

- cych na podobieństwa elementów albo opartych na przyjętych rozkładach prawdopodobieństwa, albo korzystających z jeszcze innych przesłanek,
- 4) kojarzenie (ang. *association*) – polega na odszukiwaniu tych elementów, które wiążą się z zadaniem zdarzeniem lub innym elementem.

8D (8 dyscyplin) – Proces rozwiązywania problemów

3.19

Charakterystyka

3.19.1

8D⁹³ jest metodologią rozwiązywania problemów dla polepszenia produktu i procesu. Jest uporządkowana w osiem dyscyplin wzmacniających współdziałanie grupy. Zespół jako całość jest lepszy skuteczniejszy niż tylko eksperci. Każda dyscyplina jest wspierana przez listę pytań oceniających, takich jak „co jest z tym nie tak?“, „co?, kiedy?, gdzie?, ile?“.

Metoda 8D jest pracą zespołową, która łączy trzy elementy:

- 1) proces rozwiązywania problemów,
- 2) standaryzację,
- 3) zunifikowaną formę raportowania wyników – stąd często stosowana nazwa raport 8D.

Zastosowanie

3.19.2

1. Metoda 8D stosowana jest do identyfikowania, poprawiania i eliminowania powtarzających się problemów z jakością.
2. Metoda 8D znajduje zastosowanie do analizy i rozwiązywania problemów, tak zewnętrznych, jak i wewnętrznych związanych z działaniem firmy, których przyczyny nie są znane lub ich znaczenie nie zostało wcześniej ustalone.

Postępowanie

3.19.3

Metoda 8D jest realizowana w 8 etapach i opiera się na zdefiniowanym wcześniej zagadnieniu/problemie wskazanym do rozwiązania tą metodą. Poniżej przedstawione zostały poszczególne etapy działania.

Etap D1 – powołanie zespołu 8D

Do pracy w zespole należy powoływać nieliczną grupę pracowników ze znajomością zagadnienia/produktu/procesu, posiadających wiedzę z zakresu narzędzi rozwiązywania problemów i realizacji działań korygujących.

Grupa musi wybrać lidera zespołu. Do jego zadań będzie należało koordynowanie prac nad zagadnieniem/produktem/procesem i to on będzie odpowiadał za wynik przedsięwzięcia.

⁹³ Patrz także J. Łuczak, E. Maćkiewicz, *8D oraz inne metody zarządzania jakością w branży motoryzacyjnej (OE/OES) – analiza przypadku*, Problemy Jakości, Nr 11/2006, s. 35–43.

Należy:

- 1) ustalić listę członków zespołu,
- 2) określić funkcje członków zespołu,
- 3) wpisać dane do raportu.

Etap D2 – zdefiniowanie problemu

Zdefiniowanie wewnętrznego lub zewnętrznego problemu – określenie, co jest niewłaściwe, oraz opisanie tego zagadnienia w sposób pozwalający odpowiedzieć na pytanie: Co? Gdzie? Jak duży? Jak wiele? itd.

Należy:

- 1) zanalizować istniejące dane o występującym problemie,
- 2) zdefiniować problem,
- 3) określić, czy znane są przyczyny (jeśli nie – ponownie zdefiniować problem),
- 4) opisać problem w raporcie.

Etap D3 – wdrażanie i weryfikacja tymczasowych działań powstrzymujących

Zdefiniowanie i wdrożenie tymczasowych działań zmierzających do ograniczenia szkody, aby ustrzec wewnętrznym i zewnętrznym klientom przed reperkusjami tego problemu tak długo, aż zostaną wprowadzone działania korygujące w celu stałego jego usunięcia. Dokonanie weryfikacji efektywności podjętych działań.

