

Wyższa Szkoła Administracji i Biznesu w Gdyni

Romuald Kolman, Piotr Gradowski, Andrzej Meller, Jolanta Preihs

Wybrane Zagadnienia Zarządzania Jakością

pod redakcją
Romualda Kolmana

Gdynia 1996

Spis treści

1	Wiadomości wstępne	7
2.	Zarządzanie jakością w świetle prawa	13
2.1.	Uwagi ogólne	13
2.2.	Pojęcia podstawowe	13
2.2.	Pojęcia podstawowe	15
2.4.	Regulacje prawne	17
2.5	Działalność instytucjonalna w Polsce	18
2.6.	Relacje między wytwórcą a użytkownikiem	21
3	Kompleksowe zarządzanie jakością	24
3.1.	Wstęp	24
3 2	Elementy filozofii TQM	27
3.2.1	Rola wizji firmy w zarządzaniu jakością	27
3 2 2	Pozostałe elementy strukturalne TQM	32
3 3.	Doświadczenia japońskie	34
3.4.	Europejski model TQM	36
4	Systemy jakości oparte o normy ISO serii 9000	38
4.1	Geneza norm	38
4.2.	Podstawowe cechy systemów jakości wg ISO	38
4.2.1.	Przeznaczenie	38
4.2.2.	Nastawienie na klienta	40
4.2.3.	Kompleksowość działań	41
4.2.4.	Podejście procesowe	42
4 2.5.	Odpowiedzialność	43
4.2 6.	Współuczestnictwo w tworzeniu jakości	43
4 2 7	Zapobieganie powtarzaniu błędów i ich korygowanie	44
4.2.8	Dokumentowanie działań	45
4 2.9	Nadzór nad systemem	46

4.3	Zawartość norm ISO serii 9000	47
4.3.1.	Normy podstawowe	51
4.3.2.	Normy uzupełniające	
4.4.	Charakterystyka wymagań zawartych w normie ISO 9001	54
		58
4.5.	Porównanie norm ISO serii 9000 i TQM	59
4.6.	Systemy jakości laboratoriów badawczych	59
4.6.1.	Wprowadzenie	61
4.6.2	Kryteria akredytacji	63
4.6.3	System jakości laboratorium	
5.	Certyfikacja wyrobów	65
5.1.	Wprowadzenie	65
5.2.	Certyfikacja wyrobów w Polsce	66
5.3.	Certyfikacja wyrobów w Unii Europejskiej	71
6	Podstawowe metody i techniki wykorzystywane w doskonaleniu jakości	77
6.1	Wiadomości wstępne	77
6.2	Rodzaje cech jakościowych	79
6.3	Parametry zbiorowości statystycznej	80
6.4.	Ważniejsze rozkłady prawdopodobieństwa	81
6.4.1	Rozkład normalny	82
6.4.2	Rozkład dwumianowy (Bernoulliego)	86
6.4.3	Rozkład Poissona	86
6.5.	Wybrane metody stosowane w doskonaleniu jakości	87
6.5.1	Histogramy	91
6.5.2	Wykresy Pareto - Lorenza	92
6.5.3.	Wykresy Ishikawy	93
6.5.4.	Karty kontrolne	95
6.5.4.1.	Karta X"-R	
6.5.4.2.	Karty kontrolne dla oceny alternatywnej	95
		101

6.5	5. Analiza zdolności jakościowej procesu	102
6.6	Koncepcja strat jakościowych Taguchi'ego	104
7	Ekonomiczne aspekty jakości	110
7.1.	Dochodowa i kosztowa funkcja jakości	110
7.2.	Ewidencja kosztów jakości	111
7.3.	Analiza kosztów jakości	115
7.4.	Optymalizacja kosztów jakości	119
7.5.	Wskazania praktyczne	121
8	Znaczenie człowieka w zarządzaniu jakością	125
8.1	Wstęp	125
8.2.	Motywacja i proces motywowania	127
8.3.	Ocenianie i nagradzanie pracowników	130
8.4	Dobór pracowników	131
8.5	Kierowanie rozwojem pracowników	132
8.6	Zasady pracy w zespołach	136
8.7	Kierowanie kadrami w normach ISO serii 9000	141
9.	Perspektywy rozwojowe problemu jakości	145

Rozdział 1

Wiadomości wstępne

Romuald Kolman

Dogłębne traktowanie jakości jako problemu społeczno-gospodarczego rozpoczęło się z końcem lat czterdziestych w Japonii, a w latach pięćdziesiątych bieżącego stulecia w krajach zachodniej Europy. W roku 1957 zorganizowano w Paryżu pierwszą międzynarodową konferencję nowo powstałej Europejskiej Organizacji Sterowania Jakością (EOQC). To był początek dorocznych spotkań roboczych praktyków i naukowców zajmujących się rozwiązywaniem problemów jakości w gospodarce.

Lata sześćdziesiąte - to przede wszystkim okres rzucających się w oczy sukcesów gospodarczych Japonii, w której problem jakości został opanowany kompleksowo ("cud gospodarczy")

Lata siedemdziesiąte - to okres intensywnego i wielostronnego rozwoju wiedzy o jakości - kwalitologii (np. powstanie w Nowym Jorku, jako agencji ONZ - Międzynarodowej Akademii Jakości)

Lata osiemdziesiąte - to rozwój filozofii TQM oraz podjęcie min. prac normalizacyjnych, których wynikiem było wydanie norm serii ISO 9000 - regulujących szereg ważnych zagadnień jakościowych

Wreszcie lata dziewięćdziesiąte - to okres wdrażania do praktyki gospodarczej ustaleń norm międzynarodowych. Lata osiemdziesiąte i dziewięćdziesiąte określane są mianem „rewolucji jakościowej”

Jakie **znaczenie** ma jakość w **życiu codziennym**, dla wybranych przykładowo ludzi?

Producent - jakość wytwarzanych wyrobów decyduje o utrzymaniu się na rynku

Handlowiec - jakość sprzedawanych towarów warunkuje normalne działanie firmy

Kupujący - poszukuje towaru spełniającego jego wymagania jakościowe

Urzędnik - podejmuje decyzje uzależnione od stopnia spełnienia wymagań jakościowych przez interesantów.

Nauczyciel - ocenia ucznia według spełnienia przez niego postawionych wymagań

Student - powinien spełnić wymagania warunkujące pozytywne efekty procesu nauczania, gwarantujące mu przyszły sukces zawodowy.

Uczestnik imprezy rozrywkowej - powinien być w pełni zadowolony z udziału w wybranej formie rozrywki

Z przedstawionych przykładów wynika, że jakość jest ściśle sprzężona z zaspokojeniem różnych potrzeb życiowych ludzi.

J a k o ś ć -to formułując najogólniej - stopień spełnienia stawianych wymagań. Międzynarodowa norma terminologiczna ISO 8402 określa jakość jako; "ogół właściwości obiektu wiążących się z jego zdolnością do zaspokojenia stwierdzonych i przewidywanych potrzeb".

