

JÓZEF FRAŚ

MAREK SIWKOWSKI

Uniwersytet Szczeciński

METODY I TECHNIKI ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ

1. Wprowadzenie

Gospodarka przemysłowa na początku ubiegłego stulecia dzięki produkcji masowej wymagała odpowiedniej konstrukcji, technologii oraz metod kierowania procesem produkcji. Używanie maszyn, narzędzi do produkcji przemysłowej wymagało sprawnego działania w szerokim obszarze organizacji, co stanowiło ogromne wyzwanie dla sprawnego zarządzania. Dążenie do maksymalizacji zysków było dla Menedżerów sprawą nadrzędną nad jakością. Brak realizacji planów produkcji groził utratą pracy, natomiast jej niedopilnowanie czy produkowanie wadliwego wyrobu nie wiązało się z żadnymi konsekwencjami¹. Sytuacja ta jednak uległa zamianie gdyż klient wymagał produktu bez wad, a niska cena nie była magnesem do zakupu.

Obecnie panujący system produkcji spowodował, że przedsiębiorstwa dążą do maksymalizacji procesów wewnętrznych i zewnętrznych, ze szczególnym nastawieniem na zaspokojenie potrzeb obecnych i przyszłych. Zadowolenie klienta wewnętrznego i zewnętrznego stanowi podstawowe kryterium do podwyższenia i ustabilizowania procesów w organizacji. Zmiana pozycji rynkowej w warunkach wzrostu konkurencyjności, wymagań jakościowych oferowanych produktów żąda stosowania specjalistycznych narzędzi.

Planowanie jakości potrzebne jest do określenia i osiągnięcia dążeń przy równoczesnej zgodności z innymi wymaganiami względem klienta i stosowanego systemu zarządzania jakością. Ważnym zadaniem jest ustalenie celów dla poszczególnych szczebli organizacji przy zachowaniu zasady, że każde działanie musi być mierzalne. Wszelkie planowane cele i ich zmiany muszą być dokładnie zintegrowane z systemem z powodu uniknięcia zakłóceń między procesami. Podczas wdrażania zmian należy dokładnie przeanalizować wpływ danej modyfikacji na funkcjonowanie jej w systemie.

W procesie identyfikowania, tworzenia i dostarczenia wyrobu należy szczególnie dbać o dostosowanie się do potrzeb klienta. Muszą zostać dopełnione odpowiednie procedury w celu zapewnienia spójności projektu dla wszystkich zainteresowanych struktur organizacji. Zasada ta powinna posiadać jasno określone ramy oraz kryteria. W sferze przedprodukcyjnej mamy największe oddziaływanie na jakość, gdzie na jakość wyroby wpływa się poprzez dokonanie wyboru wartości cech charakteryzujących wymagany poziom jakości.

Klasyfikacja narzędzi

Do pozyskiwania danych zarówno jakościowych jak i ilościowych w zarządzaniu jakością wykorzystuje się instrumenty zwane narzędziami jakości. Są one wsparciem dla wykrycia relacji zachodzących między elementami systemu zarządzania. Służą one do

¹ R. Wolniak, B. Skotnicka, *Metody i narzędzia zarządzania jakością*, WP Śląsk, 2008, s. 7.

opisu ilościowego i szacowania prawdopodobieństwa na ile relacje te są pewne w systemie zarządzania, jaki mają wpływ na procesy w nim zachodzące. Narzędzia jakości funkcjonują jako zbiór informacji do podejmowania decyzji zarówno w obszarze strategicznym, taktycznym jak i operacyjnym. Narzędzia jakości zazwyczaj są przedstawiane z podziałem na tradycyjne i nowe.

W tym opracowaniu narzędzia te zostały pogrupowane według ich charakteru:

1. narzędzia pozwalające kojarzyć i grupować pomysły, zdarzenia oraz dane

- diagram Ishikawy,
- diagram pokrewieństwa,
- diagram relacji,
- diagram macierzowy,
- diagram systematyki,

2. narzędzia pomocne przy planowaniu przedsięwzięć

- schemat blokowy,
- plan działania (PDPC),
- sieć działań (diagram strzałowy),

3. narzędzia służące do opisywania zależności ilościowych

- arkusz kontrolny,
- diagram Pareto,

4. narzędzia do identyfikacji właściwości statystycznych

- Histogram,
- karta kontrolna.

