



POLITECHNIKA OPOLSKA
WYDZIAŁ MECHANICZNY
Katedra Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji

Laboratorium Podstaw Inżynierii Jakości

Ćwiczenie nr 3

Temat:

Zbieranie danych za pomocą arkusza kontrolnego

Zakres ćwiczenia:

1. Wybranie i uzgodnienie zjawiska, które będzie badane.
2. Ustalenie szczególnego celu zbierania danych.
3. Ustalenie okresu czasu przez który dane będą zbierane.
4. Określenie w jaki sposób dane będą analizowane i przez kogo.
5. Zaprojektowanie czytelnej formy arkusza kontrolnego (tabela, schemat graficzny).
6. Zbieranie danych i wypełnianie arkusza.
7. Wypełnianie dodatkowych kolumn arkusza.
8. Wykonanie zaplanowanych analiz tabel.
9. Sporządzenie odpowiednich diagramów:
 - udział procentowy (wykres kołowy) występowania poszczególnych rodzajów uszkodzeń elementów karoserii samochodowej,
 - udział procentowy (wykres kołowy) występowania uszkodzeń poszczególnych elementów karoserii samochodowej.
 - udział procentowy (wykres kołowy) samochodów uszkodzonych i nieuszkodzonych,
 - intensywność/liczba rodzajów uszkodzeń na poszczególnych elementach karoserii samochodowej (wykres skumulowany kolumnowy).
10. Analiza i wnioski.

Zadanie: Wykonać arkusz kontrolny uszkodzeń karoserii samochodów zaparkowanych na parkingu wewnętrznym Politechniki Opolskiej.

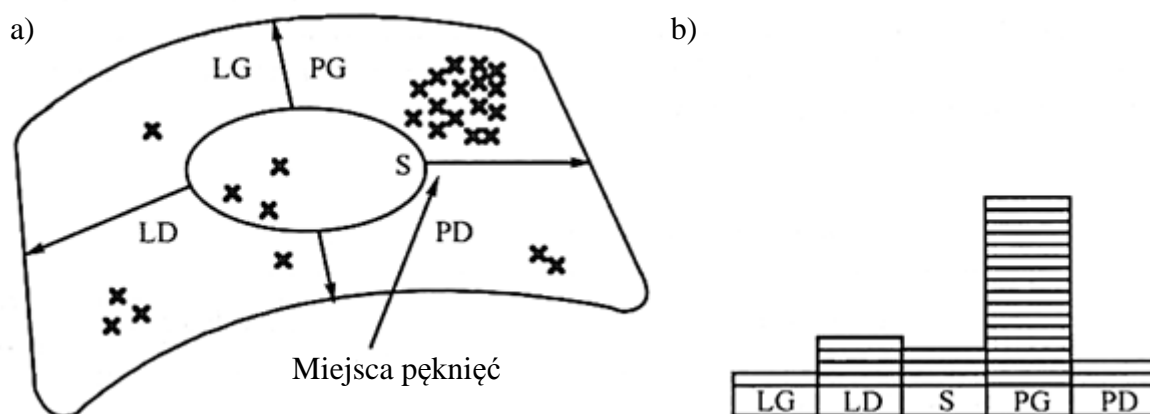
W arkuszu kontrolnym należy uwzględnić następujące rodzaje uszkodzeń karoserii samochodów:

- wgniecenie blachy,
- zarysowanie lakieru,
- korozja,
- brak elementu nadwozia, np. listwy ozdobnej, klamki itp.,
- pęknięcie np. szyby, klosza reflektora, zderzaka itp.

ARKUSZ KONTROLNY

Arkusze kontrolne (ang. checksheet) (inne nazwy: lista kontrolna, lista zbiorcza, lista wad, arkusz kreskowy) służą do zbierania, utrwalania i porządkowania danych będących następnie przedmiotem analiz. Są sposobem gromadzenia informacji dotyczących konkretnego wyrobu lub procesu, wykorzystywanych w procesie doskonalenia jakości. Umożliwiają identyfikację struktury danych, stratyfikację danych oraz wizualizację częstości i miejsca występowania zebranych rodzajów danych.