Należy:

- 1) określić, czy potrzebne są tymczasowe działania powstrzymujące (jeśli nie, można przejść do etapu D4), jeśli tak, postępować według poniższych zaleceń:
 - określić najskuteczniejsze działania powstrzymujące,
 - ocenić możliwości realizacji określonych działań powstrzymujących w kontekście dostaw do klienta,
 - opracować harmonogram tymczasowych działań powstrzymujących z uwzględnieniem priorytetów ich wdrożenia,
 - rejestrować i analizować wyniki wprowadzonych tymczasowo działań powstrzymujących;
- 2) opisać w raporcie efekty wprowadzonych działań wraz z terminem ich zakończenia.

Etap D4 – określenie i weryfikacja podstawowych przyczyn

Identyfikacja wszystkich przyczyn, które mogą powodować dany problem. Wyizolowanie i zweryfikowanie przyczyn przez testowanie wszystkich możliwych przyczyn w odniesieniu do opisu problemu i danych testowych. Wskazanie możliwych działań korygujących dla wyeliminowania kluczowych przyczyn.

Należy:

- 1) w oparciu o wynik analiz podjętych działań powstrzymujących ponownie zdefiniować problem – jeśli zachodzi taka potrzeba,
- 2) zidentyfikować wszystkie możliwe przyczyny powstania problemu,
- 3) w wyniku wykonanych analiz potencjalnych przyczyn ustalić listę faktycznych przyczyn,

- 4) wybrać główne przyczyny w celu ich wyeliminowania; określić ich udział procentowy w powstawaniu niezgodności,
- 5) opisać wszystkie wybrane przyczyny w raporcie (wraz z określeniem ich udziału procentowego).

Etap D5 – wybór i weryfikacja działań korygujących

Ustalenie odpowiednich działań korygujących dla trwałego usunięcia podstawowej przyczyny. Ważne jest, by upewnić się, że wybrane działania korygujące rzeczywiście rozwiążą problem klienta oraz nie wywołają niepożądanych efektów. Jeżeli jest to właściwe w oparciu o szacowanie ryzyka, należy:

- 1) uzupełnić lub zmienić skład zespołu (w oparciu o dotychczasowe wyniki), jeśli zajdzie taka potrzeba,
- 2) zidentyfikować alternatywne działania korygujące,
- 3) ocenić skuteczność wdrożonych na pierwszym etapie tymczasowych działań powstrzymujących,
- 4) wybrać najlepsze rozwiązania do wdrożenia,
- 5) ustalić osoby odpowiedzialne i terminy realizacji,
- 6) ustalić sposoby monitorowania wyników w obszarze wystąpienia problemu po wdrożeniu działań korygujących,
- 7) opisać ustalenia w raporcie.

Etap D6 – wdrożenie ciągłych działań korygujących

Ustanowienie planu wdrożenia ciągłych działań korygujących oraz zdefiniowanie systemu ciągłego nadzoru nad ich skutecznością. Należy tu zapewnić, że przyczyny wywołujące niepożądany skutek są eliminowane. Monitorowanie długoterminowej efektywności oraz wdrożenie ewentualnych działań, jeżeli jest to konieczne.

Należy:

- 1) opracować harmonogram wdrażania działań korygujących,
- 2) zidentyfikować system ciągłego nadzoru,
- 3) konsekwentnie realizować ustalony harmonogram działań,
- 4) monitorować proces w celu oceny skuteczności i wdrożonych działań korygujących (jeśli działania nie są skuteczne, powrócić do etapu D5),
- 5) jeśli działania są skuteczne, udokumentować wprowadzone zmiany w systemie (dokumentacja techniczna, instrukcje itp.),
- 6) dokonać zapisu o podjętych działaniach w raporcie.

Etap D7 – zapobieganie ponownemu wystąpieniu

Modyfikacja, dostosowywanie systemu w niezbędnym zakresie dla zapobieżenia wystąpienia tego i podobnych problemów w przyszłości. Zidentyfikowanie możliwości poprawy oraz ustanowienie procesu inicjatyw poprawy.

