

# 1

## ANALIZA I DOSKONALENIE JAKOŚCI WYROBÓW W WYBRANYM PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNYM

### 1.1 WPROWADZENIE

Jakość to ważne zagadnienie we współczesnym świecie. Towarzyszy ludziom w każdej sferze ich życia. Jest ona niezwykle istotna w przedsiębiorstwie produkcyjnym i towarzyszy ona podczas każdego etapu tworzenia produktu czy usługi. Od poziomu jakości wyrobów zależy zadowolenie klienta, a zatem sukces przedsiębiorstwa. Zadowolenie i satysfakcja klienta są to element, który przedsiębiorstwo uważa za priorytet.

Jeśli chodzi o przedsiębiorstwa branży motoryzacyjnej, poziom jakości jest szczególnie ważny, ponieważ dodatkowo związany jest z bezpieczeństwem i życiem człowieka. Jakość wyrobu gotowego, czyli pojazdów zależy w dużej mierze od jakości jego elementów, tzn. części samochodowych produkowanych w innych firmach. Dlatego niezmiernie istotna jest jakość poszczególnych podzespołów, ponieważ wszystkie te elementy tworzą wyrób gotowy, czyli produkt, który trafia bezpośrednio do klienta.

Aby poziom jakości był wysoki, wymaga on ciągłej obserwacji, analizy, a także doskonalenia. Z pomocą przychodzą liczne metody i narzędzia, które można do tego wykorzystać. Pozwalają identyfikować przyczyny występowania problemów oraz szukać rozwiązań, które poprawiają jakość.

Na przestrzeni lat opierając się na obserwacji, analizie i praktyce powstało wiele zasad, które pomagają usprawniać procesy pod względem jakościowym. Są to filozofie, które zdobyły uznanie w wielu krajach w małych, średnich oraz dużych przedsiębiorstwach. „Usprawnienie” i „doskonalenie” są to słowa, które łączą każdą z tych zasad. Ich przemyślane i świadome wykorzystanie pomaga osiągnąć sukces, usprawniać procesy, a zwłaszcza podnosić poziom jakości na wszystkich szczeblach przedsiębiorstwa [1, 4, 5, 6].

Celem pracy jest analiza niezgodności wykrytych w komponentach za pomocą wybranych metod i narzędzi jakościowych, ich identyfikacja, określenie przyczyn występowania oraz metod doskonalenia.

## 1.2 CHARAKTERYSTYKA BADANEGO PRZEDMIOTU

Dane, przedstawione w pracy pochodzą z przedsiębiorstwa zajmującego się produkcją pasywnych i aktywnych systemów bezpieczeństwa w pojazdach samochodowych, m.in. modułów poduszek powietrznych oraz pasów bezpieczeństwa. W pracy dokonano analizy komponentów stosowanych do produkcji modułu poduszki powietrznej, która zapewnia bezpieczeństwo w momencie kolizji. Dokonano analizy modułu poduszki powietrznej marki Ford, typ driver airbag. Składa się on z kilku podstawowych elementów [2]:

- Poduszki powietrznej – wielkość poduszki jest uzależniona od rodzaju i jej przeznaczenia. Pokryta jest ona powłoką silikonową, ponieważ podczas wystrzału wytwarza się temperatura ok. 600°C. Pozwala to uniknąć spalenia czy też uszkodzenia poduszki.
- Generators – jego zadaniem jest napełnienie poduszki powietrznej gazem. Można je podzielić na dwa typy termiczne oraz gazowe. W każdej z poduszek powietrznych montowany jest odpowiedni typ generatora dobrany dokładnie do objętości poduszki. Generator musi napełnić poduszkę tak, aby wypełnić całą jej objętość. Jest on montowany z tyłu poduszki powietrznej.
- Stelaża – jest to metalowa część, która umożliwia połączenie generatora oraz poduszki.
- Obudowy – ta część jest plastikowa i znajduje się z tyłu modułu.
- Pokrywki – między obudową, a pokrywką znajduje się już złożony moduł poduszki powietrznej. Pokrywka jest to część zewnętrzna, czyli przód modułu. Tylko ten element jest widoczny po zamontowaniu w samochodzie. W przypadku modułu dla kierowcy jest to centralna część kierownicy.

Na rysunku 1.1 przedstawiono wygląd modułu poduszki powietrznej marki Ford, typ driver airbag.



Rys. 1.1 Moduł poduszki powietrznej marki Ford, typ driver airbag

Źródło: [2]

## 1.3 METODYKA BADANEGO PRODUKTU

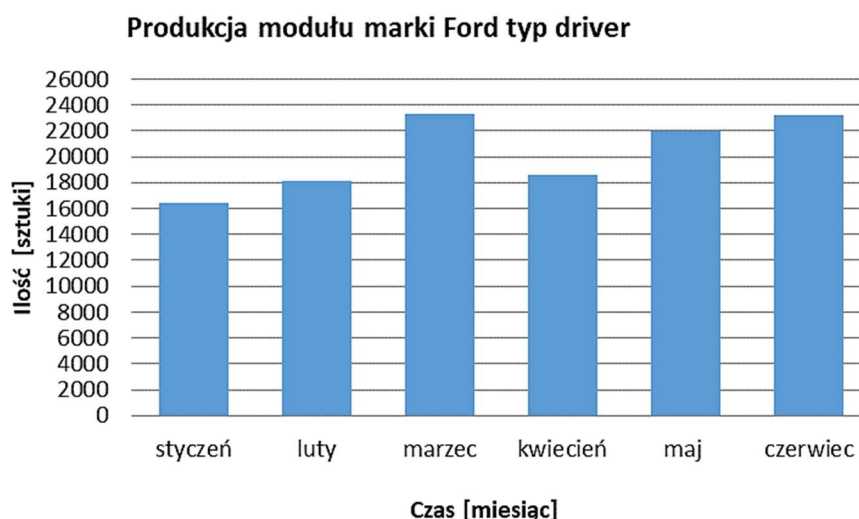
Analizie jakości zostały poddane komponenty do wyprodukowania wyrobów gotowych, które zostały wykorzystane do produkcji w okresie jednego miesiąca

kalendarzowego. Do przeprowadzenia analizy zostały wykorzystane takie metody i narzędzia, jak:

- Diagram Pareto-Lorenza,
- Analiza FMEA,
- Diagram Ishikawy,
- Metoda 5 x dlaczego ?

