



POLITECHNIKA OPOLSKA
WYDZIAŁ MECHANICZNY
Katedra Technologii Maszyn i Automatykacji Produkcji

Laboratorium Podstaw Inżynierii Jakości

Ćwiczenie nr **7**

Temat:

Określenie przyczyn niezgodności dla wskazanego problemu przy pomocy diagramu przyczynowo-skutkowego Ishikawy

Zakres ćwiczenia:

Przeprowadzić jakościową identyfikację przyczyn lub czynników wpływających na przedstawiony problem (do wyboru):

- Nie wykrycie wad konstrukcji podczas kontroli wzrokowej.
- Nadmierna chropowatość powierzchni otworu.
- Opóźnienia w wysyłce gotowych wyrobów np. konstrukcji stalowych.
- Spadek zamówień form do odlewów.
- Słaba sprzedaż samochodów.
- Pomyłki podczas pakowania płytek skrawających (błędne etykiety).
- Awaria na linii produkcyjnej.
- Wypadki przy pracy na hali produkcyjnej.
- Nieprawidłowy montaż komputera przenośnego.

Sformułować przyczyny na bazie problemu występującego w zakładzie pracy.

Analizę przeprowadzić według procedury:

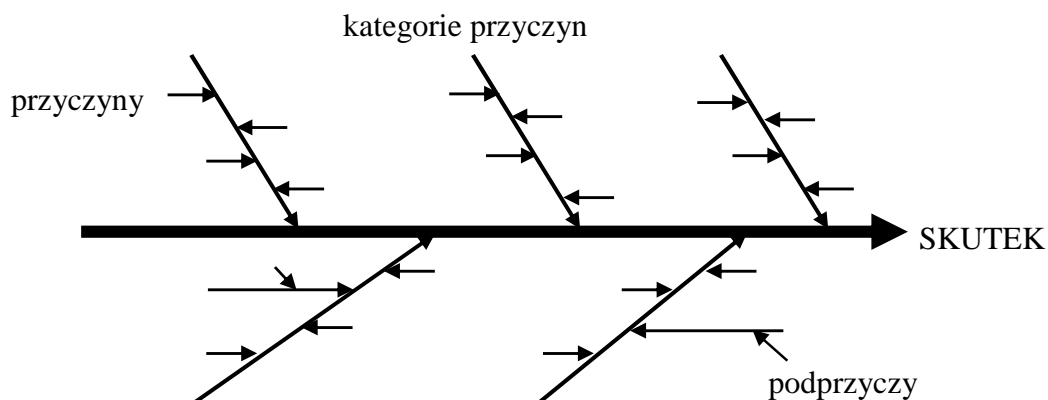
- Powołanie zespołu i przeprowadzenie "burzy mózgów" w celu identyfikacji problemu.
- Wykreślenie szkieletu wykresu i określenie głównych przyczyn (5M, 6M, 5M+E).
- Określenie czynników drugorzędnych (trzeciorzędnych) i ograniczenie ich liczby do istotnych dla celu analizy.
- Analiza i opracowanie wniosków.

DIAGRAM ISHIKAWY

Kaoru Ishikawa, profesor Uniwersytetu Tokijskiego, opublikował założenia do swojego wykresu w 1962 roku. Celem tej metody jest rozpoznanie przyczyn faktycznych lub potencjalnych niepowodzeń przedsięwzięć. Z tego powodu nazywa się ją także wykresem przyczynowo-skutkowym, a ze względu na charakterystyczny wygląd – wykresem rybiej ości. Zakres stosowania tej metody początkowo był ograniczony jedynie do przemysłu, lecz w krótkim czasie okazała się ona przydatna w wielu innych dziedzinach [1].

Sporządzanie wykresu musi być wynikiem działań wielu pracowników organizacji, ponieważ przyczyny niepowodzeń mają zwykle swoje źródła w różnych dziedzinach działania. Dlatego zespół powinien składać się z ludzi o dużej wiedzy specjalistycznej, którzy dodatkowo mają wolę ujawnienia przyczyn wadliwości, w tym także spowodowanych przez siebie [1]. Skuteczną techniką zbierania informacji w zespole jest burza mózgów. Przegląd wyników burzy mózgów umożliwia zakwalifikowanie przyczyn do odpowiednich kategorii. Zestaw kategorii przyczyn należy dostosować do analizowanego problemu.