Należy:

- 1) przeprowadzić analizę wyników monitorowanych charakterystyk (procesu/wyrobu) – ocenić aktualny stan po wdrożeniu działań korygujących,

- 2) ustalić listę działań mających na celu eliminację wszystkich potencjalnych przyczyn sprzyjających powstawaniu problemu,
- 3) dokonać wyboru najlepszych działań zapobiegawczych gwarantujących spełnienie oczekiwanych założeń umożliwiających wczesne wykrywanie potencjalnych zagrożeń – działania muszą mieć charakter stałych zmian,
- 4) wdrożyć działania zapobiegawcze,
- 5) zapisać działania w raporcie.

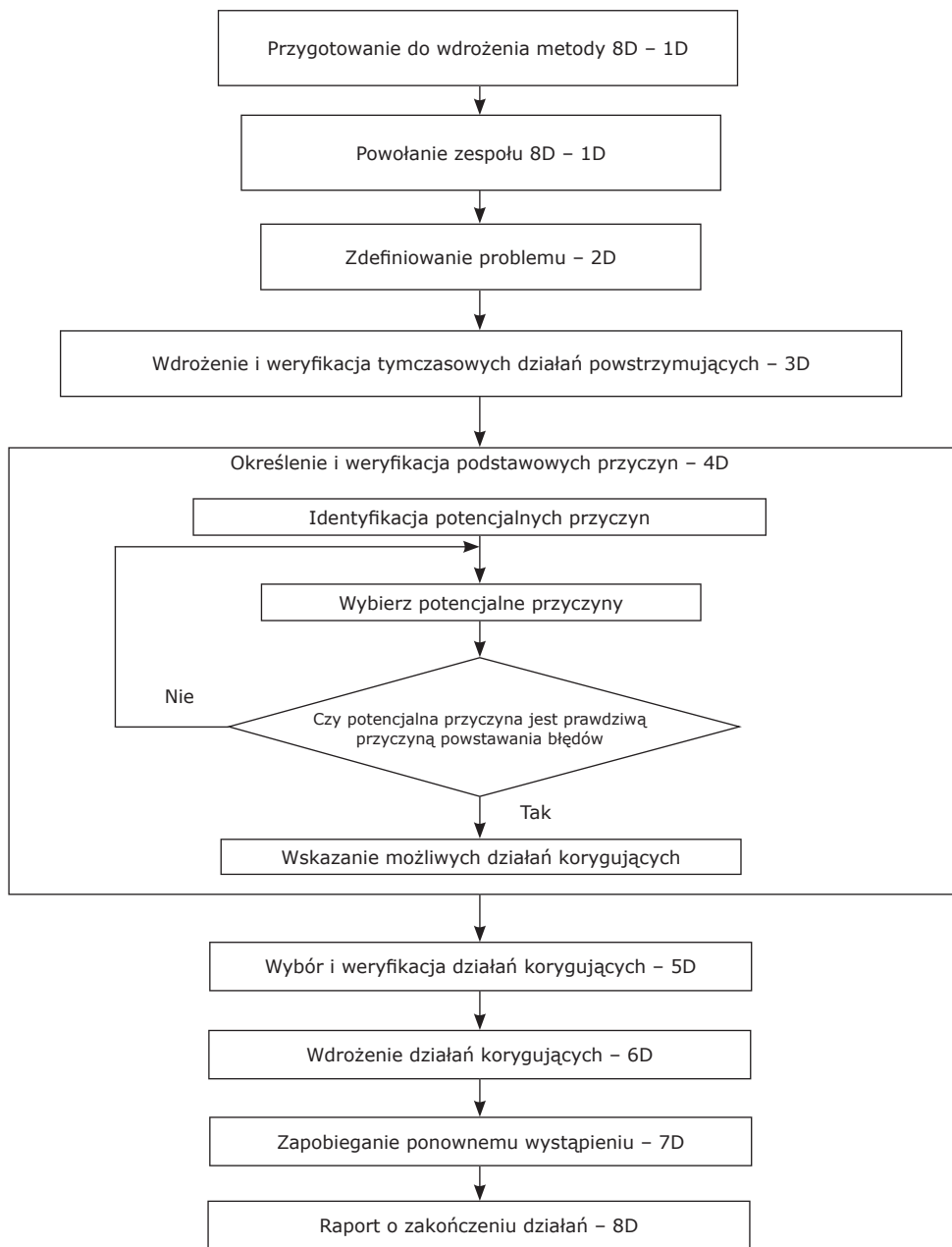
Etap D8 – raport o zakończeniu działań

Docenienie pracy zespołu. Ocena wspólnych wysiłków zespołu zmierzających do rozwiązania problemu. Ocena wkładu każdego członka zespołu w proces rozwiązania problemu. Publikowanie osiągnięć zespołu oraz dzielenie się swoją wiedzą.

Należy:

- 1) archiwizować zapisy dotyczące danego problemu oraz dokumentować zdobyte doświadczenia,
- 2) wyrazić uznanie za zespołowy wysiłek w rozwiązywaniu problemów, z podkreśleniem jego znaczenia dla firmy,