Jakość powstaje w procesach projektowania oraz wytwarzania wyrobów i realizacji usług. Dlatego procesy te wymagają szczególnego postępowania i nadzoru

Trzeba stwierdzić z pełnią satysfakcji, że wiedza o jakości w różnych ujęciach nomenklaturowych i przedmiotowych, jest nauczana aktualnie na kompetentnych merytorycznie wydziałach większości polskich wyższych Uczelni: uniwersyteckich, ekonomicznych i technicznych

Aktualna **sytuacja w polskiej gospodarce** jest w fazie porządkowania i przystosowywania do wymogów wolnego rynku, co stanowi konsekwencję zaistniałych przemian ustrojowych. Zagadnieniem szczególnie ważnym jest dostosowanie naszego rynku krajowego do reguł postępowania w wymianie towarowej, jakie obowiązują na rynkach międzynarodowych.

Nie wolno bowiem zapominać, że podstawowym warunkiem poprawy naszej sytuacji gospodarczej, a tym samym i bytu naszego społeczeństwa -jest

opłacalny eksport naszych produktów.

Na przestrzeni lat można zaobserwować istotną ewolucję rozumienia jakości. Kolejne **szczeble interpretacyjne** to:

- zgodność z warunkami technicznymi,
- przydatność wyrobu do użytkowania,
- przydatność dla użytkownika,
- zdolność do spełnienia oczekiwań użytkownika.

Na ostatnich dwu szczeblach, zauważa się wyraźnie zwrot w stronę konsumenta. Stąd też bardzo często wykorzystywana definicja jakości podająca, że jakość jest to spełnienie oczekiwań klienta.

W literaturze specjalistycznej można spotkać poglądowy **model** graficzny **interpretacji jakości** produkcji przedstawiany w postaci góry lodowej, której widoczny wierzchołek, wynurzający się z toni morskiej - to tylko niewielka część problemu dostrzegana

np przez Główny Urząd Statystyczny, natomiast trzon bryły lodowej ukryty pod powierzchnią morza - to ogrom różnorodnych elementów gospodarczych, które trzeba ujawnić i rozwiązać, aby opanować problem jakości produkcji (rys. 1.1).



Rys. 1.1. "Góra lodowa" - graficzny model interpretacji problemu jakości produkcji

Konieczność przestrzegania **odpowiedniej jakości wyrobów**, wynika przede wszystkim z następujących powodów:

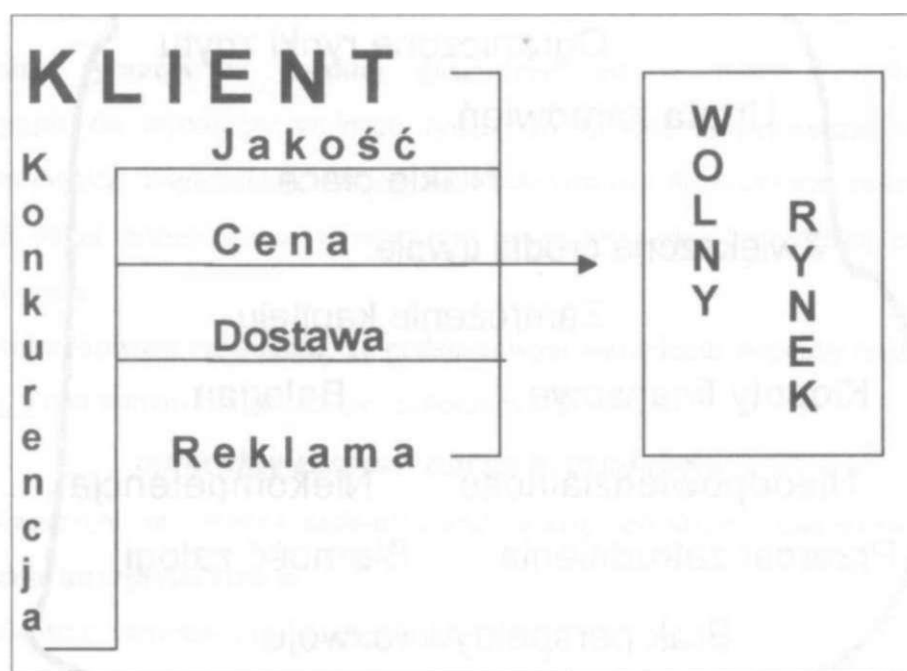
- wzrostu wymagań stanowiących rezultat ustawicznie doskonalonej technologii,
- wzrostu wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony środowiska,
- rosnącej złożoności wyrobów,

- dążenia do obniżania kosztów wytwarzania,
- narastania konkurencyjności na wolnym rynku.

W aktualnej sytuacji Polski, system gospodarczy wymaga wprowadzenia zmian, stanowiących wynik odpowiednio ukierunkowanych działań wszystkich zainteresowanych. A ponieważ zainteresowane poprawą sytuacji materialnej jest całe społeczeństwo - każdy powinien intensywnie działać na swym odcinku !

Ale do tego jest potrzebna **przebudowa** od podstaw **społecznej świadomości** w rozumieniu jakości. Można to osiągnąć przez działalność wychowawczą i rozległe szkolenia w różnych aspektach.

Przeprowadzone rozważania jednoznacznie wskazują na ogromne znaczenie dla



Rys 12. Podstawowe element) składowe wolnego rynku

jakości każdego systemu gospodarczego, a w obecnej sytuacji Polski, można śmiało stwierdzić, że opanowanie problemu jakości w naszej gospodarce - może być traktowane jako nasz:

paszport do EUROPY !

Na każdym wolnym rynku, a na rynku międzynarodowym, w szczególności, obowiązują twarde prawa konkurencji. - **K o n k u r e n c j a** - to jeden z podstawowych elementów składowych wolnego rynku (rys. 1.2).

Na wolnym rynku - **wszystko jest dla klienta:**

- konkurencja - aby go zdobyć,
- jakość - aby spełnić jego życzenia,
- cena - aby był w stanie zakupić wyrób,
- sposób dostawy - aby nie czekał i miał ułatwiony dostęp do wyrobu,
- reklama - aby go zachęcić.

Ogromną rolę do spełnienia w dziele przebudowy świadomości społeczeństwa na pro jakościową ma **kadra kierownicza** różnych szczebli, wszystkich jednostek całego systemu gospodarczego. Ta wiodąca i inspirująca rola w działaniach na rzecz jakości, powinna być realizowana przez:

- adaptację wszelkich nowości przydatnych do wykorzystania w uprawianej dziedzinie,
- realizowanie przedsięwzięć przynoszących największe efekty gospodarcze,
- dbanie o podnoszenie kwalifikacji własnych i współdziałającego personelu.

Postępowanie w działaniach na rzecz jakości, stanowiące obecnie **nowy kierunek** w literaturze specjalistycznej, to nazywane po angielsku *Total Quality Management* (skrót: TQM) Określenie to jest różnie tłumaczone na język polski (niestety nie zawsze trafnie). Jest to:

kompleksowe zarządzanie jakościowe

czyli zarządzanie ukierunkowane na uzyskanie pożądanej jakości, z wykorzystaniem różnorodnych działań Najczęściej (również w dokumentach urzędowych) stosuje się nazwę: **kompleksowe zarządzanie jakością**, którą przyjęto w niniejszym opracowaniu.