Na arkusze nanosi się dane o zdarzeniach związanych z rozpatrywanym wyrobem lub procesem, w szczególności o miejscu i częstości ich występowania. Układ arkusza powinien eksponować cel, dla którego został opracowany. Ilustracją tego jest rysunek 1a, na którym pokazano arkusz obrazujący występowanie pęknięć szyby samochodowej podczas hartowania. Arkusz ma w tym przypadku kształt badanej szyby podzielonej na kilka stref, a wystąpienie pęknięcia jest zaznaczane w miejscu w którym wystąpiło. Dane opisujące zdarzenia można przedstawiać w postaci diagramów przedstawiających graficznie wyniki analiz prowadzonych według różnych kryteriów oceny/punktów widzenia, np. jak na rysunku 1b.



Rys. 1. Arkusz kontrolny do badania pęknięć szyby samochodowej

Arkusz kontrolny, mimo swojej prostoty jest bardzo skutecznym narzędziem zbierania, porządkowania i analizowania danych z pomiarów i obserwacji jakościowych, możliwym do stosowania w różnych warunkach.

Cechy charakterystyczne arkusza kalkulacyjnego:

- możliwość zastosowania we wszystkich obszarach organizacji jak: produkcja, księgowość, marketing, finanse,
- krótki czas przygotowania,
- niski koszt zastosowania,
- wysoka efektywność,
- duża elastyczność.

Arkusz kontrolny jest używany w celu monitorowania procesu, bądź zmian jakie w nim wprowadzono za pomocą działań korygujących lub zapobiegawczych. W zarządzaniu jakością spotyka się funkcje arkuszy kontrolnych według podziału, który zaproponował Kaoru Ishikawa:

- rozkład prawdopodobieństwa określonej cechy wyrobu lub procesu,
- częstotliwość występowania wad z podziałem na typ,
- lokalizacja wad w ujęciu ilościowym,
- ilość wystąpienia wad i usterek z podziałem na przyczyny,
- śledzenie realizacji kolejnych kroków procedury (inaczej lista kontrolna (ang. checklist).

Arkusz kontrolny rodzajów defektów

Dla procesu, który został zakwalifikowany do usprawnienia należy sprawdzić jakie występują rodzaje wad i jaka jest częstotliwość ich występowania. Informacje o najczęściej występujących rodzajach wad wskazują co należy zbadać, i które źródła problemów usunąć w pierwszej kolejności.

Arkusz kontrolny rodzajów defektów składa się z kolumny zawierającej kategorie defektów oraz jednej lub większej liczby kolumn do zapisywania obserwacji dla różnych urządzeń, materiałów, metod, operatów itd.

Na etapie konstruowania arkusza kontrolnego należy uzgodnić i zapisać:

- kategorie defektów jak i wyniki procesu, które będą przypisywane do tych kategorii,
- reguły rejestrowania wystąpienia defektu tego samego rodzaju dla tego samego wyjścia procesu.

Po zaprojektowaniu arkusza rozkładu, należy przeprowadzić obserwacje procesu. Każdy zaobserwowany defekt procesu jest oceniany przez zastosowanie uzgodnionych metod, a następnie określa się odpowiadającą mu kategorię i zapisuje fakt wystąpienia. Na zakończenie okresu obserwacji należy, na podstawie wyników, wykonać diagram Pareto. Diagram ten pomoże w określeniu kolejności w jakiej należy analizować i usuwać odchylenia procesu przyczyniające się do powstawania defektów.

Arkusz kontrolny miejsc występowania defektów

Wykres rozproszenia defektów (ang. defect concentration diagram) wykorzystywany jest, gdy wyjściami procesu są obiekty, dla których defekty mogą występować w różnych miejscach (jak np. pęcherzyki w wyrobach warstwowych lub porowatości w odlewach).

W arkuszu kontrolnym rodzajów defektów, który agreguje obserwacje wielu wyjść procesu, zazwyczaj używa się jednego arkusza kontrolnego miejsc występowania defektów dla jednego wyjścia procesu. Ten typ arkusza kontrolnego zazwyczaj składa się ze szkicu (lub schematu) obiektu w skali, dla każdej płaszczyzny, gdzie opcjonalnie podzielony jest na sekcje jednakowej wielkości. Po zaprojektowaniu arkusza rozkładu, należy przeprowadzić obserwacje procesu. Każdy zaobserwowany defekt procesu jest oceniany, a każde wystąpienie zaznaczane w odpowiedniej sekcji, gdzie defekt wystąpił. Na zakończenie okresu obserwacji należy, sprawdzić każdy arkusz kontrolny i zbudować złożony obraz miejsc występowania defektów.