- 3) dokonać końcowych zapisów w raporcie,
- 4) przekazać raport 8D wraz ze wszystkimi dokumentami do odpowiednio wyznaczonej osoby.

Rysunek 85. Schemat postępowania – metoda 8D



Źródło: www.national.com

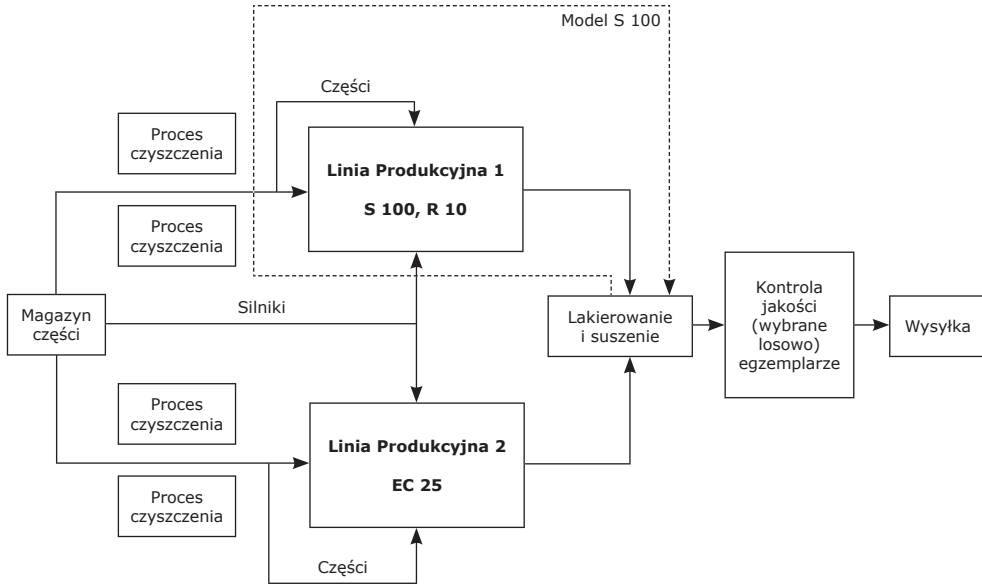
Przykład

Przykład 1 – Zastosowanie metody 8D w firmie produkującej grzejniki

Firma produkuje grzejniki zgodnie ze schematem produkcji przedstawionym poniżej.

3.19.4

Rysunek 86. Schemat produkcji grzejników



Źródło: www.triz-journal.com.

Problemem do rozwiązania metodą 8D jest wykrycie przez kontrolę jakości 6% defektów w pokryciu lakierem powierzchni produkowanych grzejników, podczas gdy dopuszczalna wartość to 1,5%. Wcześniej, gdy wystąpiły podobne problemy, firma zbadała przyczyny powstawania problemu i okazało się, że niektórzy pracownicy używali silikonowego kremu do rąk. Pozostawał on na powierzchni elementów grzejników, a w efekcie lakier w zabrudzonych miejscach nie przywierał prawidłowo. Tymczasowym rozwiązaniem tego problemu była kontrola oraz ograniczenie używania kremów do rąk.