Można więc stwierdzić, że kompleksowe zarządzanie jakością - to system oddziaływania na jakość wytworu przez racjonalne wykorzystanie zasobów ludzkich i materiałowych w procesach wytwarzania, z uwzględnieniem zadowolenia klientów

Przez **wytwór** rozumie się produkt świadomego ludzkiego działania, którym może być **wyrób** lub **usługa**

Klient - jest to **osoba** lub **organizacja**, której przekazuje się wyniki własnej pracy

Wykorzystanie zasobów jest wtedy racjonalne, gdy potwierdzają to wyniki odpowiednich analiz.

Analiza - metoda badania przemian polegająca na rozcłonkowaniu badanego przedmiotu na elementy składowe, poddawane następnie oddzielnemu rozpatrywaniu

Analizy jakości - są niezbędne do jej racjonalnego kształtowania. W analizach jakości realizowanych metodami inżynierii jakości, szczególnie pomocne jest **wartościowanie**, czyli ilościowe określanie poziomu jakości i stanów jej składowych.

Inżynieria jakości - to praktyczna dyscyplina dysponująca rozległym zestawem metod analitycznych i organizatorskich, pomocnych w uzyskiwaniu i utrzymywaniu ekonomicznie uzasadnionej jakości wyrobów oraz usług [12].

Spośród analitycznych metod inżynierii jakości, do szczególnie przydatnych w opo-

wywaniu jakości należy zaliczyć metody

- uśrednionych znamion jakości (badanie poziomu i struktury jakości w różnych aspektach jej rozpatrywania),

- kryterialnego wzorca jakości (odtworzenie wymagań jakościowych ułatwiające obliczenie poziomu jakości),

- wskaźnika kosztowo-jakościowego (optymalizacja jakości w aspekcie sprzężonych z nią kosztów).

Szczegóły w [1.2], [1.1] i [13]

Literatura

- 1.1 Kolman R Sterowanie jakością wytwarzania Wyd 4 Politechnika Gdańska 1994 (skrypt).
- 12 Kolman R : Inżynieria jakości PWE Warszawa 1992
13. Kolman R : Poradnik o jakości dla praktyków Ośrodek Postępu Organizacyjnego sp z oo Bydgoszcz 1995

Rozdział 2

Zarządzanie jakością w świetle prawa

Romuald Kolman

2.1. Uwagi ogólne

Prawo w ujęciu ogólnym - to uporządkowany zbiór przepisów dotyczących różnych dziedzin życia, regulujących powinności i przywileje obywatelskie oraz stosunki międzyludzkie. Przepisy prawne ujęte są w następujących, głównych działach, określanych jako **p r a w o**:

- państwowe,
- administracyjne,
- finansowe,
- cywilne,
- gospodarcze,
- spółdzielcze,
- pracy i ubezpieczeń społecznych
- karne

W toku rozwoju teoretycznej i praktycznej wiedzy o zarządzaniu, tak jak w każdej innej dyscyplinie, powstały specjalistyczne pojęcia, ułatwiające kontakt między ludźmi korzystającymi z tej dyscypliny. W następującym tekście ujęto określenia najistotniejszych pojęć, które będą dalej stosowane.

2.2. Pojęcia podstawowe

Głównymi podmiotami zainteresowania w zarządzaniu jakością są:

klient - jako wyraziciel wymagań jakościowych stawianych wyrobom lub usługom, które użytkuje,

dostawca - jako wytwórca lub sprzedawca wyrobów czy usług, przeznaczonych dla klienta

W Dzienniku Ustaw [2.1] pod pozycją 250 ujęta jest Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o badaniach i certyfikacji, która określa.

- funkcjonowanie krajowego systemu badań i certyfikacji dla potrzeb kształtowania i utrzymywania jakości wyrobów oraz usług,

- uprawnienia krajowej organizacji badań i certyfikacji oraz jednostek dokonujących badań i certyfikacji wyrobów oraz usług.

Ustawa ma służyć likwidowaniu trudności w handlu, zwiększaniu konkurencyjności wyrobów i usług, a także ułatwianiu krajowego i międzynarodowego obrotu towarowego.

W art.3 omawianej Ustawy podane są definicje następujących pojęć, które dla łatwiejszego odnalezienia zestawiono alfabetycznie (z nieznacznymi zmianami porządkowymi oraz dodaniem kilku definicji ważnych pojęć):

1) **akredytacja** - formalne uznanie kompetencji laboratorium badawczego lub jednostki certyfikującej,

2) **auditor** - osoba mająca kwalifikacje do dokonywania oceny systemu jakości,

3) **badania** - działanie techniczne, które polega na określeniu jednej lub wielu cech danego wyrobu, procesu lub usługi, zgodnie z ustaloną procedurą,

4) **certyfikacja auditorów** - czynność jednostki niezależnej, potwierdzająca, że dana osoba spełnia określone wymagania i jest kompetentna do dokonywania oceny systemu jakości,

5) **certyfikacja zgodności** - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi,

6) **certyfikat zgodności** - dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi,

7) **dostawca** - strona odpowiedzialna za wyrób, proces lub usługę i zdolna do zagwarantowania, że stosuje zapewnienie jakości, określenie to może dotyczyć producentów, dystrybutorów, importerów, montujących, świadczących usługi itp.,

8) **ewolucja systemu jakości** - doskonalący rozwój systemu uwzględniający najnowsze trendy w postępie technicznym, ekonomii, organizacji, cywilizacji i kultury,

9) **jednostka certyfikująca** - jednostka prowadząca certyfikację zgodności,

10) **kontrola jakości** - polega na sprawdzaniu zgodności wykonania wyrobu lub realizacji usługi z ustalonymi wymaganiami,

11) **laboratorium badawcze** - laboratorium wykonujące badania,

12) **odbiorca** - konsument, użytkownik, klient, beneficjent (korzystający z nadania - przyp. R.K.) lub druga strona,

13) podmiot gospodarczy - podmiot prowadzący działalność gospodarczą na podstawie odrębnych przepisów,

14) sterowanie jakością - system rozplanowanych i skoordynowanych działań mających na celu uzyskanie i utrzymanie spełnienia wymagań wykonawczych przy zachowaniu poziomu niezbędnych kosztów,

15) system certyfikacji - system o własnych zasadach postępowania i zarządzania, dotyczących przeprowadzania certyfikacji zgodności,

16) system jakości - struktura organizacyjna, podział odpowiedzialności, procedury, procesy i zasoby umożliwiające wdrożenie i realizację zarządzania jakością,

17) usługa - działalność dostawcy polegająca na wykonaniu czynności służących spełnianiu potrzeb odbiorcy,

18) wyrób - również jego części, podzespoły, zespoły, surowce, materiały, paliwa, produkty rolnictwa, leśnictwa i morskie, środki spożywcze i używki, substancje dodatkowe, przedmioty użytku i opakowania,

19) zapewnienie jakości - wszystkie planowe i systematyczne działania, niezbędne do utworzenia odpowiedniego stopnia zaufania, że wyrób lub usługa spełni ustalone wymagania jakościowe,

