w Microsoft Office obsługi języka programowania Visual Basic for Applications (VBA). VBA jest to oparty na Visual Basicu (VB) język programowania zaimplementowany w aplikacjach pakietu Microsoft Office oraz kilku innych, jak na przykład AutoCAD i WordPerfect. Ta uproszczona wersja Visual Basicu służy przede wszystkim do automatyzacji pracy z dokumentami, na przykład poprzez makropolecenia.

W niniejszej publikacji przedstawiono fragment opracowanego w ten sposób oprogramowania dotyczący analizy 5-Why, do którego stworzenia użyto arkusz kalkulacyjny Excel. Narzędzie wykorzystuje funkcje programu Excel oraz makra i język VBA, dzięki czemu większość czynności podczas analizy mogła zostać zautomatyzowana. Ostateczna wersja narzędzia została zapisana w postaci skróty dla wersji 97-2003, dzięki temu może być wykorzystane na każdej wersji Excela.

W opracowanym programie arkusz „5-why” pozwala użytkownikowi na dalszą analizę danej wady po zastosowaniu metody Ishikawy. W oknie problem określa się wadę a następnie poprzez serię pytań i odpowiedzi na nie poszukuje się rzeczywistej przyczyny tej wady. Jeśli użytkownik zakończy analizę danej wady może wygenerować kolejny formularz poprzez naciśnięcie przycisku „Następny problem”. Generowanie formularze do analizy 5-why jest realizowane następująco:

```
Range("A13:D47").Select  
Selection.Insert Shift:=xlDown, CopyOrigin:=xlFormatFromLeftOrAbove
```

Analizę 5-why można przeprowadzić dla każdego albo tylko dla najważniejszy wad. Arkusz „5-why” jak i „Przyczyny” może stanowić dla organizacji dobrą bazę wiedzy na podstawie, której może poszukiwać innych wad w analizowanym obszarze. Przykładowe okno 5-Why wykonane zostało przedstawione na rysunku 1, natomiast funkcja w Visual Basic wstawiająca kolejny formularz do metody 5-Why została pokazana na rysunku 2.

The image shows a graphical user interface for a 5-Why analysis tool. At the top center is a button labeled "Następny problem". Below it is a large text input field labeled "Problem". Underneath the "Problem" field are five pairs of input fields. Each pair consists of a question label (e.g., "Pytanie 1:", "Pytanie 2:", "Pytanie 3:", "Pytanie 4:", "Pytanie 5:") followed by a text input box, and an answer label (e.g., "Odpowiedź:") followed by another text input box. The labels are positioned to the left of their respective input boxes.

Rys. 1. Okno „5-why” programu do analizy FMEA
Źródło: Opracowanie własne

| Funkcja wstawia kolejny formularz do metody 5xWHY |
|--|
| <pre>Private Sub CommandButton1_Click() Range("A13:D47").Select Selection.InsertShift:=xlDown, CopyOrigin:=xlFormatFromLeftOrAbove Range("V8:X38").Select Selection.Copy Range("B13:D43").Select ActiveSheet.Paste End Sub</pre> |
| <pre>Private Sub CommandButton2_Click() Worksheets("Działania").Visible = True Worksheets("Działania").Activate End Sub</pre> |

Rys. 2. Funkcja w Visual Basic wstawiająca kolejny arkusz 5-Why
Źródło: [5]

4. Analiza 5-Why dla konstrukcji spawanych

Obszarem analizy, przedstawionym w niniejszej publikacji, jest proces związany z kontrolą i badaniem elementów konstrukcji spawanych, które wykonywane są przez kooperantów. Podczas odbioru pracownik działu jakości musi stwierdzić, czy dany element przyjąć czy reklamować u dostawcy. Analizowany problem dotyczy identyfikacji przez pracownika niezgodności występujących w przyjmowanych konstrukcjach i podejmowanych decyzji na podstawie uzyskanych informacji. Analiza problemu została przeprowadzona na podstawie dokumentacji Systemu Zarządzania Jakością, obserwacji pracowników oraz wywiadu z pełnomocnikiem Systemu Zarządzania Jakością i pracownikiem nadzorującym sprzęt pomiarowy.