W obecnej sytuacji po wykryciu 6% defektów w pokryciu lakierem powierzchni grzejników firma zastosowała następujące natychmiastowe działania:

- 1) wprowadziła dodatkową kontrolę jakości polegającą na sprawdzaniu wzrokowo wszystkich trzech typów produkowanych grzejników,
- 2) zapobiegła dostarczaniu niezgodnego produktu do klienta.

Kroki te umożliwiły w 100% wyeliminowanie wadliwych grzejników z rynku i dzięki temu klient nie otrzymywał już wyrobu niezgodnego z oczekiwaniami. Nie wyeliminowało to jednak przyczyn problemów.

W etapie pierwszym (D1) firma zebrała grupę 10 osób, z których wybrano osobę odpowiedzialną za cały projekt. Został nią kierownik produkcji, a także lider grupy odpowiedzialny za realizację poszczególnych działań grupy. Członkami grupy byli ludzie pracujący w różnych wydziałach firmy:

- 1) finanse,
- 2) laboratorium materiałowe,
- 3) zapewnienie jakości,
- 4) produkcja.

Dobór taki umożliwił zapewnienie szerokiego zakresu wiedzy i różnorodnego doświadczenia.

Etapem kolejnym (D2) było zdefiniowanie problemu przez grupę. Problem opisano i przedstawiono w raporcie, a brzmiał on następująco:

„Podczas ostatecznej kontroli jakości wykrywane są miejsca na grzejnikach pozbawione warstwy lakieru, łatwo dostrzegane na powierzchni metalowej. Miejsca te występują w regularnych odstępach”.

Po zdefiniowaniu problemu grupa przeszła do kolejnego etapu (D3), a mianowicie wdrożono działania tymczasowe. Zastąpiono kontrolę jakościową wybranych losowo egzemplarzy przez kontrolę wzrokową wszystkich grzejników. Kiedy zaobserwowano, że wysoki procent defektów wystąpił na modelu EC 25, zespół postanowił zredukować wyżej wspomnianą kontrolę jedynie do tego modelu, podczas gdy pozostałe grzejniki były kontrolowane zgodnie z dotychczasową procedurą.

Gdy tymczasowe działania zaczęły funkcjonować, zespół rozpoczął prace nad określeniem i weryfikacją podstawowych przyczyn (D4). Przeprowadzona została analiza zestawienia oraz diagramu przyczynowo-skutkowego, która ujawniła, że podstawową przyczyną była zmniejszona skuteczność procesu czyszczenia. Wykryto defekty w warstwie lakieru ostatnich 5 grzejników czyszczonych przed zmianą procesu czyszczenia. Zespół doszedł do wniosku, że działania korygujące powinny odnosić się do samego procesu czyszczenia.

Po ustaleniu przyczyn grupa mogła przejść do wyboru właściwych działań korygujących (D5). W oparciu o doświadczenia inżynierskie i zdobytą wiedzę członków zespołu stworzono 8 możliwych koncepcji rozwiązań.

1. Instalacja większych zbiorników czyszczących (spowolni utratę właściwości czyszczących substancji).
2. Instalacja automatycznego czujnika do wykrywania utraty właściwości czyszczących substancji. W takiej sytuacji produkcja przenoszona jest na inny zbiornik, podczas gdy zabrudzony zbiornik jest czyszczony.
3. Spowolnienie tempa produkcji i pracy w weekend (tak aby zmniejszyć obciążenie procesów czyszczenia).
4. Częsta wymiana substancji czyszczących.
5. Przeniesienie części produkcji Linii Produkcyjnej 2 na Linie Produkcyjną 1, by zredukować zużycie, a tym samym utratę właściwości czyszczących substancji na Linii Produkcyjnej 2.
6. Wstępne czyszczenie elementów grzejników wodą.
7. Zwolnienie tempa redukcji.
8. Ciągłe filtrowanie i czyszczenie substancji czyszczących.