#### 1.4 ANALIZA NIEZGODNOŚCI KOMPONENTÓW

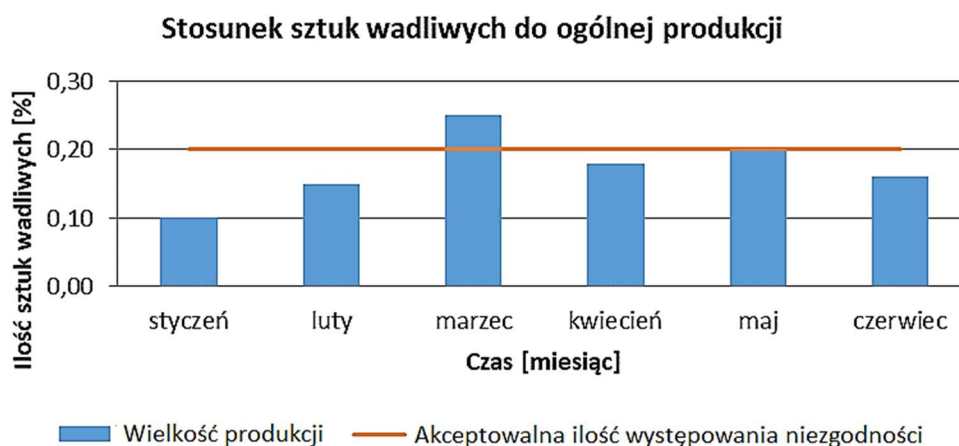
Dokonano ilościowej analizy produkcji modułów do samochodów marki Ford. Rysunek 1.2 obrazuje wielkość produkcji modułu w sztukach od stycznia 2016 roku do czerwca 2016 roku. Produkcja w każdym miesiącu się różni, jest to spowodowane ilością zamówień na dany produkt.



**Rys. 1.2** Produkcja modułu marki Ford typ driver

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2, 3]

Rysunek 1.3 przedstawia procentowy stosunek ilości występujących wyrobów niezgodnych w stosunku do całej produkcji.



**Rys. 1.3** Stosunek sztuk wadliwych w ujęciu całej miesięcznej produkcji

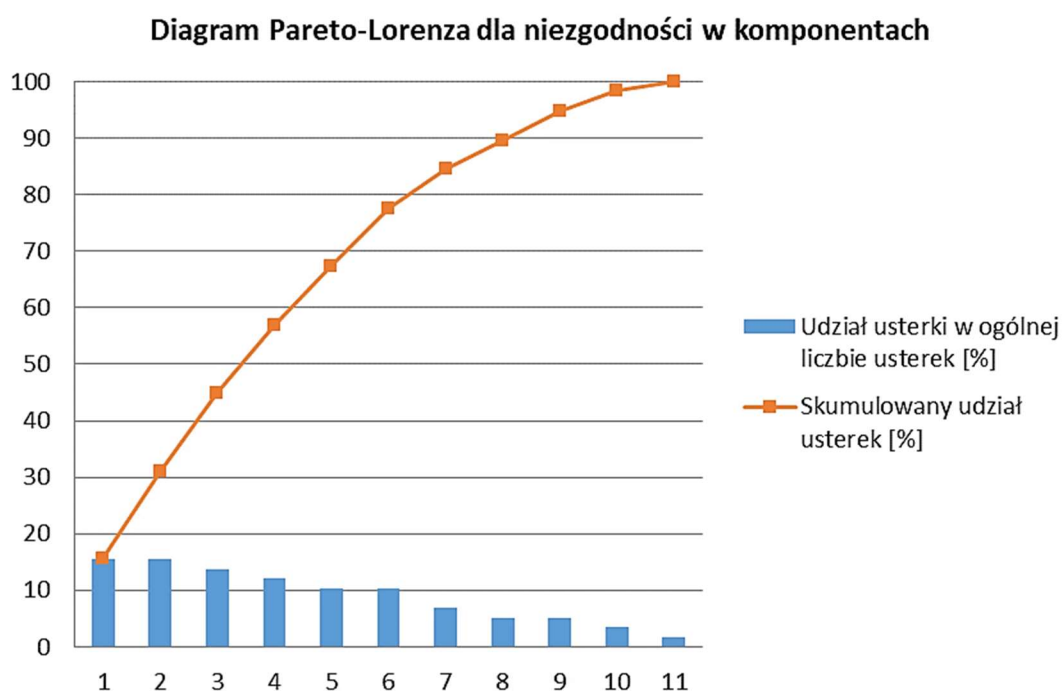
Źródło: opracowanie własne na podstawie [2, 3]

Na linii Ford typ driver akceptowalna ilość występowania niezgodności to 0,2% w stosunku do całej produkcji. Można zauważyć, że ilość zidentyfikowanych niezgodności nie jest uzależniona od wielkości produkcji. W miesiącu marcu akceptowalna ilość niezgodności została przekroczona, w pozostałych miesiącach udział wyrobów wadliwych mieścił się w dopuszczalnych normach. W związku z tym analizę jakościową komponentów przeprowadzono dla miesiąca marca.