Analiza na tym etapie polegała na poszukiwaniu w różnych obszarach przyczyn występowania danej wady. Analiza była realizowana za pomocą diagramu Ishikawy. Każdy z pięciu problemów był analizowany w osobnym diagramie i w odpowiednich dla danego problemu kategoriach. Kategoriami, które wystąpiły w każdej analizie i definiowano dla nich najwięcej przyczyn to: człowiek, metody, zarządzanie. W analizie diagram Ishikawy służył, jako narzędzie do zebrania informacji o możliwych przyczynach występowania danej wady (baza wiedzy dla firmy). Następnym krokiem analizy po sporządzeniu diagramu było rozpatrywanie poszczególnych przyczyn za pomocą metody 5-why.

W wyniku wstępnej analizy (wykonanej przy wykorzystaniu metody Ishikawy) dokonano identyfikacji przyczyn występujących problemów. Następnym krokiem analizy było wybranie jednej, najważniejszej lub najczęściej występującej przyczyny danej wady i jej rozpatrywanie za pomocą metody 5-why. Dzięki metodzie 5-why dla każdej wybranej przyczyny danej wady określono podstawowe źródło ich występowania. Seria pytań „dlaczego?” zmuszała uczestników sesji do poszukiwania przyczyny wady w zupełnie

innych obszarach niż spodziewano się znaleźć a sam przebieg analizy nasuwał gotowe rozwiązania danego problemu.

W wyniku przeprowadzenia metody Ishikawy wyodrębniono pięć problemów do analizy:

- niesprawny sprzęt do badań,
- błąd oceny wady spawalniczej,
- zła interpretacja wyników badań,
- zła ocena stanu uszkodzenia,
- nieprzestrzeganie technologii naprawy.

Dla każdego z wyselekcjonowanych, najistotniejszych problemów wybrano jedną przyczynę, która podlegała dalszym analizom. Dla każdej z przyczyn zastosowano analizę 5-Why.

4.1. Niesprawny sprzęt do badań

Przyczyną do analizy dla tej wady, którą wybrano, aby przeprowadzić metodę 5-Why jest: „przetrzymywanie pobranego sprzętu pomiarowego i jego używanie”. Jest to najczęstsza przyczyna używania przez pracowników niesprawnego sprzętu pomiarowego. Pracownik pobiera z narzędziowni jakieś urządzenie pomiarowe, a po dokonaniu pomiaru zostawia je na swoim stanowisku roboczym.

| Problem |
|--|
| Przetrzymywanie pobranego sprzętu i jego używanie |
| Pytanie 1 |
| Dlaczego pracownik nie oddał po użyciu sprzętu pomiarowego? |
| Odpowiedź: Trudno wyegzekwować tego typu zachowanie |
| Pytanie 2 |
| Dlaczego trudno zmusić pracowników do oddawania sprzętu ? |
| Odpowiedź: Pracownik nie ponosi konsekwencji takiego postępowania |
| Pytanie 3 |
| Dlaczego pracownik za notoryczne naruszanie tej procedury nie ponosi konsekwencji ? |
| Odpowiedź: Nie oddawanie sprzętu jest traktowane jako małe przewinienie |
| Pytanie 4 |
| Dlaczego nie oddawanie i używanie sprzętu pomiarowego traktowane jest jako małe przewinienie ? |
| Odpowiedź: Nikt nie określił jakie są konsekwencje takiego postępowania |
| Pytanie 5 |
| Dlaczego nikt nie określił konsekwencji nie oddawania i używania sprzętu pomiarowego ? |
| Odpowiedź: Nikt do tej pory nie interesował się tą kwestią |

Rys. 3. Przebieg metody 5-why dla wady niesprawny sprzęt do badań
Źródło: [5]

Z przeprowadzonej analizy (Rys. 3) wynika, że w przedsiębiorstwie nie zwraca się uwagi na tego typu zachowanie pracowników. Nieznana jest skala problemu, ponieważ nikt nie przeprowadził badania jak często podczas pomiaru pracownik używa niesprawnego sprzętu oraz jak często sprzęt pomiarowy jest nieoddawany.

4.2. Błąd oceny wady spawalniczej (metoda wizualna)

Przyczyną do analizy dla tej wady, którą wybrano, aby przeprowadzić metodę 5-Why jest: „brak doświadczenia pracownik, który ocenia łączenia spawane”. Wybrany problem do analizy bardzo rzadko występował do tej pory w przedsiębiorstwie, gdyż zawsze był jakiś doświadczony pracownik, który mógł dokonać oceny wady spawalniczej. Wybór tego problemu do analizy był podyktowany znaczącymi konsekwencjami jego wystąpienia.