20) zarządzanie jakością - wszystkie działania w zakresie ogólnego zarządzania, które decydują o polityce jakości, celach i zadaniach oraz ich realizacji w systemie jakości za pomocą takich środków jak: planowanie jakości, zapewnienie jakości i doskonalenie jakości,

21) znak bezpieczeństwa - zastrzeżony znak przyznawany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, potwierdzający, że dany wyrób używany zgodnie z zasadami określonymi przez producenta, nie stanowi zagrożenia dla życia, zdrowia, mienia i środowiska,

22) znak zgodności (dotyczy certyfikacji) - zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi

2.3. Ujęcia normatywne

Intensywny rozwój produkcji przemysłowej w dziewiętnastym wieku, spowodował konieczność ujednolicenia szczegółów wykonawczych wyrobów, koniecznych dla uzyskania wymienności zużywających się części maszynowych. Powstała:

Normalizacja - jako dziedzina wiedzy specjalistycznej zajmująca się zagadnieniami normalizowania

Normalizowanie - to proces tworzenia i stosowania reguł porządkujących określoną działalność dla dobra i współpracy wszystkich zainteresowanych.

Sprawy normalizacji uregulowane są w Polsce Ustawą o normalizacji z dnia 3 kwietnia 1993 r. ([2.1] poz.251) Zgodnie z rozdz.3 tej Ustawy - działalność normalizacyjną realizuje

Polski Komitet Normalizacyjny

Norma - to uporządkowany zbiór wymagań, ustalonych przez kompetentny organ normalizacyjny, przystosowany do wykorzystania w zastosowaniach praktycznych

Polskie Normy (rozdz 2 Ustawy o normalizacji) określają wymagania, metody badań oraz metody i sposoby wykonywania innych czynności, w szczególności w zakresie:

1) bezpieczeństwa pracy i użytkowania oraz ochrony życia, zdrowia, mienia i środowiska, z uwzględnieniem potrzeb ludzi niepełnosprawnych,

2) podstawowych cech jakościowych wspólnych dla asortymentowych grup wyrobów, w tym właściwości techniczno-użytkowych surowców, materiałów, paliw i energii powszechnie stosowanych w produkcji i obrocie,

3) głównych parametrów, typoszeregów, wymiarów przyłączeniowych i innych charakterystyk technicznych związanych z klasyfikacją rodzajową i jakościową oraz zamiennością wymiarową i funkcjonalną wyrobów,

4) projektowania obiektów budowlanych oraz warunków wykonania i odbioru, a także metod badań przy odbiorze robót budowlano-montażowych,

5) dokumentacji technicznej.

Polskie Normy określają ponadto powszechnie użytkowane pojęcia, nazwy, oznaczenia i symbole w zakresie, o którym mowa w punktach od 1) do 5), a także metody prowadzenia działalności normalizacyjnej oraz badań i certyfikacji.

Stosowanie norm jest uregulowane w rozdz 5 powołanej Ustawy o normalizacji, w następujący sposób:

- stosowanie Polskich Norm jest **dobrowolne**, z wyjątkiem norm dotyczących:

- ochrony życia, zdrowia, mienia, bezpieczeństwa pracy i użytkowania,
- ochrony środowiska,
- wyrobów zamawianych przez organy państwowe,
- oraz norm powoływanych w Ustawach,

o czym decydują ministrowie odpowiednich resortów, publikując wykazy norm obowiązujących.

Podstawowymi **normami** dostosowanymi do potrzeb **zarządzania jakością** są normy międzynarodowe oznakowane symbolem ISO 9000. Skrót ISO pochodzi od angielskich słów: *International Standardizing Organization* - co oznacza: Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna

Normy ISO serii 9000 (tak się je potocznie określa, bo stanowią grupę kilku norm), powstały w roku 1987, głównie na bazie norm brytyjskich oznaczonych symbolami BS5179 (rok 1975) i BS 5750 (rok 1979).

Podstawowe **założenia** wykorzystane przy tworzeniu norm ISO serii 9000 są następujące:

- jakość jest ośrodkiem zainteresowania **w s z y s t k i c h p r a c o w n i k ó w** przedsiębiorstwa,

- w tworzeniu jakości uczestniczą **w s z y s t k i e j e d n o s t k i** organizacyjne przedsiębiorstwa,

- jakość musi być **celem** bezpośredniego i skutecznego **zarządzania** umożliwiającego korekturę niewłaściwego postępowania,

- w realizacji zadań jakościowych, musi być przede wszystkim uwzględniony **interes klienta**.

Normy ISO serii 9000 regulują działania organizacyjne w przedsiębiorstwie, zapewniając uzyskanie pożądanej jakości wyrobów lub usług

W Polsce normy ISO serii 9000 zostały przetłumaczone z angielskiego i ukazały się w roku 1993 jako zbiór wydany przez były Polski Komitet Normalizacji, Miar i Jakości..

Kraje Unii Europejskiej przetłumaczyły normy ISO serii 9000 na własne języki Zestawiono je w zbiorze [2 2] .

2.4. Regulacje prawne

Polskie prawodawstwo dotyczące problematyki jakości sięga głównie lat sześćdziesiątych bieżącego stulecia. Wiele z tych przepisów po odpowiednich nowelizacjach jest aktualnych do dziś

Aktualne przepisy prawne w omawianej dziedzinie zawiera Dziennik Ustaw [2.1], w którym publikuje się Ustawy z dnia 3 kwietnia 1993:

- o utworzeniu Głównego Urzędu Miar - poz. 247,

- Prawo o miarach - poz. 248,
- Prawo probiercze - poz 249,
- o badaniach i certyfikacji - poz 250,
- o normalizacji - poz. 251.

W Rozporządzeniu Rady Ministrów z 30 maja 1995 w sprawie szczegółowych warunków zawierania i wykonywania umów sprzedaży rzeczy ruchomych z udziałem konsumentów [2.3], poz 328 - omawia się szczegółowo warunki zawierania i realizacji umów dotyczących sprzedaży oraz odpowiedzialność sprzedawcy za nienależytą jakość towaru

Regulacje techniczne to różne przepisy:

- obowiązujące na terytorium państwa z mocy prawa,
- ustalane przez legislację techniczną na podstawie ustawy ograniczającej swobodę partnerów rynkowych,
- podlegające według kompetencji, administracji i nadzorowi członka rządu, który za nie odpowiada merytorycznie,
- zwalniające od odpowiedzialności karnej i cywilnej wytwórcę, za szkody spowodowane w procesie użytkowania wyrobu, jeżeli spełniał on warunki legislacji technicznej,
- egzekwowane na bazie prawa karnego.

W krajach Unii Europejskiej do regulacji prawnej zagadnień jakości wykorzystywane są tzw. dyrektywy.

Dyrektywy Rady Wspólnoty Europejskiej - określają podstawowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa, ochrony zdrowia i środowiska. Ustalenia zawarte w dyrektywach są wprowadzane do ustawodawstwa i norm krajów członkowskich i są we Wspólnocie Europejskiej bezwzględnie obowiązujące. Wyroby spełniające wymagania dyrektyw są oznaczane znakiem stylizowanych liter **C E**.