### 1.4.1 Diagram Pareto-Lorenza

Do analizy częstotliwości występowania poszczególnych niezgodności wykorzystano zasadę 80/20 czyli tzw. metodę ABC. Metoda ta zmierza do wyodrębnienia najważniejszych cech, które mają największy wpływ na jakość. Stosowanie tej techniki opiera się na analizie nieproporcjonalnego rozkładu przyczyn, które mają wpływ na tworzenie się niepożądanych zdarzeń [6].

Zebrano dane dotyczące ilości poszczególnych niezgodności wykrytych w komponentach do produkcji modułu. Wyznaczono procentowy udział poszczególnych rodzajów usterek w ich całkowitej liczbie oraz skumulowane liczby i udziały procentowe usterek. Na ich podstawie zbudowano diagram Pareto-Lorenza przedstawiający znaczenie poszczególnych niezgodności wykrytych w komponentach modułu. Diagram ten przedstawiono na rysunku 1.4.



**Rys. 1.4 Diagram Pareto-Lorenza dla niezgodności wykrytych w komponentach**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2, 3]

Ponumerowano je w kolejności od najczęściej do najrzadziej występujących. Te same oznaczenia zastosowano w późniejszych analizach:

1. Zabrudzenia, zatłuszczenia.

2. Zgięte piny generatora.
3. Niedolane elementy tworzywa.
4. Uszkodzona wtyczka.
5. Korozja generatora.
6. Wady estetyczne komponentu.
7. Deformacja kształtu elementów metalowych.
8. Niezgodny montaż emblematu.
9. Niezgodności wymiarowe komponentów.
10. Niezgodny kolor.

Z rysunku 1.4 wynika, że:

- Najczęściej występujące niezgodności to: zabrudzenia i zatłuszczenia (ok. 15,5%), zgięte piny generatora (15,5%), niedolane elementy tworzywa (13,8%) i uszkodzona wtyczka (12,1%). Należałoby więc zwrócić szczególną uwagę podczas kontroli dostaw oraz dokonać ponownej oceny dostawców tych komponentów. Należy zwrócić uwagę, że nie odnotowano niezgodności, które dominowałyby znacząco w tym rozkładzie.
- Za 84,48% wadliwych komponentów odpowiada siedem niezgodności: zabrudzenia, zatłuszczenia, zgięte piny generatora, niedolane elementy tworzywa, uszkodzona wtyczka, korozja generatora, wady estetyczne komponentu, deformacja kształtu elementów metalowych.

#### 1.4.2 Analiza FMEA

Analiza FMEA pozwala na określenie przyczyn oraz skutków występowania niezgodności. Stosowanie tej analizy pozwala zidentyfikować czynniki, które wpływają na występowanie niezgodności. Wynikiem analizy FMEA jest określenie liczby priorytetowej ryzyka. Do jej obliczenia potrzebne są trzy kryteria o określonej wartości liczbowej [3]:

W – ryzyko występowania błędu (duże 10 – znikome 1),

Z – znaczenie błędu dla klienta (duże 10 – znikome 1),

R – możliwość wykrycia błędu (duża możliwość 1 – znikoma 10),

LPR – liczba priorytetowa ryzyka:  $LPR = W \cdot Z \cdot R$ .

Dokonano analizy FMEA niezgodności, które wystąpiły w komponentach do produkcji modułu. Wyniki tej analizy przedstawiono w tabelach 1.1 i 1.2.

Na podstawie analizy FMEA (tab. 1.1 i 1.2) można stwierdzić, że sześć niezgodności dotyczących komponentów przekroczyło liczbę priorytetową ryzyka, co oznacza, że należy im się szczegółowo przyjrzeć i jak najszybciej wyeliminować. Do niezgodności, które przekroczyły poziom krytyczny należą: korozja generatora, uszkodzona wtyczka, niezgodne szycie poduszki, niedolane elementy tworzywa, zgięte piny generatora, wady estetyczne komponentu. Z wykresu można odczytać, że z sześciu niezgodności wyraźnie wyróżniają się dwie: korozja generatora oraz uszkodzona wtyczka.

**Tabela 1.1 Analiza FMEA dla niezgodności, które wystąpiły w komponentach**

Lp.	Nazwa niezgodności	Potencjalne skutki wady	Potencjalne przyczyny wady	W	Z	R	WZR
1.	Zabrudzenia, zatłuszczenia	Nieestetyczny wygląd komponentu. Trudność z naklejeniem etykiety na komponent.	Magazynowanie komponentów w nieodpowiednich warunkach.	7	5	1	35
2.	Zgięte piny generatora	Brak możliwości zamontowania generatora.	Zły transport komponentu.	8	9	2	144
3.	Niedolane elementy tworzywa	Brak możliwości połączenia ze sobą komponentów. Nieestetyczny wygląd komponentów.	Wykorzystanie nieodpowiedniego tworzywa lub zbyt małej ilości.	7	6	4	168
4.	Uszkodzona wtyczka	Ryzyko wystąpienia zwarcia. Brak możliwości przepływu prądu.	Zły transport lub magazynowanie komponentu.	8	8	7	448
5.	Korozja generatora	Ryzyko uszkodzenia ładunku w generatorze.	Magazynowanie komponentu w nieodpowiednich warunkach.	10	10	5	500
6.	Wady estetyczne komponentu	Nieestetyczny wygląd komponentów.	Nieodpowiednie obchodzenie się z komponentem. Nieodpowiedni transport lub magazynowanie. Uszkodzenie mechaniczne.	5	6	4	120
7.	Deformacja kształtu elementów metalowych	Brak możliwości połączenia ze sobą komponentów.	Nieodpowiedni transport lub magazynowanie. Uszkodzenie mechaniczne.	6	6	1	36
8.	Niezgodny montaż elementu	Brak możliwości działania wyrobu gotowego wg. jego przeznaczenia.	Uchybienie osoby montującej. Awaria maszyny.	7	6	2	84
9.	Niezgodności wymiarowe komponentów	Brak możliwości dopasowania ze sobą komponentów.	Błąd na rysunku technicznym. Złe parametry maszyny.	6	6	2	72
10.	Niezgodny kolor	Nieestetyczny wygląd komponentu.	Użycie złego tworzywa. Pomieszanie różnych numerów komponentów.	4	8	1	32
11.	Niezgodne szycie poduszki	Ryzyko złego wystrzelenia poduszki lub jej nie wystrzelenia.	Błędy na rysunku technicznym. Uchybienia osoby szyjącej poduszkę.	3	10	8	240