Przyczyny i źródła odchyłeń powodujących defekty powinny się uwidocznic po analizie, wykorzystując wiedzę o procesie w połączeniu z miejscami występowania wad.

Arkusz kontrolny przyczyn występowania wad

Gdy proces zostanie wybrany do usprawnienia, może zaistnieć potrzeba zidentyfikowania źródeł defektów w podziale ze względu na przyczyny ich występowania.

Ten typ arkusza kontrolnego składa się z:

- jednej lub kilku kolumn wymieniających przypuszczalne przyczyny (np. urządzenie, materiał, metoda, człowiek),
- jednej lub kilku kolumn wymieniających okresy obserwacji wyników procesu (np. godzina, zmiana, dzień),
- jednego lub kilku symboli dla zarejestrowania i zobrazowania różnych rodzajów defektów - symbole te będą użyte w miejsce znaków stawianych na arkuszach kontrolnych innych typów.

Na etapie konstruowania arkusza kontrolnego należy uzgodnić i zapisać:

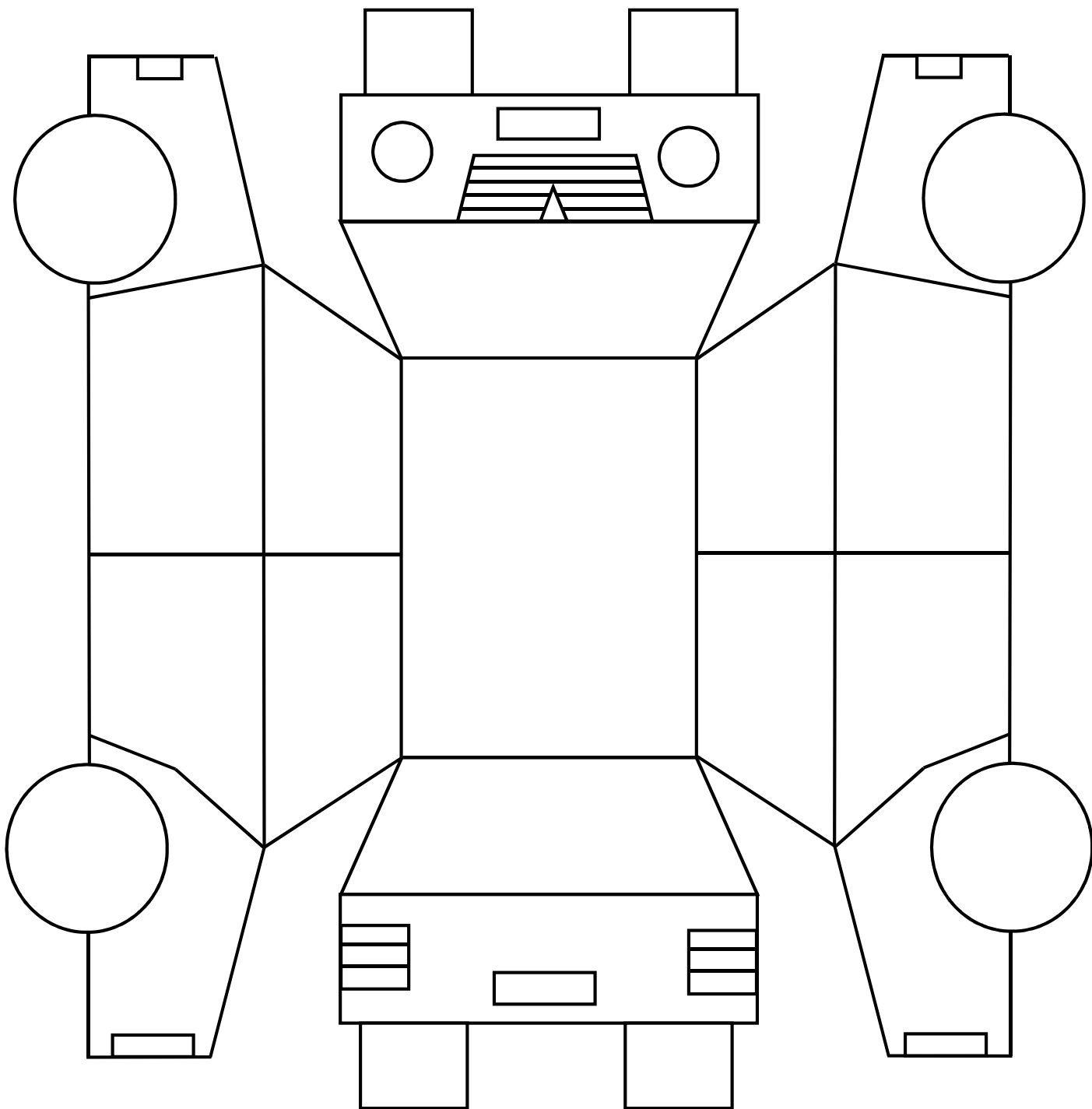
- kategorie defektów;
- jak wyniki procesu będą przypisywane do kategorii;
- reguły rejestrowania wystąpienia defektu tego samego rodzaju dla tego samego wyjścia procesu.