2.5. Działalność instytucjonalna w Polsce

Podstawową dla sprawy jakości instytucją rządową jest

Polskie Centrum Badań i Certyfikacji

(skrót: PCBC), którego zadania są określone następująco [2.1] rozdz.2:

- 1) organizowanie i nadzorowanie systemu badań i certyfikacji,
- 2) akredytowanie laboratoriów badawczych,
- 3) akredytowanie jednostek certyfikujących,

- 4) certyfikowanie systemów jakości u dostawców,
- 5) certyfikowanie auditorów,
- 6) kontrolowanie:
 - a) akredytowanych laboratoriów badawczych w zakresie ich działalności wynikającej z akredytacji,
 - b) akredytowanych jednostek certyfikujących w zakresie ich działalności wynikającej z akredytacji,
 - c) certyfikowanych systemów jakości u dostawców w zakresie stawianych im wymagań,
- 7) organizowanie szkoleń i doskonalenie kadr na potrzeby badań i certyfikacji.

Polskie Centrum Badań i Certyfikacji (określane skrótkowo: Centrum) jest krajową organizacją badań i certyfikacji a Dyrektor Centrum podlega Prezesowi Rady Ministrów

Centrum uczestniczy w międzynarodowych i regionalnych organizacjach o zbieżnej działalności. Centrum może upoważnić krajowe jednostki certyfikujące do uznawania, zwłaszcza na zasadzie wzajemności, raportów z badań oraz certyfikatów zgodności organizacji zagranicznych.

Przy Centrum działa **Rada do Spraw Badań i Certyfikacji**, która jest organem stanowiącym w zakresie tworzenia i nadzorowania realizacji polityki badań i certyfikacji. W skład Rady wchodzi, z utrzymaniem proporcji, przedstawiciele naczelnych i centralnych organów administracji państwowej, organizacji przemysłowych, podmiotów gospodarczych, organizacji konsumenckich, stowarzyszeń naukowo-technicznych, towarzystw ubezpieczeniowych, związków zawodowych, Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, komitetów technicznych i klubów działających przy Centrum.

Do zakresu działania Rady, należy w szczególności:

- 1) określanie stanu i kierunków rozwoju badań i certyfikacji,
- 2) zatwierdzanie planów i programów prac Centrum,
- 3) ocena działalności merytorycznej Centrum.

Rada podejmuje uchwały i postanowienia na posiedzeniach plenarnych.

Przy Centrum działa **Komitet Odwoławczy**, do którego należy rozpatrywanie odwołań i skarg w sprawach dotyczących działalności Centrum.

Opłaty na rzecz Centrum są uiszczane przez podmioty gospodarcze za:

- badania i certyfikację,
- akredytację laboratorium badawczego lub jednostki certyfikującej

Sankcje ekonomiczne w wysokości 100 % sumy sprzedażnej dotyczą podmiotów gospodarczych, które:

- wprowadziły do obrotu wyroby podlegające oznaczaniu znakiem bezpieczeństwa, lecz bez tego znaku,
- wyprodukowały wyroby niezgodnie z wymaganiami stanowiącymi podstawę przyznania znaku bezpieczeństwa,
- wykonały usługę, nie mając wymaganego certyfikatu na system jakości,
- wykonały usługę niezgodnie z wymaganiami stanowiącymi podstawę przyznania takiego certyfikatu.

Przy PCBC funkcjonują jednostki wspomagające działania Centrum. Są nimi.

• **Klub Polskie Forum ISO 9000**, którego celami są min.:

- popularyzowanie w społeczeństwie problematyki dotyczącej zapewnienia jakości,
- popieranie działalności na rzecz systemów jakości w jednostkach organizacyjnych,
- ułatwianie wymiany doświadczeń i informacji między członkami Klubu, w zakresie opracowywania i dokumentowania systemu jakości,
- ułatwianie dostępu do materiałów związanych z opracowywaniem i certyfikacją systemów jakości

• Klub Polskich Laboratoriów Badawczych **POLLAB** ma na celu min.:

- rozwój współpracy między laboratoriami
- ułatwienie dostępu do materiałów i informacji,
- doskonalenie metod badawczych,
- udzielanie pomocy i konsultacji merytorycznej.

Instytucjami rządowymi działającymi na rzecz jakości w Polsce są min.: Urząd Dozoru Technicznego czy Państwowa Inspekcja Handlowa.

Jedną z ważnych dla gospodarki oraz dla poprawy jakości instytucji pozarządowych jest:

Krajowa Izba Gospodarcza

(skrót: KIG), która powstała w roku 1990 na mocy Ustawy z dnia 30 maja 1989 o izbach gospodarczych. Celami jej są:

- utworzenie samorządu gospodarczego regulującego funkcjonowanie przedsiębiorstw,

- przygotowanie partnerstwa polskich przedsiębiorstw z rozwiniętymi państwami europejskimi,
- utworzenie systemu informacji o zrzeszonych w niej przedsiębiorstwach.

W roku 1994 został powołany przy Krajowej Izbie Gospodarczej:

Komitet Jakości

zrzeszający grono liczących się w Polsce znawców problemu jakości.

Głównymi zadaniami Komitetu Jakości są min.:

- reprezentowanie poglądów środowiska wobec Władz państwowych,
- propagowanie idei jakości w środkach masowego przekazu,
- upowszechnianie problematyki jakości poprzez wydawnictwa, seminaria itp.,
- inspirowanie i wspieranie projakościowych rozwiązań prawnych,
- ustanowienie i coroczne przyznawanie

Polskiej Nagrody Jakości

dla wyróżniających się przedsiębiorstw i wybitnych specjalistów działających na rzecz jakości,

- rozpoznanie sytuacji w zakresie szkoleń o jakości,
- wytypowanie do realizacji najistotniejszych tematów prac badawczych wspomagających działania projakościowe,
- współpraca międzynarodowa w opanowywaniu problemów jakości.

2.6. Relacje między wytwórcą a użytkownikiem

Wytwórca (dostawca) powinien realizować taką strategię, aby w warunkach konkurencyjności pozyskać klienta (odbiorcę) takimi czynnikami gry konkurencyjnej, którymi są:

- jakość,
- cena,
- warunki dostawy towaru.

Odpowiedzialność za wyrób (usługę) - to obowiązek wytwórcy (usługodawcy) lub instytucji, która go ubezpiecza, do wynagrodzenia straty związanej z obrażeniami osób, uszkodzeniem mienia lub inną szkodą spowodowaną przez wyrób (usługę).