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2, 3]

**Tabela 1.2 Uszeregowanie niezgodności komponentów  
 wg liczby priorytetowej ryzyka (LPR)**

Lp.	Nazwa niezgodności	LPR	Działania zapobiegawcze
5.	Korozja generatora	500	Zabezpieczenie opakowania generatora przed dostaniem się do niego wilgoci.
4.	Uszkodzona wtyczka	448	Zabezpieczenie komponentów w czasie transportu i magazynowania. Wizualna kontrola komponentu
11.	Niezgodne szycie poduszki	240	Wykorzystanie plastikowych szablonów, według których zostanie uszyta poduszka.
3.	Niedolane elementy tworzywa	168	Wizualna kontrola komponentów.
2.	Zgięte piny generatora	144	Lepsze zabezpieczenie komponentu podczas transportu.
6.	Wady estetyczne komponentu	120	Zabezpieczenie komponentu w czasie transportu i magazynowania. Wizualna kontrola komponentu.
8.	Niezgodny montaż elementu	84	Minimalizacja ruchów roboczych osoby montującej. Odpowiednie zagospodarowanie obszaru roboczego osoby montującej.
9.	Niezgodności wymiarowe komponentów	72	Większa ilość przeglądów i regulacji parametrów maszyny.
7.	Deformacja kształtu elementów metalowych	36	Zabezpieczenie komponentu w czasie transportu i magazynowania.
1.	Zabrudzenia, zatłuszczenia	35	Lepsze zabezpieczenie komponentu podczas magazynowania.
10.	Niezgodny kolor	32	Kontrola wizualna komponentu. Rodzaje komponentów powinny być starannie rozdzielone w miejscach dla nich przeznaczonych.

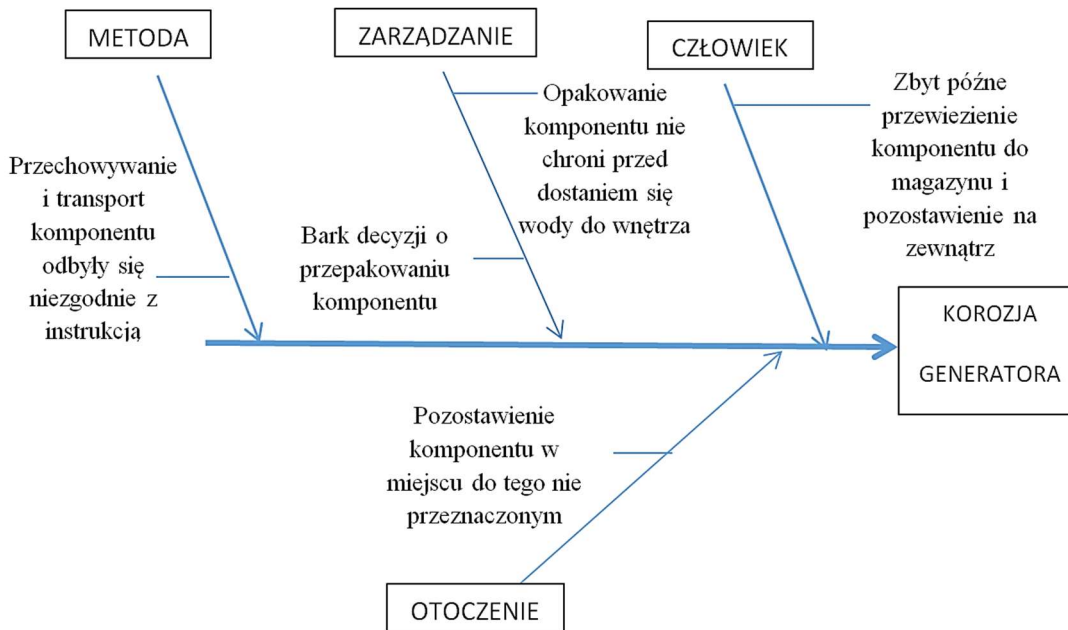
Źródło: opracowanie własne na podstawie [2, 3]

### 1.4.3 Diagram Ishikawy

Diagram Ishikawy jest to wykres przyczynowo-skutkowy, który pozwala na określenie obszarów odpowiedzialnych za wystąpienie problemów. W obszarze, w którym czynników odpowiedzialnych za problem jest najwięcej należy go przeanalizować priorytetowo i dążyć do eliminacji wykrytego problemu [4].