Zespół podjął decyzję o wycofaniu tymczasowych działań korygujących wprowadzonych w etapie D3, a następnie przeszedł do wdrażania ciągłych działań korygujących (D6). Ustalono plan wdrażania ciągłych działań korygujących, stworzonych podczas realizacji poprzedniego etapu, a także sposób monitorowania tych działań. Zespół zapewnił, że przyczyny powodujące braki lakieru na częściach metalowych grzejników zostały wyeliminowane. Element CE 25 na Linii Produkcyjnej 2 zaczęto monitorować w celu sprawdzenia efektywności podjętych działań.

W celu zapobiegania ponownemu wystąpieniu usterki (D7), grupa opracowała i przedstawiła zmodyfikowane części systemu:

- 1) politykę jakości,
- 2) praktyki postępowania na produkcji,
- 3) procedury.

Na zakończenie prac zespołu na ręce menedżera produkcji został złożony raport dotyczący zakończenia działań (D8). Został omówiony ponadto wkład całego zespołu oraz wkład indywidualny poszczególnych członków grupy w rozwiązanie problemu.

Przykład 2 – Rozpatrzenie reklamacji jakościowej w firmie produkującej filtry samochodowe na pierwszy montaż

Dla rozpatrywania reklamacji jakościowych w fabryce produkującej filtry dla motoryzacji wykorzystano gotowy formularz, który zawiera wszystkie punkty metodologii rozwiązywania problemów 8D. W tym przypadku jest to formularz typowy, chociaż trzeba liczyć się z tym, że klienci, którzy wymagają stosowania opisanej metody, wskazują formularze różniące się w szczegółach.

Rysunek 87. Raport 8D dla mieszka (filtr powietrza)