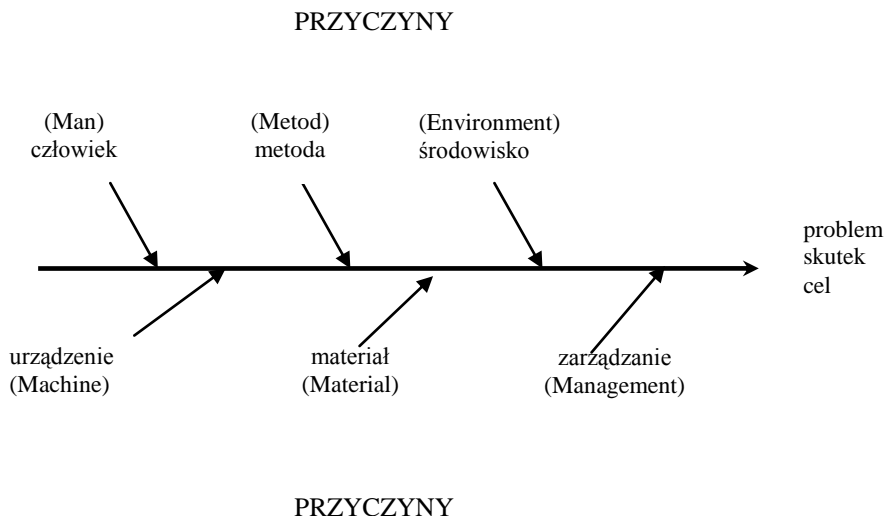
2. Narzędzia pozwalające kojarzyć i grupować pomysły, zdarzenia oraz dane

Diagram Ishikawy służy do graficznego zobrazowania struktury przyczyn zmienności. U jego podstaw leży obserwacja, że nie wszystkie rozważane przyczyny są niezależne, wiele par powiązanych jest w relacji przyczyna – skutek, co powoduje, że pojawienie się jednej przyciąga drugą. Główne kategorie przyczyn oddziałujące na wynik procesu najczęściej grupuje się według zasady 5M + E (rysunek 1).

W celu przejrzystości schematu wprowadza się linie poziomą, która obrazuje zmienność oraz strzałki po jej górnej i dolnej części z opisem przyczyny zmienności. Sposób przyporządkowywania poszczególnych zjawisk nie zawsze jest jednoznaczny, czasem wygodniejsze jest stosowanie czynników wg faz procesów. Do wypełniania tego diagramu należy posłużyć się schematem „burzy mózgów”, który ma za zadanie wykreowanie jak największej liczby pomysłów w porządku losowym, a następnie wyselekcjonowanie tych pomysłów², które mają istotne znaczenie i są wspólne z rozwiązywanym problemem.

Diagram tworzy się w sposób uporządkowany oraz zapisy wypełnia się kolejnymi wierszami, poniższe teksty diagramu stanowić powinny odpowiedzi na pytania „dlaczego?”, „w jakich okolicznościach?”, „w jaki sposób?”.

² J.J. Brudlak, *Zarządzanie wiedzą, a proces innowacji*, SGH, Warszawa, 2005, s. 87.



Rys. 1. Diagram Ishikawy

Źródło: opracowanie własne na podstawie Frań J., Szczecin, 2008, s. 91.

Diagram pokrewieństwa jest metodą zespołową polegającą na organizowaniu informacji o charterze jakościowym w grupy i podgrupy na zasadzie intuicyjnego powiązania. Zebrane informacje są wynikiem burzy mózgów członków grupy roboczej składających się ze specjalistów różnych dziedzin. Jest to narzędzie uniwersalne, które służy do rozwiązywania problemów na gruncie życia organizacji jak również sprawdza się w życiu codziennym. Sporządzenie diagramu podobieństwa obejmuje:

- zdefiniowanie celu, zagadnienia do analizy,
- zebranie pomysłów, idei w formie zapisu,
- uporządkowanie tych pomysłów w formie grup tematycznych,
- wyznaczenie dla grupy tematycznej wiodącego problemu i przypisanie go jako odrębna nazwa,
- prezentacja wyników.