Po zaprojektowaniu arkusza rozkładu, należy przeprowadzić obserwacje procesu. Obserwacje przeprowadza się dla każdej kombinacji przypuszczalnych przyczyn. Każdy zaobserwowany wynik procesu jest mierzony lub oceniany, z wykorzystaniem uzgodnionej metody, a następnie należy określić odpowiadającą mu kategorię i dodać symbol odpowiadający tej kategorii defektu w komórce odpowiadającej kombinacji przypuszczalnych przyczyn. Po zakończeniu okresu obserwacji należy, przeanalizować każdą kombinację przypuszczalnych przyczyn z największą liczbą zapisanych symboli, co powinno ujawnić przyczyny i źródła odchyłeń powodujących defekty dla danego rodzaju. Opcjonalnie można analogiczną diagnozę przeprowadzić przy wykorzystaniu diagramu przyczynowo-skutkowego, umieszczając odpowiedni symbol na diagramie przy gałęzi odpowiadającej przypuszczalnej przyczynie, gdy zostanie zaobserwowane wystąpienie defektu danego rodzaju.

Lista kontrolna

Podczas, gdy arkusze kontrolne służą do zbierania i kategoryzacji obserwacji, lista kontrolna (ang. checklist) jest narzędziem pomagającym zapobieganiu pomyłkom. Wykorzystuje się ją w trakcie wykonywania złożonych, wielokrokowych procedur, a w szczególności podczas sprawdzania wyników procesu i czynności wykończeniowych.

Ten typ arkusza kontrolnego składa się z listy zadań do wykonania (opcjonalnie ponumerowanej) oraz miejsc (np. kwadratów) w których będą stawiane znaki pokazujące, że dane zadanie zostało wykonane.



Rys. 1. Arkusz kontrolny

Tabela 1. Legenda przyjętych znaków graficznych (kształt, kolor lub symbol)

Rodzaj uszkodzenia	Oznaczenie
wgniecenie blachy	w
zarysowanie lakieru	z
korozja	k
brak elementu nadwozia	b
pęknięcia	p

Tabela 2. Arkusz kontrolny

l.p.	marka samochodu	nadkole				drzwi				maska	klapa	zderzak		dach
		przód		tył		przód		tył		przód	tył	przód	tył	
		lewe	prawe	lewe	prawe	lewe	prawe	lewe	prawe					
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														
6.														
7.														
8.														
9.														
10.														
11.														
12.														
13.														
14.														
15.														
16.														
17.														
18.														
19.														
20.														
21.														
22.														
23.														
24.														
25.														
26.														
27.														
28.														
29.														
30.														

Tabela 3. Ilość uszkodzeń elementów i ich procent na poszczególnych samochodach

Element karoserii	Rodzaj uszkodzenia karoserii samochodowej					Ilość elementów uszkodzonych	Udział procentowy elementów uszkodzonych
	Wgniecenia blachy	Zarysowanie lakieru	Korozja	Brak elementu nadwozia	Pęknięcie		
Maska samochodu							
Błotnik lewy przód							
Błotnik prawy przód							
Drzwi lewe przód							
Drzwi prawe przód							
Błotnik lewy tył							
Błotnik prawy tył							
Drzwi lewe tył							
Drzwi prawe tył							
Kłapa bagażnika							
Zderzak przedni							
Zderzak tylni							
Dach							
Suma uszkodzeń							