		8D REPORT/RAPORT 8D	NJ/ 32/2006
klient: ABC SYSTEMS GmbH		reference: reklamacja: 2774599/1 (2007.05.16)	data otwarcia: 2007.05.18
dostawca: XYZ sp. z o.o.	indeks wyrobu: 000FP6476	1 – team/zespół: Inżynier OE (DH-OE), Inżynier Produkcji (DP), Kierownik Działu Produkcji (DP), Konstruktor (DT), Technolog (DT), Inżynier Procesu (DZJ), Kierownik Działu Zarządzania Jakością (DZJ) – lider.	
kod dostawcy: 07654A	nazwa: Plisowany mieszek (filtr powietrza – panel)		
	indeks sprawy: 997.110.021.73		
2 – problem description/opis niezgodności Znaleziono: wadliwy wymiar – długość mieszka FP5468: ok. 590 mm (wymiar nominalny to 609 mm w tolerancji +20, -0). W dostawie 672 sztuk, wadliwych było wg wskazań klienta 132 szt.; data dostawy wadliwych mieszków: 2007.04.05; Całkowita liczba wadliwych sztuk: 132/672			
3 – przyczyny:			dpowiedzialność:
3a. materiały, komponenty (N)			0%
3b. człowiek (N)			0%
3c. maszyna, narzędzie (Y)			25%
– stabilność warunków wypalania,			DT
3d. metoda (Y)			75%
– brak wskazania nominalnego wymiaru – długości dla cięcia splisowanej bibuły, przed wypalaniem,			DT
– pakowanie ciepłych filtrów/brak sezonowania,			DT
– niedookreślona metoda pakowania (wkładania do kartonów) mieszków			DT
4 – działania natychmiastowe:			odpowiedzialność/ /data:
– weryfikacja procesu technologicznego, planów kontroli, instrukcji (kompletność, aktualność, dostępność),			DP/ 2007.05.23
– zdefiniowanie nominalnego wymiaru na etapie cięcia splisowanej bibuły (620 +/- 5) (zmiana w planie kontroli),			DP/ 2007.05.23
– sezonowanie finalnego mieszka (24h) przed pakowaniem (zmiana w planie kontroli),			DP/ 2007.05.19
– szkolenie dla operatorów w szczególności w odniesieniu do etapu przekładania z koszy (po wypalaniu) do kartonów (przed wysyłką),			DP/ 2007.05.23
– kontrola wymiarowa na etapie cięcia mieszka (przed wypalaniem, próba co 10 szt.),			DP/ 2007.05.18
– 100% kontrola wymiarowa wyrobu finalnego,			DP, DZJ/ 2007.05.18
– 100% kontrola mieszków w magazynie wyrobów gotowych oraz w transporcie – brak filtrów na magazynie i w transporcie,			DP, DZJ/ 2007.05.18
– oklejanie naklejką „100% tested” na kartonach – wprowadzenie takiej naklejki okresowo, na najbliższe wysyłki			DP/ 3 kolejne wysyłki
5 – działania korygujące długoterminowe:			odpowiedzialność/ /data:
– zmiana obecnego pieca (wypalanie) na urządzenie nowocześniejsze (jednokierunkowe, monitorowanie parametrów wypalania etc.),			DT/ 2007.07.15
– korekta planu kontroli (wskazanie wymiaru nominalnego długości mieszka przed wypalaniem,			DT/ 2007.06.03
– ustanowienie kontroli po cięciu i na wyrobie finalnym, sezonowanie mieszków),			DT/ 2007.06.03
– ustanowienie standardu pakowania (przenoszenia z koszy do kartonów) oraz zmiana wzoru kartonu,			DT/ 2007.06.10
– opracowanie rysunku technicznego na plisowanie,			DT/ 2007.06.03
– ustanowienie zasad dozowania kleju,			
– szkolenie operatorów, zwrócenie uwagi na dokonane zmiany technologiczne			DT/ 2007.06.03

<p>6 – ocena skuteczności:</p> <p>6a – ocena skuteczności (działania natychmiastowe):</p> <ul style="list-style-type: none"> - kontrola wymiarowa długości cięcia mieszka (wg planu próbkowania – co 10 sztuka), - kontrola 100% wyrobu finalnego <p>6b – ocena skuteczności (działania korygujące długoterminowe):</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymiarowa długości cięcia mieszka (wg planu próbkowania (co 10 sztuka), - kontrola 100% wyrobu finalnego, - analiza ppm 	<p>odpowiedzialność/ /data:</p> <p>DP, DZJ/ 2007.05.18 DP, DZJ/ 2007.05.18</p> <p>DP, DZJ/ 2007.06.04 DP, DZJ/ 2007.05.18 DZJ/ 2007.06.30</p>
<p>7 – ciągłe działania korygujące oraz działania zapobiegawcze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - szkolenia stanowiskowe operatorów, - analiza zapisów z kart pomiarowych – ppm, - monitorowanie procesu wypalania, - audit procesu oraz audit wyrobu, - monitorowanie dozowania kleju, - zastąpienie obecnego pieca do wypalania filtra, - okresowe PFMEA oraz ew. korekta planu kontroli. 	
<p>8 – zakończenie: kopia dla:</p> <p>ABC SYSTEMS GmbH</p>	<p>data zamknięcia: 2007.06.10</p> <p>podpis: Kierownik DZJ</p>

DT – Dział Technologiczny; DP – Dział Produkcji; DZJ – Dział Zarządzania Jakością; DH-OE – Dział Handlowy OE.

Źródło: Materiały wewnętrzne producenta filtrów dla branży motoryzacyjnej.

Raport przedstawia kolejne kroki w przypadku analizy przyczyn powstania niezgodności produkowanego wyrobu. W zespole rozpatrującym problem zaangażowane zostały wszystkie służby mające bezpośredni wpływ na produkcję omawianego wyrobu.