Diagram relacji podobnie jak diagram Ishikawy pozwala na graficzne przedstawienie czynników mających ostateczny wpływ na wynik procesu (rysunek 2). Pozwala na wyjaśnienie związków przyczynowych w sytuacjach złożonych oraz ustaleniu kolejności następstw tych czynników.

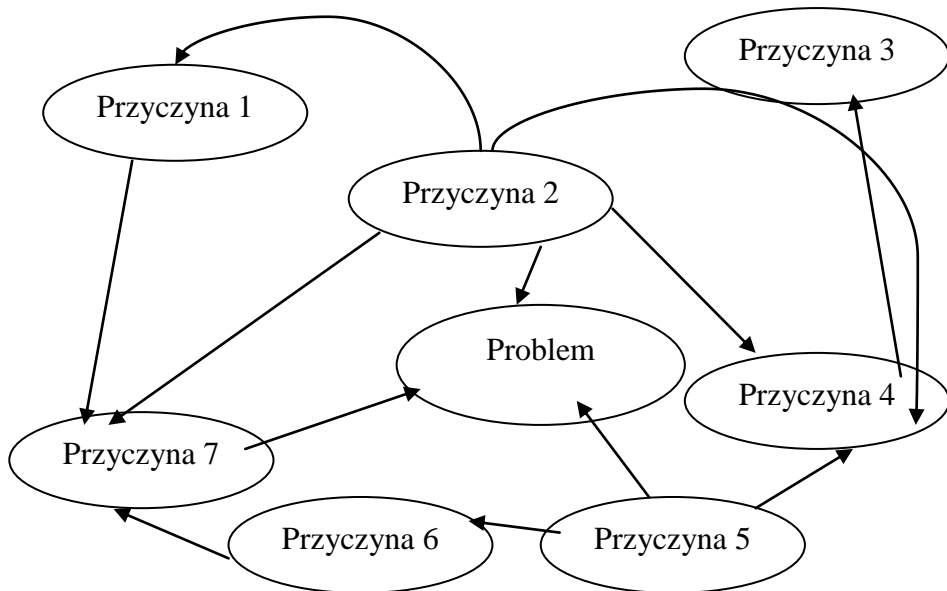
Diagram ten jest sposobem na poszukiwanie rozwiązań i ich weryfikowanie. Jego działanie odnosi wówczas skutek gdy:

- napotkane trudności dotyczą obszarów opornych do określenia pod kątem współzależności skutków i powstałych między nimi przyczyn,
- wskazane wcześniej zależności są krytykowane,
- występują symptomy pojawiania się problemów w przyszłości,

- jest już najwyższy czas poddania analizie danego procesu.

Sporządzenie tego diagramu powinno obejmować:

- opisanie problemu jako centralnego miejsca powiązań, które występują między relacjami,
- wskazanie przyczyn wywołujących problem, tworząc następne miejsca powiązań,
- wskazanie wzajemnych powiązań między przyczynami,
- na podstawie największej ilości powiązań wskazuje się najważniejsze przyczyny, które stanowią punkt wyjścia do dalszych analiz.



Rys. 2. Diagram relacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie Hamrol A. Warszawa, 2008, s. 292.

Diagram macierzowy jest alternatywnym sposobem na rozwiązywanie problemów z dużą liczbą danych. Bardzo często pozyskane dane dotyczą zmiennych, które są między sobą skorelowane, a ponadto zawierają bardzo dużą liczbę informacji (rysunek 3). Ten stan rzeczy powoduje kłopoty z interpretacją danych oraz wykrycie ich struktury. W procesie macierzowej analizy danych niezbędne jest informatyczne wspomaganie wielowariantowych analiz statystycznych. Wyniki otrzymane z macierzy wykazują z dużą dokładnością korzystne warianty. Przeniesienie otrzymanych wyników na wykres pozwalają dokonać obserwacji rozkładu wariantów jako graficzną prezentację omawianego problemu.