Z przeprowadzonej analizy (Rys. 4) wynika, że główną przyczyną braku doświadczonych pracowników jest nieuwzględnienie w programie szkoleń na dany rok szkoleń w zakresie oceny wad spawalniczych.

| Problem |
|--|
| Brak doświadczenia pracownika, który ocenia łączenia spawane |
| Pytanie 1 |
| Dlaczego pracownik oceniający łączenia nie ma doświadczenia? |
| Odpowiedź: Pracownik z doświadczeniem nie zawsze jest dostępny |
| Pytanie 2 |
| Dlaczego pracownik z doświadczeniem nie zawsze jest dostępny ? |
| Odpowiedź: W zakładzie jest tylko kilku pracowników z doświadczeniem |
| Pytanie 3 |
| Dlaczego nie szkoli się nowych pracowników w tym zakresie ? |
| Odpowiedź: W programie szkoleń nie uwzględniono takich potrzeb |
| Pytanie 4 |
| Dlaczego w programie szkoleń nie uwzględniono takich potrzeb ? |
| Odpowiedź: Pracownicy oraz kierownicy nie zgłaszali takich potrzeb |
| Pytanie 5 |
| Dlaczego pracownicy i kierownicy nie zgłaszali takich potrzeb ? |
| Odpowiedź: Do tej pory rzadko zdarzała się sytuacja braku doświadczonego pracownika |

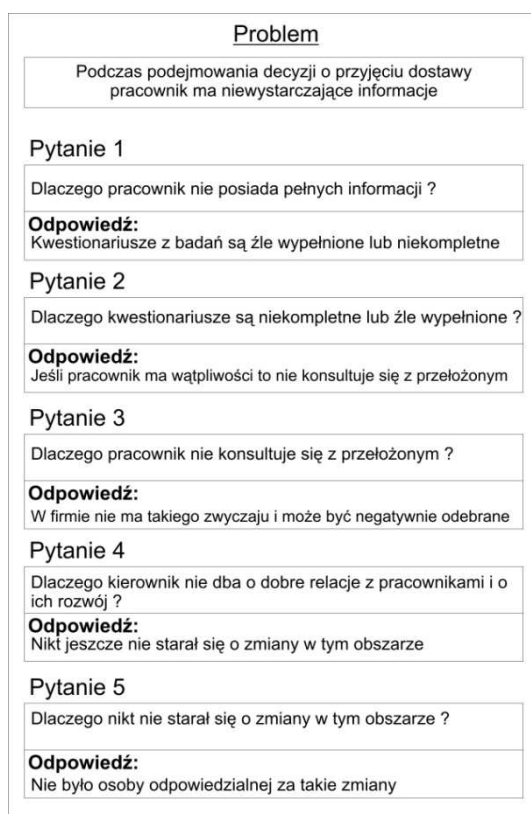
Rys. 4. Przebieg metody 5-why dla wady błąd oceny wady spawalniczej (metoda wizualna)

Źródło: [5]

4.3. Zła interpretacja wyników badań wynikająca ze złej komunikacji

Przyczyną do analizy dla tej wady, którą wybrano, aby przeprowadzić metodę 5-Why jest: „brak wystarczających informacji podczas podejmowania decyzji o przyjęciu danej dostawy”. Kierownik działu Kontroli Jakości odpowiedzialny za przyjęcie danej dostawy otrzymuje komplet dokumentacji wraz z kwestionariuszami kontroli i badań wykonanych przez podległych pracowników. Otrzymane dokumenty stanowią podstawę przyjęcia bądź reklamowania danej dostawy.

Z przeprowadzonej analizy (Rys. 5) wynika, że pracownik, który ma wątpliwości podczas wypełniania kwestionariusza kontroli i badań nie konsultuje się z przełożonym. Przyczyną takiego stanu jest fakt, że pracownicy mają brak zaufania do swojego przełożonego.



Rys. 5. Przebieg metody 5-why dla wady zła interpretacja wyników badań
Źródło: [5]

4.4. Zła ocena stanu uszkodzenia

Przyczyną do analizy dla tej wady, którą wybrano, aby przeprowadzić metodę 5-Why jest: „brak bazy wiedzy”. Kierownicy, którzy podejmują dosyć kosztowne decyzje

dotyczące przyjęcia danej dostawy z zidentyfikowanymi wadami muszą polegać jedynie na własnym doświadczeniu i nie są wspomagani w tym obszarze przez żadną bazę danych.