Punkt 3 raportu to zestawienie akcji, które miały na celu weryfikację procesu produkcyjnego, tak aby zapobiec i powstrzymać ewentualność wystąpienia błędu, który się pojawił.

Sprawdzono stan magazynowy oraz bieżącą produkcję, co miało zagwarantować dostarczenie do klienta filtrów właściwej jakości.

Następnie przeanalizowano problem pod kątem czterech kryteriów: wykorzystywanych komponentów i materiałów, człowieka jako siły roboczej, maszyn i urządzeń oraz metody pracy.

Określono przyczynę i procentowy udział wpływu danego kryterium na powstałą reklamację.

Punkt 5 i 6 i 7 to zaplanowane akcje korygujące i zapobiegawcze, które należy podjąć w celu wyeliminowania samej niezgodności, jak również przyczyn jej powstania.

3.19.5 Zasady

1. 8D to skuteczna metoda służąca rozwiązywaniu trudnych problemów, stosowana powszechnie na przykład w branży motoryzacyjnej czy lotniczej.
2. 8D nie powinno być wykorzystywane w przypadku każdej reklamacji (czy niezgodności wewnętrznej), bowiem jest zbyt pracochłonna – nie jest odpowiednia dla prostych tematów.

- 3) Stosowanie 8D wymaga rzeczywistego zaangażowania zespołu, pełniej analizy problemu i przebiegu procesu, umiejętności zastosowania innych narzędzi wspomagających, konsekwencji w realizacji zadań oraz ocenie ich skuteczności.
4. 8D nie może być stosowane wyłącznie dla udokumentowania podjętych działań. Jest to metoda dogłębnej analizy, planowania i oceny podejmowanych w ramach systemu zarządzania jakością.

Tabela 48. Narzędzia wykorzystywane w metodyce rozwiązywania problemów 8D

	Pareto	Karta odwzor.	Ishikawa	Histogram	Wykres rozrzutu	Wykresy	Karty kontrol.
Identyfikacja problemu	++	+	+	+		+	+
Przyjrzenie się problemowi	+	+	++	+		++	+
Znalezienie przyczyny	+		++	+	++	+	++
Wdrożenie rozwiązania			++			+	
Sprawdzenie rozwiązania	+	+		++		+	++
Standaryzacja		+		++	+		++
Konkluzja i działania przyszłe	+					+	

Legenda: ++ – szczególnie skuteczne
+ – skuteczne

Źródło: Opracowanie własne.

W zależności od rodzaju problemu należy dobrać odpowiednie narzędzie, które jednoznacznie wskaże najlepszą drogę do rozwiązania problemu oraz pomoże dokonać nam odpowiedniej analizy przyczyn powstawania owych problemów.

Literatura

3.20

1. A.D. Aczel, *Statystyka w zarządzaniu*, PWN, Warszawa 2000.
2. J. Bank, *Zarządzanie przez jakość*, Wydawnictwo Gebethner i S-ka, Warszawa 1996.
3. M.J.A. Berry, G. Linoff, *Data Mining Techniques*, John Wiley & Sons, Inc., Nowy Jork 1997.
4. A. Bielecka, *Statystyka w Biznesie i Ekonomii. Teoria i Praktyka*. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania im. L. Koźmińskiego, Warszawa 2005.
5. B. Borkowski, *Mierzenie poziomu jakości*, Wydawnictwo WSZM, Sosnowiec 2004.
6. CIO – Magazyn Dyrektorów IT – Magazyn Finansistów, „Usprawnienie zarządzania firmą”
7. J. Czerska, *Koncepcja Lean wyzwaniem dla polskich przedsiębiorstw*, artykuł dostępny pod adresem: www.lean.info.pl.
8. J. Czerska, *Zastosowanie koncepcji Lean we współczesnym przedsiębiorstwie*, artykuł dostępny pod adresem www.lean.info.pl.