Sporządzenie tego diagramu powinno obejmować:

- wskazanie zbioru elementów,
- wybranie typu macierzy,
- rozmieszczenie elementów w wierszach oraz kolumnach macierzy,
- określenie zależności pomiędzy elementami zbiorów,

- określenie siły zależności odpowiadającym wartościom liczbowym i charakteryzującym wartość tej siły.

Kryterium ekonomiczne	Nowy produkt					Produkt używany				
Suma punktów	16	8	8	9	8	9	11	8	16	11
usługi posprzedażowe	0	+	+	0	0	0	-	-	0	-
rabaty i promocje	+	-	0	-	-	-	0	+	0	+
warunki kredytowania	+	0	-	0	+	0	+	0	+	0
Cena jednostkowa	0	-	-	0	-	0	0	-	+	0
Nazwa Firmy	firma 1	firma 2	firma 3	firma 4	firma 5	firma 6	firma 7	firma 8	firma 9	firma 10
Niezawodność	0	-	+	+	0	0	0	-	-	-
Funkcjonalność	+	+	0	0	+	+	0	+	0	0
Przydatność	+	+	+	0	0	-	-	0	0	-
Jednostka (masa)	-	0	+	-	+	-	0	0	-	-
Jakość	0	0	+	+	0	+	+	0	0	+
Suma punktów	16	16	23	16	19	13	14	14	9	8
Kryterium jakości	Nowy produkt					Produkt używany				

kryteria symboli (+) oznacza 5 pkt (0) oznacza 3 pkt (-) oznacza 0 pkt

Rys. 3. Diagram macierzowy

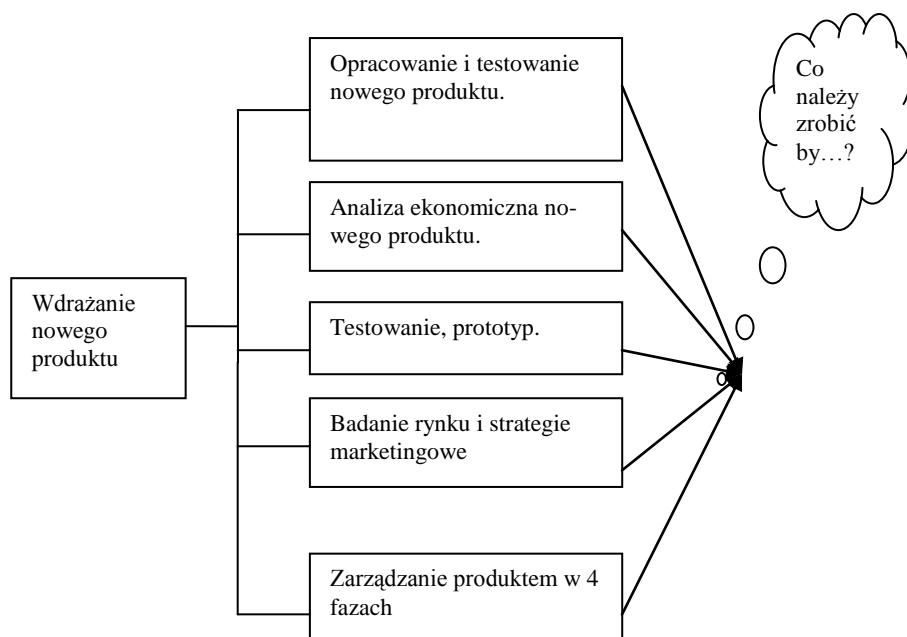
Źródło: opracowanie własne na podstawie Hamrol A. Warszawa, 2008, s. 295.

Diagram systematyki przedstawia i uporządkowuje w sposób logiczny i usystematyzowany zadania ze względu na zdefiniowany cel (rysunek 4).

Metoda ta znajduje swoje zastosowanie w:

- tworzeniu nowego produktu,
- tworzeniu wykresów przyczynowo – skutkowych,
- rozwijaniu pomysłów podczas problemów jakości,
- rozwinięciu celów, polityk etapów wdrożenia.