Sprawy odpowiedzialności i bezpieczeństwa wytworu ujęto w normie ISO 9004 p. 19. W tym zakresie formułuje się zalecenia o treści następującej:

a) należy określić wymagania bezpieczeństwa w celu właściwego opracowania specyfikacji wyrobu lub usługi,

b) powinno się prowadzić badania projektu i badania prototypu (lub modelu) pod kątem bezpieczeństwa oraz dokumentować wyniki tych badań,

c) trzeba analizować instrukcje i ostrzeżenia dla użytkowników, instrukcje obsługi, etykietowanie oraz materiały promocyjne w celu zminimalizowania błędnych interpretacji,

d) wskazane jest opracowanie metody identyfikowania źródeł pochodzenia wyrobów, co ułatwi ich wycofanie z obiegu w przypadku wykrycia cech zmniejszających bezpieczeństwo oraz umożliwi planowe badania wyrobów lub usług podejrzanych o wykazywanie takich cech

W Ustawie o badaniach i certyfikacji [2.1] poz. 250 - w art. 13 ust. 1 - stwierdza się:

„ Wyroby krajowe i importowane mogące stwarzać zagrożenie lub które służą ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na zastrzeżony przez Centrum (Polskie Centrum Badań i Certyfikacji - przyp. R.K.) znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem."

Reklamacja - jest to zgłoszenie przez nabywcę do wytwórcy niesprawności wyrobu, ujawnionej po jego zakupieniu Najczęściej, w karcie gwarancyjnej, którą nabywca otrzymuje przy zakupie wyrobu, wskazane są adresy punktów naprawczych, wykonujących bezpłatnie naprawy gwarancyjne

Gwarancja - to odpowiedzialność wytwórcy (lub sprzedawcy) wobec nabywcy za niezawodne działanie i zachowanie właściwości wyrobu w okresie gwarancyjnym (najczęściej wynoszącym 12 miesięcy od daty zakupu). W okresie gwarancji użytkownikowi przysługuje prawo do bezpłatnej naprawy lub wymiany wyrobu niesprawnego z winy wytwórcy (art 577 + 582 Kodeksu Cywilnego).

Rękojmia - to szczególny rodzaj odpowiedzialności materialnej sprzedawcy lub dostawcy towaru za ujawnione wady. Rękojmia jest aktualna przede wszystkim w tych przypadkach, gdy towar jest sprzedawany bez formalnego zagwarantowania jego jakości przez wytwórcę.. Odpowiedzialność wynikająca z rękojmi jest niezależna od winy i wiedzy sprzedawcy (dostawcy).

Na nabywcy ciąży obowiązek sprawdzenia jakości towaru w ciągu 14 dni od daty jego zakupu (dostawy) Uprawnienia z tytułu rękojmi wygasają zasadniczo po upływie 1 roku od daty zakupu (dostawy) - Kodeks Cywilny dział 2, tytuł XI, księga III.

Wada - niespełnienie wymagania związanego z zamierzonym użytkowaniem lub uzasadnionymi oczekiwaniami, włączając te, które są związane z bezpieczeństwem.

Dostawy - podlegają kontroli jakościowej według wymagań sformułowanych jednoznacznie w zamówieniach. Warunki odbioru dostarczanych wyrobów czy usług, powinny być ustalone dla wszystkich dostawców, których należy bardzo starannie dobierać, z zachowaniem odpowiedniej dokumentacji dowodowej.

Deklaracja dostawcy o zgodności - jest to oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub odpowiednim dokumentem normatywnym

Obowiązek sprzedawcy - to zaoferowanie klientowi towaru o nienaganej jakości. Odpowiedzialność sprzedawcy za niewłaściwą jakość towaru, jest szczegółowo określona w rozdz.4 Rozporządzenia Rady Ministrów z 30 maja 1995, w sprawie szczegółowych warunków zawierania i wykonywania umów sprzedaży rzeczy ruchomych, z udziałem konsumentów [2.3] poz. 328.

Literatura

[2.1] Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej nr 55 z dnia 28 czerwca 1993

[2.2] Katalog norm europejskich i przewodników ISO / IEC dotyczących systemów jakości.
PKN MiJ CBJW. Warszawa 1993

[2.3] Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej nr 64 z dnia 14 czerwca 1995.

[2.4 } Zarządzenie Rady Wspólnoty Europejskiej z dnia 25 lipca 1985 dot. zbliżenia przepisów prawnych, regulaminów i ustaw administracyjnych krajów członkowskich, odnośnie odpowiedzialności za wadliwe produkty. Ośrodek Badania Jakości Wyrobów ZETOM sp. z o.o. Warszawa 1992.

Rozdział 3

Kompleksowe zarządzanie jakością

Piotr Grudowski

3.1. Wstęp

Kompleksowe zarządzanie jakością (TQM od angielskiego Total Quality Management) jest obecnie postrzegane, w wysoko rozwiniętych krajach świata, jako najbardziej efektywny sposób prowadzenia wszelkiej działalności produkcyjnej i usługowej.

Brytyjska norma BS 7850 podaje, że TQM to :

" Filozofia zarządzania i praktyka przedsiębiorstwa, zmierzająca do najefektywniejszego wykorzystania swoich zasobów ludzkich i materialnych, by osiągnąć zamierzone cele"

Norma ISO 8402 definiuje kompleksowe zarządzanie jakością jako " sposób zarządzania organizacją, skoncentrowany na jakości, oparty na udziale wszystkich członków organizacji i nakierowany na osiągnięcie długotrwałego sukcesu dzięki zadowoleniu klienta oraz korzyściom dla wszystkich członków organizacji i dla społeczeństwa".

W pracy [3.2] skrót TQM jest określony w następujący sposób:

Total - każda osoba w firmie jest zaangażowana na rzecz szeroko rozumianej jakości (jeśli to tylko możliwe również klienci i dostawcy),

Quality - wymagania klientów są w pełni spełniane (patrz definicja jakości),

Management - kierownictwo każdego szczebla a szczególnie najwyższego, wspiera i aktywnie włącza się we wdrażanie pro-jakościowej kultury w firmie.

Poparte licznymi faktami jest twierdzenie, że bez przyjęcia stylu zarządzania zgodnego z zasadami TQM, przedsiębiorstwo produkcyjne lub instytucja usługowa nie będzie wkrótce w stanie konkurować na rynku

TQM przyjmuje jako swoje naczelne zasady:

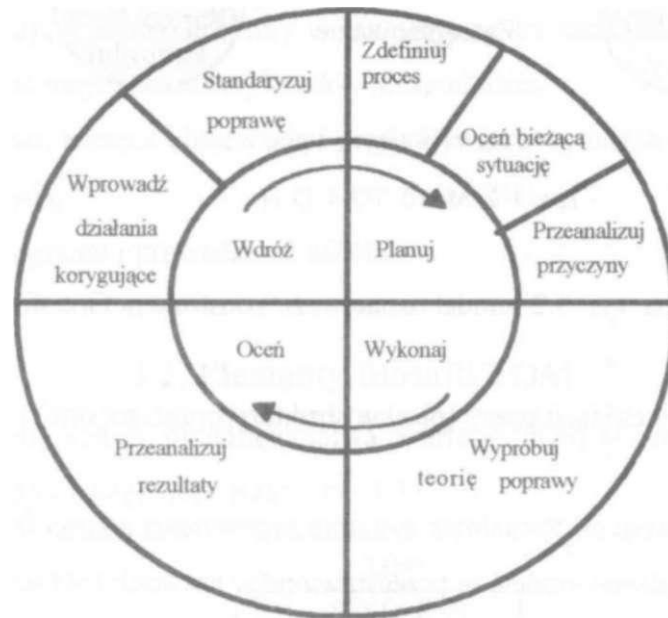
* kreowanie świadomości i zaangażowania wszystkich pracowników a przede wszystkim, naczelnego kierownictwa, na rzecz jakości,