Z przeprowadzonej analizy (Rys. 6) wynika, że w przedsiębiorstwie jest brak świadomości gromadzenia i wykorzystywania wiedzy. Brak jest zainteresowania w tym obszarze, gdyż pracownicy i kierownicy uważają obecny stan za dostatecznie dobry.

| <u>Problem</u> | |
|--|--|
| Brak bazy wiedzy, która ułatwiła by podejmowanie decyzji dotyczących oceny stanu uszkodzenia danego elementu | |
| Pytanie 1 | |
| Dlaczego nie tworzy się bazy wiedzy? | |
| Odpowiedź: Nie było takich instrukcji | |
| Pytanie 2 | |
| Dlaczego nie stworzono instrukcji dotyczących bazy wiedzy? | |
| Odpowiedź: Nie było zainteresowania tym tematem | |
| Pytanie 3 | |
| Dlaczego nie było zainteresowania ? | |
| Odpowiedź: Organizacja dobrze radziła sobie bez takich instrukcji | |
| Pytanie 4 | |
| Dlaczego nie ujęto tego tematu podczas przeglądu zarządzania ? | |
| Odpowiedź: W firmie nie ma informacji na ten temat | |
| Pytanie 5 | |
| Dlaczego nie wykorzystano zewnętrznego konsultanta ? | |
| Odpowiedź: Brak danych | |

Rys. 6. Przebieg metody 5-why dla wady zła ocena stanu uszkodzenia
Źródło: [5]

4.5. Użycie złych materiałów podczas naprawy elementu

Przyczyną do analizy dla tej wady, którą wybrano, aby przeprowadzić metodę 5-Why jest: „użycie złych materiałów podczas naprawy elementu”. Pracownicy odpowiedzialni za naprawę danego elementu otrzymują od kierownika wydziału remontu słowną instrukcję naprawy. Natomiast kierownik otrzymuje zlecenie naprawy z wydziału montażu bądź kontroli jakości.

Z przeprowadzonej analizy (Rys. 7) wynika, że w przedsiębiorstwie w niektórych obszarach występuje problem z komunikacją pomiędzy kierownikiem i podległymi pracownikami. Przyczyną tego może być brak szkoleń dla pracowników w tym zakresie.

| Problem | |
|--|--|
| Użycie złych materiałów podczas naprawy elementu | |
| Pytanie 1 | |
| Dlaczego użyto złych materiałów podczas naprawy? | |
| Odpowiedź: Pracownicy dokonujący naprawy nie mieli informacji o materiałach | |
| Pytanie 2 | |
| Dlaczego pracownicy nie mieli informacji o rodzaju materiału? | |
| Odpowiedź: Nie określono w zleceniu naprawy | |
| Pytanie 3 | |
| Dlaczego nie określono w zleceniu naprawy rodzaju materiału ? | |
| Odpowiedź: Określono ale kierownik zmiany nie przekazał dostatecznych informacji | |
| Pytanie 4 | |
| Dlaczego kierownik zmiany nie przekazał dostatecznych informacji ? | |
| Odpowiedź: Nie można stwierdzić czy przekazał informacje | |
| Pytanie 5 | |
| Dlaczego występują kłopoty z komunikacją ? | |
| Odpowiedź: Brak szkoleń w tym zakresie dla kierowników | |

Rys. 7. Przebieg metody 5-why dla wady nieprzestrzeżenie technologii naprawy
Źródło: [5]

5. Zastosowane działania zapobiegawcze i korygujące

Na podstawie przeprowadzonej analizy 5-Why w kolejnym etapie dokonano propozycji w zakresie działań zapobiegawczych i korygujących mających wyeliminować źródła pojawiających się problemów.

Niesprawny sprzęt do badań. Główną przyczyną tej wady jest przetrzymywanie przez pracowników sprzętu pomiarowego. W celu zminimalizowania przyczyny tej wady zaproponowano wdrożenie systemu kontroli pobranych narzędzi. Każdemu pracownikowi używającemu sprzęt pomiarowy zostaną przydzielone dwie plastikowe plakietki z napisanym nazwiskiem i wydziałem. W celu wypożyczenia narzędzia pracownik musi dać

plakietkę, tak więc maksymalnie może używać dwa narzędzia. Osoba odpowiedzialna za wydawanie narzędzi musi odnotować pracownika, który po zakończeniu zmiany nie oddał narzędzia i przełożyć jego plakietkę do odpowiedniej przegródki.

Błąd oceny wady spawalniczej (metoda wizualna). Przyczyną tej wady może być brak doświadczonych pracowników w tym obszarze. Pomimo tego, że taka sytuacja w zakładzie jeszcze nie wystąpiła należy zapobiegać możliwemu jej wystąpieniu. Należy przeszkolić kilku pracowników poprzez umożliwienie im uczestnictwa podczas odbioru elementu w obecności doświadczonych pracowników.