Opracowanie diagramu systematyki zmusza do przeprowadzenia analitycznych badań powiązań między elementami. Zwraca uwagę na ogniwa pośrednie i pozwala wykryć luki w naszym rozumowaniu. Funkcjonuje podobnie jak diagram Ishikawy, lecz jednak cechuje się on większą wyrazistością i pozwala na przedstawienie dowolnej liczby poziomów klasyfikacji. Metoda ta umożliwiła szczegółowe prześledzenie wszelkich możliwych przyczyn problemów oraz umożliwiła uzyskanie alternatywnych możliwości działania. W konsekwencji istnieje możliwość ustalenia problemu lub też wybranie rozwiązania optymalnego.



Rys. 4. Diagram systematyki

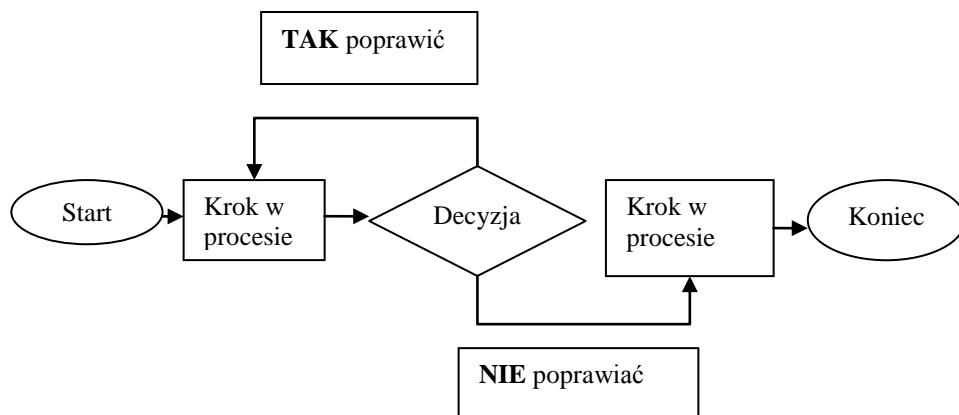
Źródło: opracowanie własne na podstawie Corejowa T., Borkowski S., Sosnowiec 2004, s. 54.

3. Narzędzia pomocne przy planowaniu przedsięwzięć

Narzędzia pomocne przy planowaniu przedsięwzięć:

- schemat blokowy,
- plan działania (PDPC),
- sieć działań (diagram strzałowy).

Schemat blokowy jest graficzną ilustracją analizowanego procesu z wykazaniem powiązań jakie w nim występują. Schematy te mają zastosowanie w procesach planowania i kontroli (rysunek 5). Na podstawie stworzonego wzorca idealnego dla tego modelu można prowadzić działania porównawcze i wyeliminować czynności zbędne, błędne, takie które pojawiły się na poszczególnych etapach procesu.



Rys. 5. Schemat diagramu przebiegu procesu

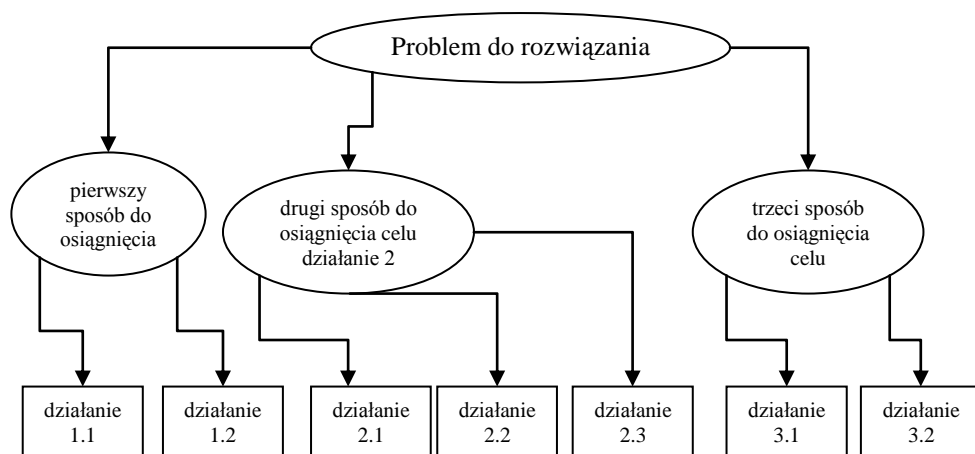
Źródło: opracowanie własne na podstawie Frańs J. Szczecin, 2008, s. 95.