* dążenie do ustalenia i zaspokojenia wymagań klientów zewnętrznych i wewnętrznych (każdy pracownik ma swoich klientów i dostawców),

* ciągłą poprawę wszelkich działań (continuous improvement) według tzw cyklu Deminga (rys. 3.1), w tym stałą redukcję kosztów jakości (doskonałość a nie ustalony poziom

akceptowalny); synonimem zasady ciągłej poprawy jest japońska filozofia **Kaizen** obowiązująca nie tylko w działalności gospodarczej

- * wykonywanie zadań dobrze za pierwszym razem, na czas i za każdym razem,
- * zapobieganie problemom, a nie tylko doraźne ich likwidowanie,
- * zespołowe podejście do rozwiązywania problemów (każdy jest odpowiedzialny za jakość), wyodrębnienie grupy liderów,

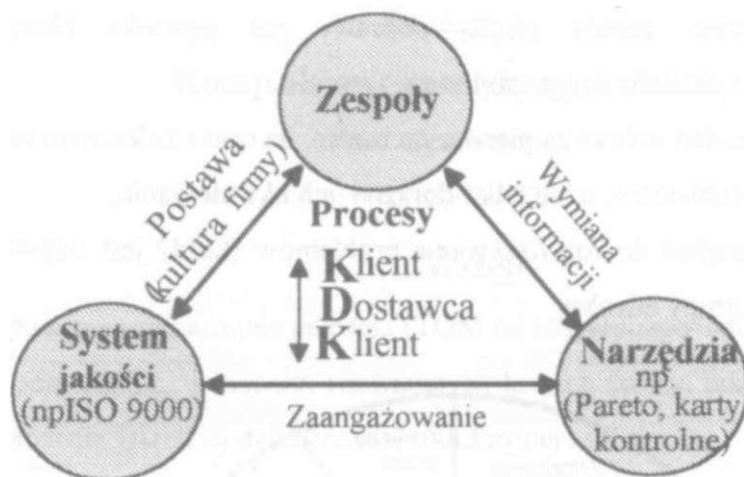


Rys. 3.1 Cykl Deminga

* inwestowanie w rozwój pracowników , ludzie są największym kapitałem firmy a ich wydajność i jakość pracy zależy od właściwego zarządzania.

Proces ciągłego doskonalenia wg cyklu Deminga (nazywany często cyklem P-D-C-A, od angielskich słów Plan (Planuj)-Do(Wykonaj)-Check(Oceń)-Act(Wdróż)), zakłada, że każde udoskonalenie procesu **powinno stać się normą, by mogło być wprowadzone do następnego cyklu poprawy** Nowy standard wprowadza się więc zasadniczo po to, by go **zrewidować** i zastąpić nowym Japończycy wyznają zasadę, że każda norma, specyfikacja, cel muszą być systematycznie przeglądane i zmieniane Jednocześnie jednak standaryzacja udoskonalen w jakimś procesie może posłużyć jako inspiracja do poprawy innych działań, stąd wskazane jest ogólnozakładowe upowszechnianie pozytywnych doświadczeń jak i dzielenie się uwagami dotyczącymi popełnianych błędów

W ujęciu modelowym TQM można przedstawić jak na rys.3.2



Rys. 3. 2. Model T Q M (3.1J)

Przedstawiony na rys 3.2 model oznacza, że konstrukcja filozofii T Q M oparta jest na trzech elementach:

- zespołowych metodach pracy (płaskie struktury organizacyjne) i rozwiązywania problemów,
- udokumentowanym, formalnym systemie zapewnienia jakości firmy, którego najbardziej znane (choć me jedyne) modele są przedstawione w normach ISO serii 9000,
- wykorzystywanych metodach i narzędziach służących prezentacji i analizie danych dotyczących jakości oraz jej doskonaleniu (znane techniki organizatorskie, metody statystycznego sterowania jakością)

Te trzy elementy współistnieją i współgrają ze sobą dzięki projakościowej kulturze firmy, powszechnemu zaangażowaniu pracowników a szczególnie naczelnego kierownictwa na rzecz jakości oraz sprawnej wymianie informacji w przedsiębiorstwie (zniesienie barier międzywydziałowych)

W centrum tego modelu przebiegają procesy pomiędzy klientami a dostawcami - zarówno wewnętrznymi (pracownicy przedsiębiorstwa, które przyjęło filozofię TQM traktują się wzajemnie jako klientów i dostawców wyrobów i usług) jak i wewnętrznymi.

W ramach filozofii TQM wykorzystywane są pomysły i informacje pochodzące od wszystkich pracowników, których odpowiedzialność za wykonywaną pracę, zrozumienie swej roli jako " dostawcy " i " odbiorcy " wewnętrznego mają znaczenie zasadnicze. Tradycyjny model stosunków pracownik - przełożony, polegający na tym, że przełożeni są zajęci szukaniem wad w działaniach podwładnych, a podwładni ukrywaniem tych wad, powinien być

wyeliminowany i zastąpiony postawą wspierającą i ośmielającą pracowników do doskonalenia swojej pracy.

Podstawowe warunki wprowadzenia zasad TQM to :

- * powszechny udział i zaangażowanie pracowników, a przede wszystkim kierownictwa,
- * zrozumienie realizowanych procesów i zapewnienie technik oraz mierników określających ich skuteczność,
- * ustalenie odpowiedniej struktury organizacyjnej, by zapewnić efektywny przepływ informacji i możliwość natychmiastowej korekty niezgodności,
- * zdefiniowanie, bieżąca obserwacja i przewidywanie wymagań odbiorców wewnętrznych oraz zewnętrznych,
- * ustalenie programu i prowadzenie szkoleń

3.2. Elementy filozofii TQM

Przy budowaniu kultury przedsiębiorstwa opartej o TQM w przedsiębiorstwie należy, według [3.1] uwzględnić następujące etapy (rys.3 3):



Rys. 3.3. Etapy (stopnie) tworzenia struktury TQM w przedsiębiorstwie [3 i]

Poniżej wszystkie podane na rys. 3.3 elementy zostaną krótko omówione

3.2.1 Rola wizji firmy w zarządzaniu jakością

Aby zbudować solidne podstawy pod skomplikowaną konstrukcją jaką jest TQM, należy, wśród ogółu zatrudnionych w przedsiębiorstwie, zapewnić zrozumienie podstawowych

pojęć i strategii z tą filozofią związanych. Warunkiem koniecznym do rozpoczęcia dalszych działań, zmierzających do wdrożenia kompleksowego zarządzania jakością, jest bowiem zmiana świadomości wszystkich pracowników, na taką, która gwarantuje, że jakość będzie elementem wiodącym w ich pracy.