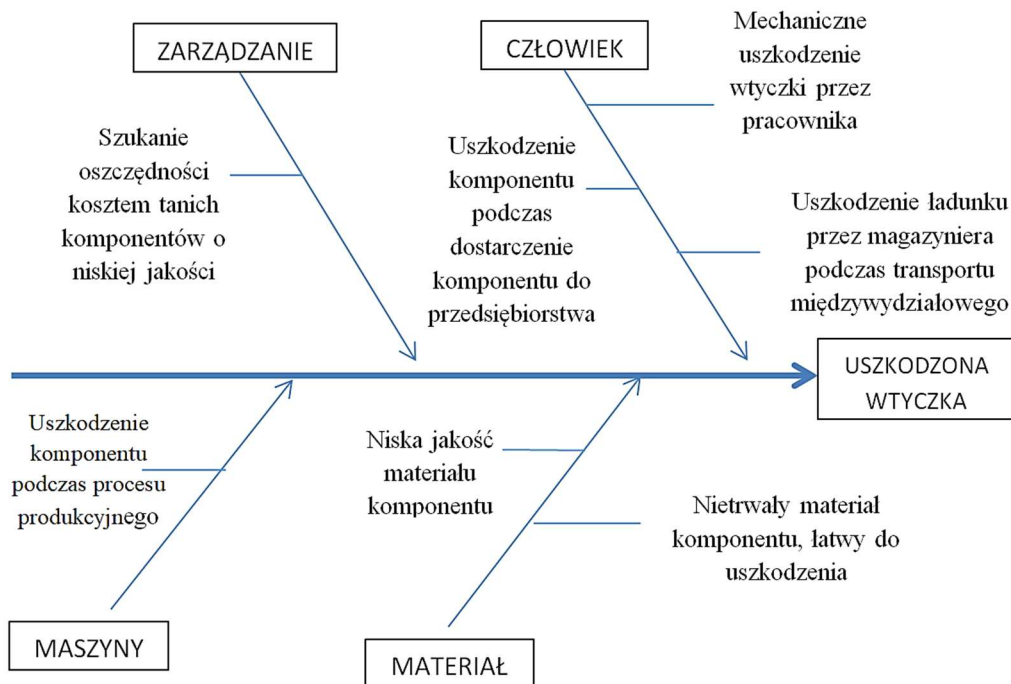
Do przeprowadzenia diagramu Ishikawy zostały wykorzystane najistotniejsze niezgodności, które zostały uwidocznione podczas analizy FMEA, tj.: korozja generatora (rys. 1.5) i uszkodzona wtyczka (rys. 1.6).

Diagram Ishikawy dla niezgodności – korozja generatora (rys. 1.6) – dowiódł, że przyczyną jej wystąpienia są zaniedbania w obszarze zarządzania. Należałoby jednak przeanalizować również inne przyczyny, które również przyczyniają się do powstania niezgodności. Dla przyczyny wystąpienia niezgodności, która dotyczy uszkodzonej wtyczki (rys. 1.6) największe znaczenie odgrywa człowiek i to on jest głównie odpowiedzialny za jej wystąpienie. Istotną przyczyną jest tu również materiał. Pozostałe przyczyny w niewielkim stopniu skutkują powstawaniem niezgodności.



**Rys. 1.5 Diagram Ishikawy dotyczący niezgodności występującej w komponentach – korozja generatora**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2, 3]



**Rys. 1.6 Diagram Ishikawy dotyczący niezgodności występującej w komponentach – uszkodzona wtyczka**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2, 3]

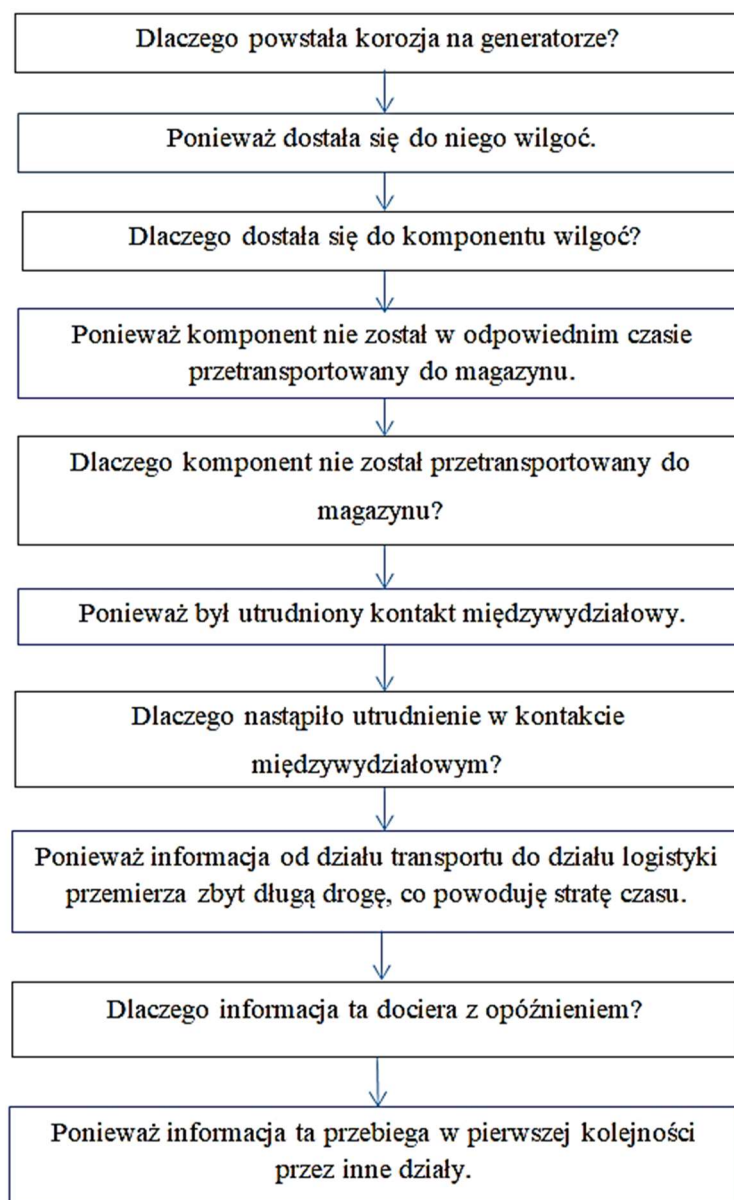
#### 1.4.4 Metoda 5 x dlaczego ?