Sporządzenie tego diagramu powinno obejmować:

- zdefiniowanie początku i końca procesu,
- obserwację całego procesu,
- zdefiniowanie kroków postępowania w procesie,
- stworzenie schematu blokowego procesu,
- przeprowadzenie analizy schematu wraz z osobami uczestniczącymi w sporządzanym procesie,
- udoskonalenie schematu,
- zweryfikowanie schematu z przebiegiem rzeczywistym.

Diagram programowania procesu decyzyjnego **PDPC** jest narzędziem pomocnym w doborze optymalnej drogi osiągnięcia zamierzonego celu (rysunek 6). Diagram jest stosowany do graficznej analizy zdarzeń i nieprzewidzianych wypadków, które mogą mieć miejsce w trakcie wykonywania różnego rodzaju przedsięwzięć, czy złożonych projektów, zaczynając od jego tworzenia aż po jego zakończenie. Instrument ten wykorzystuje się przy wykonywaniu projektów, ulepszeniu procesów, zmniejszaniu kosztów itp. Diagram ten posiada dynamiczny charakter, dlatego też poprzez uporządkowane procedury postępowania ukazuje rozwiązania alternatywne. Ideą tej metody jest to, iż na każdy problem można znaleźć kilka środków zaradczych. Do głównych obszarów jego zastosowania można zaliczyć:

- rozwój funkcjonalny jakości,
- zarządzanie bezpieczeństwem produktów,
- zarządzanie produktywnością,
- budowanie pozytywnej atmosfery w pracy.



Rys. 6. Przykład planu działania PDPC

Źródło: opracowanie własne na podstawie Hamrol A. Warszawa, 2008, s. 301.

Sieć działań (diagram strzałowy) opisuje powiązania między planowanymi działaniami, ponieważ budowa sieci wymaga niezbędnej listy działań do określonego zadania. Budowa diagramu pozwala na obliczenie czasu potrzebnego na realizację całego przedsięwzięcia (rysunek 7).

Sporządzenie tego diagramu powinno obejmować:

- wyznaczenie początku i końca procesu,
- określenie nazwy czynności niezbędnych do wykonania zadania,
- oszacowanie czasu potrzebnego na wykonanie czynności,
- określenie zdarzenia występujące w danym przedsięwzięciu,
- określenie kolejności występowania czynności i między nimi powiązań,
- obliczenie czasu potrzebnego do całego przedsięwzięcia.

Symbol czynności	Nazwa czynności	czas trwania	zależność między czynnościami
1,1	Projektowanie strategii	4 jedn.	-
2,1	Opracowanie wymagań np. modernizacyjnych	4 jedn.	1,1
3,1	Ekspertyzy techniczne	3 jedn.	2,1
4,1	Prace projektowe w zakresie budowlanym	6 jedn.	3,1
5,1	Prace projektowe w zakresie technicznym	8 jedn.	3,1
6,1	Prace projektowe w zakresie informatycznym	11 jedn.	3,1
7,1	Zakup nowych środków trwałych	3 jedn.	3,1
8,1	Wykonanie i odbiór robót budowlanych	11 jedn.	4,4
9,1	Wykonanie i odbiór robót technicznych	10 jedn.	5,1
10,1	Wdrożenie rozwiązań informatycznych	8 jedn.	6,1; 7,1; 8,1; 9,1
11,1	Testowanie rozwiązań	11 jedn.	10,1
12,1	Podsumowanie przedsięwzięcia	1 jedn.	11,1

Rys. 7. Zestawienie czynności w sieci działań

Źródło: opracowanie własne na podstawie Hamrol A. Warszawa, 2008, s. 303.

4. Narzędzia służące do opisywania zależności ilościowych

Arkusz kontrolny stosuje się go do gromadzenia danych w celu monitorowania Procesu, lub zmian które zachodzą w ramach działań korygujących. Stanowi on najczęściej dokument zawierający rozkład liczbowy wybranej cechy produktu bądź procesu. Mimo prostoty arkusze kontrolne są skutecznym narzędziem do zbierania i porządkowania danych z pomiarów i obserwacji.