Wykres składa się ze strzałek wraz z opisami, łączonych w ten sposób, że główna strzałka wskazuje skutek, czyli opis niepowodzenia, które jest badane (rys. 1).



Rys. 1. Zasada budowy diagramu Ishikawy

Diagram przyczynowo-skutkowy jest graficzną analizą wpływu różnych czynników oraz ich wzajemnych powiązań wywołujących określony problem jakościowy oraz analizą rezultatów (skutków) spowodowanych działaniem tych powiązań. U podstaw jego stosowania leży założenie, że określony skutek jest wywoływany nie przez jeden, lecz przez zbiór czynników. Zadaniem zespołu wykorzystującego narzędzie jest ich wskazanie i uporządkowanie.

Metoda ta utworzona została w celu rozpoznania zależności pomiędzy wymaganiami klienta a jakością finalnego wyrobu i ułatwiającego ustalanie jego cech. Diagram porządkuje logicznie i chronologicznie przyczyny lub czynności ze względu na zdefiniowany problem.

Analizę przyczyn wadliwości wyrobu należy prowadzić tak długo, aż każdą występującą na końcu łańcucha przyczynę można będzie z dużym prawdopodobieństwem zaliczyć do kategorii dających się rozwiązać lub kategorii nierozwiązalnych. Przyjmuje się zasadę, że przyczyny najbardziej istotne umiejscowione są najbliżej głównej osi wykresu, natomiast przyczyny, z powodu których prawdopodobieństwo wystąpienia wad jest mniejsze lokalizuje się oddalając

się od osi głównej. Wówczas czytając wykres, kierujemy uwagę na przyczyny bezpośrednio powodujące skutek [2].

Do analizy przyczyn powstawania braków na każdym poziomie badania jakości można stosować układ czynników uczestniczących w procesie produkcyjnym tzw. układ 5M (rys. 2): czynnik ludzki (ang. man), materiał (ang. material), maszynę (ang. machine), metodę (ang. method) oraz zarządzanie (ang. management).

Układ 6 M obejmuje dodatkowo pomiar (ang. measurement), a więc np. metodę pomiaru, warunki pomiaru lub tzw. zdolność przyrządów pomiarowych. Stosowany jest także układ 5M+E, który uwzględnia również wpływy otoczenia na przebieg procesu (ang. environment), czyli środowisko pracy (oświetlenie, drgania, straty energii, temperatura, zapylenie itp.) [3].

Aby sporządzić diagram Ishikawy należy:

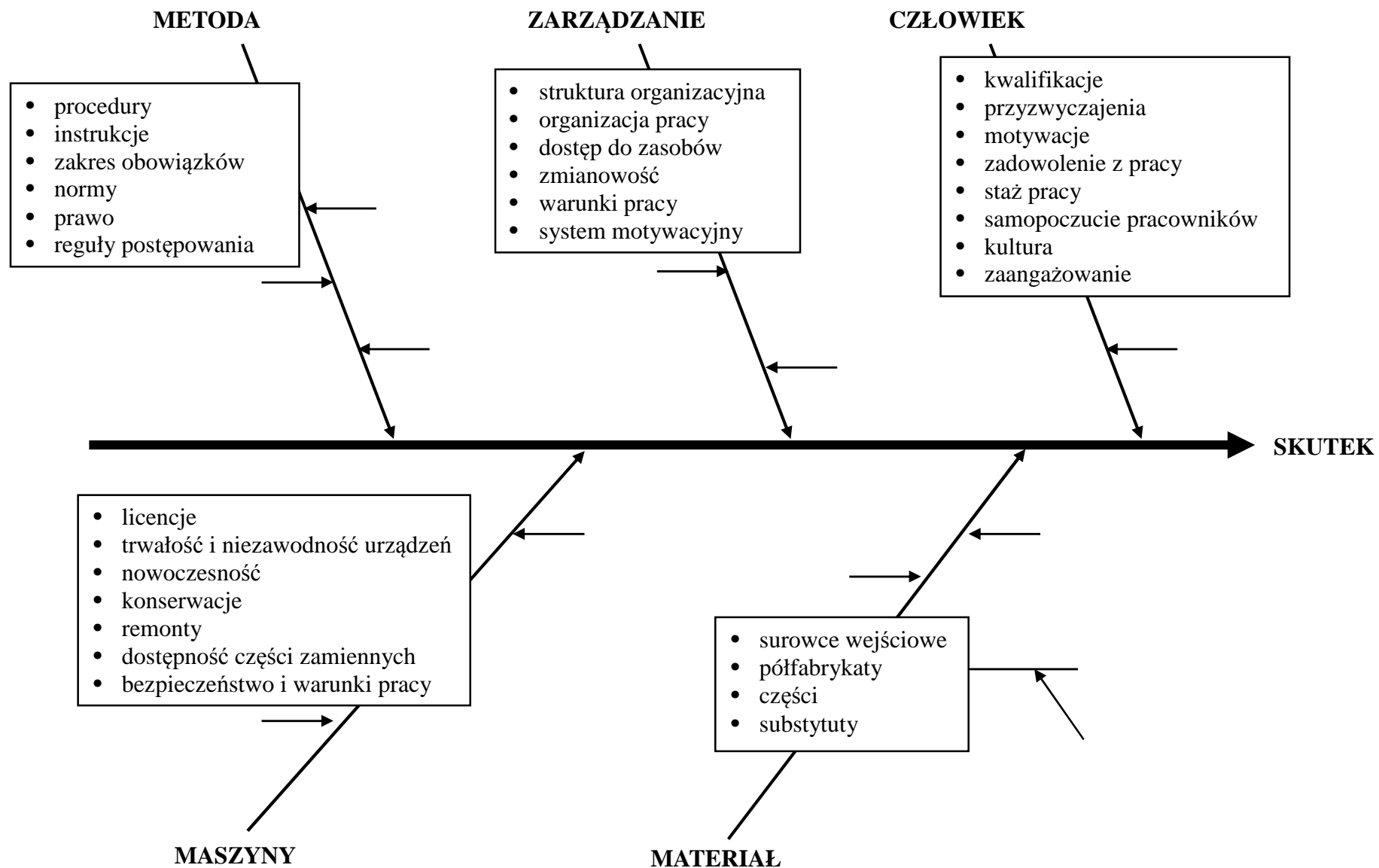
- Narysować poziomą linię wyznaczającą główną oś diagramu i opisać grot utworzonej strzałki, określając problem (wynik procesu, skutek),
- Na rozgałęzieniach diagramu dochodzących do osi głównej określić grupy przyczyn wywołujących problem (5M, 6M, 5M+E, inne),
- Odpowiadając na pytania: „dlaczego?” lub „w jaki sposób?”, dokonać dekompozycji czynników, tworząc kolejne rozgałęzienia diagramu aż do momentu stwierdzenia kompletności wymienionych czynników wpływających na wynik procesu.

Analiza diagramu

Należy wybrać i zidentyfikować małą liczbę (2 do 4) przyczyn, które prawdopodobnie mają największy wpływ na skutek oraz przeanalizować, czy zidentyfikowana istotna przyczyna rzeczywiście stwierdza badany problem oraz określić sposób wyeliminowania najbardziej prawdopodobnego procesu powstawania badanej niezgodności. Zwrócić uwagę na „zagęszczenie” przyczyn (duże „zagęszczenie”/skupienie informacji może wskazywać na potrzebę rozszerzenia analizy, a co za tym idzie do powstania nowej struktury; zbyt mała liczba przyczyn niższego rzędu może wskazywać na możliwość złączenia podkategorii bądź nawet kategorii). Następnie należy zastanowić się nad powtarzającymi się przyczynami, które mogą wskazywać na sedno problemu. W kolejnym etapie należy uporządkować przyczyny występowania błędu, w kolejności od najmniej do najbardziej prawdopodobnych oraz zidentyfikować przyczyny, które można bezpośrednio wyeliminować. Wyniki przeprowadzonej analizy należy sformułować w postaci wniosków. Ostatecznie konsekwencją graficznej formy przedstawienia przyczyn i skutków potencjalnych niepowodzeń jest przejrzyste rozpatrzenie badanego problemu. Diagram pozwala na zidentyfikowanie przyczyn zaistniałego problemu i ustalenie ich wzajemnych zależności.

Literatura:

1. Wawak S.: Zarządzanie jakością – podstawy, systemy i narzędzia. Wydawnictwo One Press, Gliwice 2011.
2. L. Gajda, A. Hernasa, L. Mazur, A. Mazurkiewicz: Podstawy Inżynierii Jakości. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1996.
3. Hamrol A., Mantura W.: Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.



Rys. 2. Diagram Ishikawy – analiza kategorii przyczyn dla układu 5M