Metoda 5 x dlaczego ? jest jedną z metod, które pozwalają wykryć podstawowe przyczyny wystąpienia niezgodności, problemu lub defektu. Metoda ta polega na



pięciokrotnym zadaniu pytania „dlaczego?”. Pozwala to rozłożyć przyczynę wystąpienia problemu na czynniki, a także dotrzeć do pierwotnej przyczyny i określić obszar odpowiedzialny za jego wystąpienie [1].

Na rysunku 1.7 została zobrazowana metoda 5 x dlaczego ? przeprowadzona dla niezgodności korozja generatora.

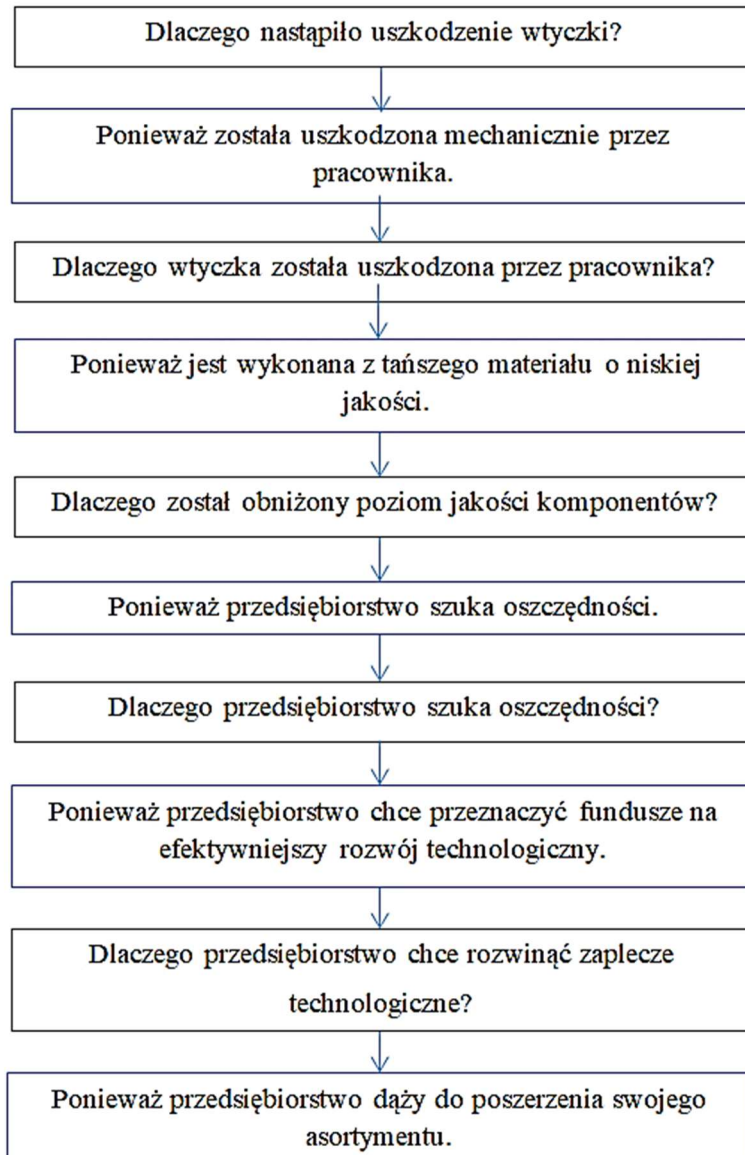


**Rys. 1.7 Metoda 5 x dlaczego ? przeprowadzona dla niezgodności wykrytej w komponentach – korozja generatora**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2, 3]

Metoda 5 x dlaczego ? przeprowadzona dla niezgodności korozja generatora wykazała, że główną przyczyną wystąpienia niezgodności jest zły przepływ informacji między działami przedsiębiorstwa.

Na rysunku 1.8 została przedstawiona metoda 5 x dlaczego ? przeprowadzona dla niezgodności uszkodzona wtyczka.



Rys. 1.8 Metoda 5 x dlaczego ? przeprowadzona dla niezgodności wykrytej w komponentach – uszkodzona wtyczka

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2, 3]

Metoda 5 x dlaczego ? przeprowadzona dla niezgodności, uszkodzona wtyczka wykazała, że główną przyczyną wystąpienia niezgodności jest minimalizacja kosztów przez przedsiębiorstwo, aby zainwestować w zaplecze technologiczne potrzebne do poszerzenia asortymentu.

### 1.5 MOŻLIWOŚCI DOSKONALENIA WYBRANEGO WYROBU GOTOWEGO

Przeprowadzone analizy wykazały obszary problemów, a także przyczyny ich występowania. Dzięki tym wynikom można zastosować działania korygujące i minimalizujące zidentyfikowane problemy, co skutkuje ciągłym doskonaleniem jakości wyrobu. Na podstawie analiz można zaproponować:

### *Diagram Pareto-Lorenza*

- Zabrudzenia i zatłuszczenia komponentów mogą być skutkiem nieprawidłowego transportu komponentów lub ich magazynowania.
- Zgięte piny generatora również mogą być następstwem nieprawidłowego transportu lub magazynowania, ale również należałoby się skontaktować z dostawcą i poinformować go o zidentyfikowanej niezgodności, ponieważ komponent mógł zostać uszkodzony jeszcze u dostawcy.
- Niedolane elementy tworzywa mogą być spowodowane złym wtryskiem materiału do formy. Również należy skontaktować się z dostawcą i poinformować go o wystąpieniu problemu.