Zła interpretacja wyników badań wynikająca ze złej komunikacji. Główną przyczyną występowania tej wady jest brak komunikacji pomiędzy pracownikiem dokonującym pomiaru a kierownikiem, który podejmuje decyzję o przyjęciu danej dostawy na podstawie przeprowadzonych pomiarów. Przyczyną takiego stanu jest brak dobrych relacji pomiędzy kierownikiem a pracownikami. W celu zminimalizowania przyczyny tej wady zaproponowano szkolenie dla kierowników z zakresu umiejętności interpersonalnych i kierowania zespołem.

Zła ocena stanu uszkodzenia. Przyczyną występowania tej wady jest brak narzędzia, które umożliwiłoby pracownikom gromadzić i wykorzystywać wiedzę. Zaproponowano konsultacje z firmą doradcą zajmującą się tworzeniem baz wiedzy i podjęcie próby wdrożenia takiego rozwiązania w przedsiębiorstwie.

Użycie złych materiałów podczas naprawy elementu. Przyczyną występowania tej wady są błędy w komunikacji pomiędzy pracownikami działu remontu a kierownikiem tego działu. W celu zminimalizowania przyczyny tej wady zaproponowano szkolenie dla kierowników z zakresu komunikacji.

6. Wnioski

1. Opisane w publikacji analiza pozwala stwierdzić, że wykorzystanie Excela może być w przypadku metody 5-Why tanią i wygodną alternatywą dla programów komercyjnych.
2. W wyniku przeprowadzonych analiz wyselekcjonowano 5 głównych przyczyn występujących wad:
 - niesprawny sprzęt do badań,
 - błąd oceny wady spawalniczej (metoda wizualna),
 - zła interpretacja wyników badań wynikająca ze złej komunikacji,
 - zła ocena stanu uszkodzenia,
 - użycie złych materiałów podczas naprawy elementu.
3. Po przeprowadzeniu metody 5-Why wprowadzono niezbędne działania korygujące i zapobiegawcze.

Literatura

1. Huber Z.: Metodologia 5-Why, <http://www.strefa-iso.pl/5-why.html>
2. Jednoróg A., Koch T., Zadrożny R.: Metody i techniki zapewnienia jakości o szczególnym znaczeniu dla przemysłu motoryzacyjnego. Problemy Jakości, nr 1, 2000.
3. Krzemiń E., Wolniak R.: Tworzenie komputerowego oprogramowania wspomagającego zarządzanie – analiza stosowanych koncepcji, Przegląd Organizacji, nr 4, 2004, s. 38-41.
4. Łuczak J., Matuszak-Flejszman A.: Metody i techniki zarządzania jakością. Kompendium wiedzy, Quality Progress, Poznań 2007.

5. Rurański R.: Opracowanie i zastosowanie aplikacji do metody FMEA w programie Excel na przykładzie wybranej firmy, praca magisterska napisana pod kierunkiem naukowym R. Wolniaka, Zabrze 2009.
6. Sęp J., Pacana A.: Metody i narzędzia zarządzania jakością, Politechnika Rzeszowska, Rzeszów 2001.
7. Sęp J., Perłowski R., Pacana A.: Techniki wspomaganie zarządzania jakością, Politechnika Rzeszowska, Rzeszów 2007.
8. Taiichi O.: Toyota production system: beyond large-scale production. Portland: Productivity Press, 1988.
9. Wolniak R., Rurański R.: Opracowanie aplikacji do wspomaganie metody FMEA w przedsiębiorstwie przemysłowym, Problemy Jakości, artykuł w recenzji.
10. Zasadzień Z., Radomski D.: Porównanie wybranych narzędzi służących badaniu niezgodności wyrobów, [w:] Koncepcje zarządzania jakością, doświadczenia i perspektywy, [red.] T. Sikora, wydawnictwo uniwersytetu Ekonomicznego, Kraków 2008, s. 587-593.

Dr inż. Radosław WOLNIAK
Dr inż. Bożena SKOTNICKA-ZASADZIEN
Instytut Inżynierii Produkcji
Politechnika Śląska
41-800 Zabrze
ul. Roosevelta 26
tel./fax.: 32 27 77 311 / 48 32 27 77 362
email: rwolniak@polsl.pl
bozena.skotnicka@polsl.pl