Zasada Pareto głosi, że w typowych przypadkach można wskazać stosunkowo małą liczbę elementów danego zbioru, dla których suma miar stanowi stosunkowo dużą część w sumie miar wszystkich elementów. Proporcję tę wyraża się 20:80 czyli 20 procent wyróżnionych elementów przyporządkowanych jest 80 procent miary całości. W literaturze przedmiotu przyjmuje się jeszcze układ 10%, 20% oraz 70% co w konsekwencji oznacza, że 10% asortymentu posiada największy udział w wartości produkcji, natomiast 70% asortymentu posiada najmniejszy udział w wartości produkcji³.

5. Narzędzia do identyfikacji właściwości statystycznych

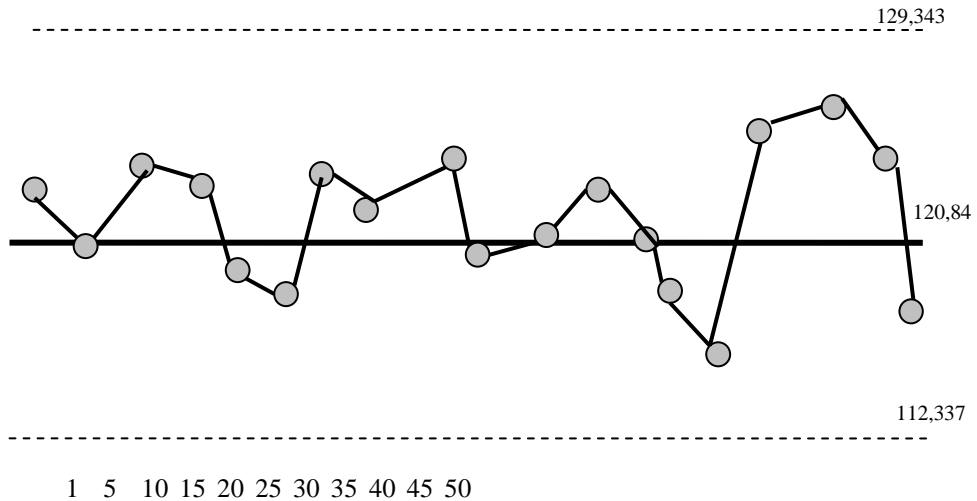
Histogram jest kolejną techniką, która umożliwia badanie i mierzenie niezgodności. Jest to wykres przedstawiający rozkład danej cechy w postaci pionowych słupków, który umożliwia wstępną analizę danych. Na jego podstawie można określić, jakiego rodzaju następuje rozkład ciągły prawdopodobieństwa, który jest postawą prognozowania. Technika prognozowania związana jest zapobieganiem wad, sygnalizuje potencjalne trudności natury jakościowej zanim one zaczną liczniej występować. Niektórym krzywym

³ K. Pasternak, *Zarys zarządzania produkcją*, PWE, Warszawa, 2005, s. 276.

rozkładu prawdopodobieństwa towarzyszą wzory wyrażające prawdopodobieństwo wystąpienia w populacji pewnej wartości cechy w funkcji wartości tej funkcji.

Niezbędnym warunkiem uzyskania w produkcji wyrobów zgodnych ze specyfikacją jest często jednorodność procesu. Oznacza to, że zmienność produktu winna wynikać raczej z przyczyn przypadkowych powodujących pewne zmiany niż z przyczyn wyznaczalnych powodujących znaczne zmiany.

Karta kontrolna. Zadaniem karty jest przedstawienie przejrzystej, graficznej postaci o tym czy proces jest stabilny, czy w jego przebiegu nie nastąpiły procesy wymagające działań korygujących bądź zapobiegawczych. Karty posiadają linię centralną (przedstawia ona oczekiwaną wartość mierzonego parametru) oraz linię dolną LCI i linię górną UCL są to obszary krytyczne stanowiące o istotnych zmianach jakie zaszły w wartościach kontrolowanego parametru (rysunek 8). W praktyce stosuje się dodatkowe linie zwanymi dolną i górną linią ostrzegawczą.