### *Analiza FMEA*

- Korozja generatora jest poważną niezgodnością, ponieważ może prowadzić do uszkodzenia tego komponentu, który jest odpowiedzialny za prawidłowy wystrzał poduszki powietrznej. Korozja wystąpiła na skutek dostania się wilgoci do opakowania. Należy więc zabezpieczyć opakowanie komponentu przed wilgocią oraz wyznaczyć odpowiednie miejsce dla komponentu przed przetransportowaniem go do magazynu i wprowadzeniu do systemu.
- Uszkodzona wtyczka może spowodować zwarcie, co może skutkować nieprawidłowym funkcjonowaniem wyrobu gotowego lub całkowitym jego uszkodzeniem. Komponent został uszkodzony mechanicznie podczas transportu lub w trakcie procesu produkcyjnego. W celu eliminacji wadliwych sztuk należy przeprowadzić kontrolę wizualną i odseparować od ogólnej ilości wtyczek sztuki uszkodzone. Możliwe, że za uszkodzone komponenty odpowiada niewłaściwe opakowanie. W tym wypadku powinien nastąpić kontakt z dostawcą.

### *Diagram Ishikawy*

- a) Za wystąpienie korozji na generatorze są odpowiedzialne cztery czynniki: metoda, zarządzanie, człowiek, otoczenie.
- W obszarze metoda, zawiodły nieprawidłowy transport i przechowywanie komponentu. Czynności te odbyły się niezgodnie z instrukcją.
  - W obszarze zarządzania, zawiodł brak podjęcia szybkich decyzji. Komponenty zbyt długo przebywały w wilgotnym opakowaniu. Natychmiast po ich zamknięciu powinna zostać podjęta decyzja o kontroli wizualnej i przepakowaniu komponentu do suchego opakowania. Generator powinien być transportowany oraz magazynowany w pojemniku odpornym na wilgoć. Ze względu na oszczędność kadra przedsiębiorstwa zdecydowała się na tańsze opakowania, lecz nietrwałe i nie zapewniające komponentowi ochrony przed czynnikami zewnętrznymi.
  - Opakowanie z generatorami znajdowało się poza magazynem w czasie deszczu. Po rozładowaniu ładunku samochodu od dostawcy powinno jak

- najszybciej zostać przetransportowane do magazynu ze względu na niesprzyjające warunki atmosferyczne. Pracownicy magazynu nie zareagowali odpowiednio szybko, aby wprowadzić pojemnik z komponentami na magazyn. Należałoby rozważyć poprawę kontaktu między kierowcami dostarczającymi towar, a magazynierami.
- Na terenie przedsiębiorstwa nie znajduje się miejsce oczekiwania dostaw do przyjęcia na magazyn. Przy miejscu rozładunku samochodu powinno znajdować się miejsce, które chroni opakowania i ich zawartość przed zamknięciem. Kadra przedsiębiorstwa powinna rozważyć zagospodarowanie zadaszonego obszaru, który będzie miejscem oczekiwania ładunku do momentu przyjęcia go do magazynu.
- b) Za niezgodność – uszkodzona wtyczka – odpowiedzialne są cztery obszary: zarządzanie, człowiek, maszyny, materiał.
- Przedsiębiorstwo zdecydowało się szukać oszczędności kosztem jakości komponentów. Materiał, z którego został wykonany komponent nie jest trwały, łatwo można go uszkodzić. Kadra przedsiębiorstwa powinna rozważyć zmianę dostawcy wtyczek. Uszkodzona wtyczka może powodować zwarcie, co prowadzi do uszkodzenia moduły lub nieprawidłowego funkcjonowania.
  - Wystąpieniem niezgodności, jakim jest uszkodzona wtyczka, w dużym stopniu może być człowiek. Ze względu na niskiej jakości materiał komponentu łatwo można go uszkodzić podczas transportu lub podczas użycia w procesie produkcyjnym. Komponent powinien znajdować się w miejscu do tego przeznaczonym, aby można było go wygodnie i bezpiecznie wyciągać oraz wykorzystać do procesu. Pojemnik na komponenty powinien zabezpieczać je przed wypadnięciem oraz upuszczeniem przez operatora.
  - Proces produkcyjny powinien być przeanalizowany w celu zaobserwowania, czy komponent nie jest uszkodzany bezpośrednio w maszynie. Należy przeanalizować przebieg procesów w pewnym okresie czasu oraz zaobserwować, czy wyżej wymieniona niezgodność wystąpiła przy udziale tego czynnika. Jeśli tak, maszyna powinna zostać przebrojona lub powinna nastąpić zmiana komponentu.
  - Jakość materiału to bardzo istotny problem, jeśli chodzi o zidentyfikowaną niezgodność. Tańszy ale zarazem mniej trwały komponent nie spełnia oczekiwań firmy i odbiorców. Kadra przedsiębiorstwa powinna rozważyć zmianę komponentu na taki o wyższej jakości.

*Metoda „5 x dlaczego ?”:*

- Z analizy przeprowadzonej dla niezgodności korozja generatora wynika, że źródłem problemu jest utrudniony przepływ informacji międzywydziałowych. Informacja między kierowcą samochodu dostawczego, a magazynem oraz

logistyką powinna być możliwie najkrótsza. Przepływ informacji byłby ułatwiony oraz umożliwiłoby to szybsze podejmowanie decyzji, a także rozwiązywanie problemów. Ze względu na brak prawidłowego przepływu informacji w odpowiednio wczesnym czasie do działów odpowiedzialnych za komponent, opakowanie z generatorem nie uległoby zamknięciu lub zostałoby szybko przepakowane.

- Jeśli chodzi o niezgodność uszkodzona wtyczka, analiza wykazała podstawową przyczynę, jaką jest szukanie dodatkowych oszczędności na rozwój technologiczny w celu poszerzenia asortymentu. Firma planuje zakup nowych maszyn, w tym celu próbuje szukać oszczędności w różnych obszarach działalności. W tym celu kadra zdecydowała się na tańszy komponent o gorszej jakości.

## WNIOSKI

Temat pracy związany był z analizą jakości komponentów od produkcji wyrobów i wprowadzeniem działań doskonalących, które umożliwiłyby ograniczenie występowania w nich niezgodności. Wybranymi elementami były komponenty potrzebne do produkcji modułu marki Ford typ driver, produkowanych w firmie działającej w branży motoryzacyjnej. Okres wstępny analizy obejmował sześć miesięcy kalendarzowych od stycznia do czerwca 2016r., do analizy jakości wybrano miesiąc marzec, gdyż w tym miesiącu została przekroczona akceptowalna ilość występowania niezgodności.

Na podstawie przeprowadzonych analiz można postawić następujące stwierdzenia i wnioski:

1. W procesie produkcyjnym zostały zidentyfikowane niezgodności występujące w komponentach. Udział procentowy zidentyfikowanych niezgodności w całkowitej produkcji wyrobu jest zmienny, a ustalony poziom krytyczny (0,2%) na linii produkcyjnej był przekraczany jedynie okresowo. Przekroczenie poziomu krytycznego zidentyfikowanych niezgodności nie było zależne od wielkości produkcji.
2. Najistotniejszą niezgodnością, która wystąpiła w komponentach była korozja generatora. Jej wystąpienie jest istotne, ponieważ może doprowadzić do uszkodzenia generatora. Wiąże się to z nieprawidłowym wystrzałem poduszki, a co za tym idzie z niespełnieniem oczekiwanych wymagań produktu związanych z bezpieczeństwem jego użytkowania. W celu uniknięcia wystąpienia tej niezgodności należy zachować odpowiednie warunki transportu oraz magazynowania komponentu, które były podstawowymi przyczynami występowania problemu.
3. Analiza i doskonalenie jakości produktu mają bardzo istotne znaczenie, zwłaszcza jeśli chodzi o branżę motoryzacyjną. Działania te pozwalają utrzymać odpowiednie parametry jakościowe wyrobu, co ma również znaczenie z punktu widzenia bezpieczeństwa jego użytkowania. Aby analiza i doskonalenie

produktu przyniosły pożądane efekty, należy stosować odpowiednie narzędzia, metody i techniki do tego przeznaczone. Ich wybór jest duży i zależy od rodzaju produktu, jaki jest poddany analizie, oraz od tego, jakiego rodzaju wyniki chce się otrzymać. Dzięki takiemu instrumentarium można określić problem, częstotliwość jego występowania, wagę problemu, a także ustalić przyczyny jego występowania oraz działania eliminujące problem, jak również doskonalące cały proces.

#### LITERATURA

- [1] S. Borkowski, R. Ulewicz, *Zarządzanie Produkcją Systemy Produkcyjne*. Sosnowiec: Humanitas, 2009.
- [2] Dane z firmy TRW - niepublikowane.
- [3] M. Kipigroch, *Analiza i doskonalenie jakości wyrobów w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym*, praca dyplomowa inżynierska, Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów, Częstochowa 2017.
- [4] J. Łuczak, A. Matuszak-Flejszman, *Metody i Techniki Zarządzania Jakością Kompendium Wiedzy*. Poznań: Quality Progress, 2007.
- [5] B. Słowiński, *Zarządzanie i Inżynieria Jakości*. Koszalin: Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, 2011.
- [6] M. Urbaniak, *Zarządzanie Jakością Teoria i Praktyka*. Warszawa: Onepress, 2004.

*Data przesłania artykułu do Redakcji: 10.2017*

*Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 11.2017*

## ANALIZA I DOSKONALENIE JAKOŚCI WYROBÓW W WYBRANYM PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNYM

**Streszczenie:** W artykule dokonano analizy jakości komponentów wybranego wyrobu i zaproponowano działania doskonalące. Wybrany produktem był moduł poduszki powietrznej do samochodów osobowych marki FORD. Dokonano analizy niezgodności występujących w wyrobie komponentach. W analizie wykorzystano następujące narzędzia i metody: analiza Pareto-Lorenza, metoda FMEA, diagram Ishikawy oraz metoda 5 x dlaczego? Określono również możliwości działań doskonalących, które można wprowadzić, aby poprawić jakość wyrobów gotowych. Wyniki badań obejmowały okres 1 miesiąca kalendarzowego.

**Słowa kluczowe:** jakość, analiza, doskonalenie, metody i narzędzia jakościowe, moduł, komponent

## THE ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF QUALITY PRODUCTS IN THE SELECTED PRODUCTION COMPANY

**Abstract:** The quality analysis of components of chosen product using selected tools improvement methods were proposed. Air bag module for FORD cars was the selected product. The analysis of non-conformances occurring in components of product was made. The following tools and methods were used in the analysis: Pareto chart, FMEA method, Ishikawa chart and 5xwhy? The possibility of improvements actions that can be implemented to improve the quality of finished products were also identified. The analysis takes into account the actual results from the production process and covers the period of one calendar month.

**Key words:** quality, analysis, improvement, quality, methods and tools, module, component

### **inż. Marlena Kipigroch**

Politechnika Częstochowska  
Wydział Inżynierii Produkcji  
i Technologii Materiałów  
Katedra Zarządzania Produkcją i Logistyki  
Al. Armii Krajowej 19,  
42-200 Częstochowa, Polska  
e-mail: marlenak1994@o2.pl

### **inż. Anna Półrolnik**

Politechnika Częstochowska  
Wydział Inżynierii Produkcji  
i Technologii Materiałów  
Katedra Zarządzania Produkcją i Logistyki  
Al. Armii Krajowej 19,  
42-200 Częstochowa, Polska  
e-mail: ankosek83@gmail.com

### **dr inż. Edyta Kardas**

Politechnika Częstochowska  
Wydział Inżynierii Produkcji  
i Technologii Materiałów  
Katedra Zarządzania Produkcją i Logistyki  
Al. Armii Krajowej 19,  
42-200 Częstochowa, Polska  
e-mail: kardas.edyta@wip.pcz.pl