Rys. 8. Karta kontrolna

Źródło: opracowanie własne na podstawie Konarzewska Gubała E., Wrocław, 2003, s. 221.

Karta kontrolna ma za zadanie:

- wykrycie niezgodności podczas procesu produkcyjnego,
- informowanie o zmianach zachodzących w trakcie procesu,
- informowania o zdolnościach procesu,
- badanie możliwości wpływu parametrów wejściowych i czynników zewnętrznych na przebieg procesu i jego wynik.

6. Podsumowanie

Zadaniem tego opracowania było zwrócenie uwagi na istotę narzędzi i metod które chronią organizację przed zagrożeniem w postaci wad, a w konsekwencji odpływem klientów. Są różne miejsca oraz przyczyny ich powstawania, jednakże przy stosowaniu odpowiednich zabiegów profilaktycznych jesteśmy w stanie kontrolować wybrane przez nas obszary. Należy zadać sobie pytanie: jak istotne jest zastosowanie odpowiedniego narzędzia w podejściu do danego problemu?, jakiej metody wymaga zdefiniowany i rozstrzygnięty problem? Te i inne pytania w dużej mierze mogą być rozstrzygnięte przy pomocy niniejszego opracowania.

Obecnie coraz większe grupy zadaniowe są brane do opracowywania trapiących organizacje niepożądanych zjawisk w celu jak najbardziej dokładnej oceny. Jednakże nie należy zapominać, iż nie często proste i pierwsze rozwiązania są najbardziej trafne.

7. Literatura

- [1] Brudlak J.J., *Zarządzanie wiedzą, a proces innowacji*, SGH, Warszawa, 2005.
- [2] Corejowa T., Borkowski S., *Instrumenty rozwiązywania problemów w zarządzaniu*, WSYiM Sosnowiec, 2004.
- [3] Konarzewska-Gubała E., *Zarządzanie przez jakość*, AE, Wrocław 2003.
- [4] Frąś J., *Zarządzanie jakością usług w instytucjach publicznych*, US Szczecin, 2008.
- [5] Hamrol A., *Zarządzanie jakością z przykładami*, PWN, Warszawa, 2008.
- [6] Pasternak K., *Zarys zarządzania produkcją*, PWE, Warszawa, 2005.
- [7] Wolniak R., Skotnicka B., *Metody i narzędzia zarządzania jakością*, WP Śląsk, 2008.

Streszczenie

W pracy przedstawiono podstawowe narzędzia stosowane w Zarządzaniu Jakością. Zaprezentowano w niej szereg podstawowych metod i technik rozwiązywania problemów jakości stosowanych w organizacjach. Omówiono istotę prezentowanych zagadnień, jak również metody pozwalające sterować procesami produkcji w sposób kontrolowany i ukierunkowany na jakość. Narzędzia te powinny w danej organizacji posłużyć jako sposób na identyfikowanie, mierzenie i usuwanie występujących problemów. Zakończenie podsumowuje opisywane narzędzia sterowania jakością. W opracowaniu posłużono się metodami analizy i syntezy, przedmiotem studium są metody i techniki jako narzędzia unikania, przeciwdziałania wadom ukierunkowanym na jakość.

Słowa kluczowe: system, jakość, zarządzanie jakością, przedsiębiorstwo.

METHODS AND TECHNIQUES OF QUALITY MANAGEMENT**Summary**

In this dissertation there are the basic instruments in quality management presented. Many fundamental methods and techniques of solving quality problems used in organizations are described in this thesis. The essence of the presented problems is discussed, as well as methods allowing to manipulate the production processes, in a controlled and quality focused manner. These instruments should serve as a way of identifying, measuring and removing appearing problems in a particular organization. The end of this dissertation is a summary of described instruments of quality management. There are methods of analysis and synthesis used in this thesis. The subject of the study is aimed at the methods and techniques as ways of avoiding and acting against shortcomings, focused on quality.

Keywords: system, quality, quality management, company.

Translated by Józef Fraś, Marek Siwkowski

JÓZEF FRAŚ

Uniwersytet Szczeciński

e-mail: jfras@wneiz.pl

MAREK SIWKOWSKI

Uniwersytet Szczeciński

e-mail: siwkowscy@op.pl