Kluczową rolę w tworzeniu takiej świadomości, odgrywać musi kierownictwo przedsiębiorstwa, którego zaangażowanie na rzecz jakości powinno zostać wyrażone w formie ogólnie znanej i rozumianej wizji oraz wynikającej z niej polityki jakości przedsiębiorstwa. Akceptacja i utożsamienie się z tą wizją wszystkich pracowników, zapewni stabilność struktury TQM i znakomicie ułatwi osiągnięcie celów jakościowych przedsiębiorstwa.

Podstawowym warunkiem sukcesu firmy jest, w świetle współczesnych doświadczeń światowych planowanie strategiczne, autoryzowane i autentycznie wspierane przez naczelną kierownictwo, a wykorzystujące potencjał twórczy i zaangażowanie wszystkich pracowników. Bieżące zarządzanie, "gaszenie pożarów" nie mogą być główną podstawą działalności menedżerskiej. Każda współczesna firma, która pragnie być czymś więcej niż tylko efemerydą, powinna być tak kierowana, by zarówno sprawnie funkcjonować w swej bieżącej działalności jak i przechodzić stałą metamorfozę w kierunku ustalonych celów.

Sukces najważniejszych firm światowych zrodził się nie tylko na skutek ciężkiej pracy, ale przede wszystkim przyjętych przez nie strategii działania, wybiegających swym horyzontem w daleką przyszłość. Mówi się, że aby osiągnąć sukces trzeba umieć marzyć. Przykłady takich firm jak Sony, Apple czy Komatsu są jaskrawymi przykładami potwierdzającymi tę tezę. Strategia firmy powinna zawierać ten czynnik marzeń, pozytywne myślenie o przyszłości. Każdy rynek bowiem jest dla istniejących na nim firm nieprzyjazny, stwarza wiele zagrożeń, a walka z tymi przeciwnościami.

Jednym z głównych elementów, od których należy rozpocząć proces planowania strategicznego, jest tzw. **wizja firmy**.

Wizja to opis wizerunku przedsiębiorstwa jako wynik rozwoju przy założeniu możliwie najlepszych uwarunkowań i zgodnie z nadziejami i marzeniami jego kierownictwa. Wizja wyznacza punkt orientacyjny wskazujący stan, który kierownictwo ma nadzieję osiągnąć dzięki mądrym działaniu.

Określenie wizji firmy jest bardzo istotne, by osiągnąć coś więcej niż doraźny zysk finansowy, by stworzyć silną, prężną i trwałą organizację. Historia najbardziej znanych firm jak np. Hewlett Packard, IBM, Motorola, Sony, Procter&Gamble, Ltd, pokazuje, że w przypadku każdej z nich, zarządzający stworzyli wizję firmy i rozpowszechnili ją wśród wszystkich

pracowników. Posiadanie takiej wizji jest istotne nie tylko dla wielkich, ale i dla małych firm, jest to jakby wyposażenie firmy w Kompas wskazujący drogę wśród przeszkód i trudności. Przedsiębiorstwo powinno mieć zestaw swoich zasad, dążeń i celów, które będą stałe warunkowały jego działania. Kluczowym warunkiem jest wierność tym zasadom.

Określenie wizji jest czynnikiem świadczącym o przyjęciu, nowej jakościowej, zorientowanej na spełnienie wymagań klienta i ciągłą poprawę swych działań, filozofii pracy firmy. Stąd też w każdej niemal wizji znajduje się stwierdzenie o jakości i dążeniu do jak najlepszego spełnienia wymagań klientów.

Zasadnicze korzyści płynące z posiadania zaakceptowanej w przedsiębiorstwie wizji to:

- motywacja do podjęcia wysiłku (ludzie chcą pracować nie tylko dla pieniędzy, lecz również wierzyć w sens tego co robią i czuć znaczenie swej pracy),
- stworzenie podstaw do podejmowania strategicznych decyzji,
- stworzenie klimatu współdziałania i wspólnoty celów,
- pierwszy, zasadniczy krok ku kompleksowemu zarządzaniu jakością (**TQM**).

Droga, metoda wybrana do osiągnięcia ustalonej wizji to **strategia**. Sposoby realizacji wybranej strategii stanowią **taktykę**. Wizja (jej elementy), strategia i taktyka muszą być zapisane i rozpowszechnione.

Dobra wizja powinna składać się z:

- 1) **Głównych zasad postępowania** firmy (wartości nadrzędnych)- aktualnych w każdym warunkach
- 2) **Celu** (zasadniczego powodu istnienia danej organizacji).
- 3) **Misji** (podstawowego zadania do realizacji w danym okresie, prowadzącego do celu, przy zachowaniu głównych zasad postępowania).

Ad. 1) Jest to credo, filozofia działania firmy. Jest istotne by zasady te były autentyczne

Przykłady głównych zasad postępowania firm, uwzględnionych w ich wizji:

- " Jesteśmy oddani sprawie jakości - jakości wyrobów, usług, stosunków międzyludzkich i komunikowania się. Nie możemy realizować naszych zadań w izolacji od potrzeb społeczeństwa"

Ad.2) **Cel** jest obiektem dążeń, ale nigdy w pełni nie jest osiągnięty. Sposób określenia celu powinien odpowiadać na pytania dlaczego firma istnieje, jak wypełnia podstawowe potrzeby ludzkie i jakie ma miejsce w rzeczywistości. Dobry cel powinien być wytyczony na co najmniej 100 lat. Należy podkreślić, że firmy o ugruntowanej renomie i pozycji rynkowej, postrzegają zysk raczej jako środek do rozwoju a nie główny cel istnienia. Maksymalizacja

zysku nie jest elementem, który może zainspirować wszystkich pracowników do pełnego poświęcenia się jakiejś idei, a taką motywacyjną funkcję winien spełniać cel.

- " *Być decydującym elementem we współzawodnictwie i zwycięstwie, w życiu codziennym i sporcie zawodowym*" (Nike)

- " *Naszym celem jest pomagać wiodącym firmom i administracji osiągać sukcesy w ich działalności*" (Mc Kinsey&Comp - firma prawnicza i konsultingowa).

Cel firmy powinien być stale konfrontowany z bieżącymi działaniami w celu sprawdzenia czy są one z tym celem zgodne.

Ad.3) **Misja**, w odróżnieniu od celu, powinna być osiągalna w założonym horyzoncie czasowym. Dobra misja jest jak linia mety-należy do niej zmierzać i wiedzieć kiedy się ją osiągnęło. Powinna zawierać elementy inspirujące, pobudzające podświadomość i ambicje. Misję ustanawia się nie tylko jako skutek analizy ale również intuicji. Przykładowo w 1961 r. Kennedy powiedział: " *Nasz naród powinien poświęcić się, by do końca dekady zrealizować zamierzenie lądowania człowieka na księżycu i jego bezpiecznego powrotu na Ziemię* ". Gdy prezydent USA formułował tę misję było tylko ok. 50% szansy na jej realizację, ale powszechna wiara w sukces i charyzma Kennedy'ego pozwoliły osiągnąć cel.

Misja powinna być szczerą i autentyczną. Gdy np. dyrektor formułuje misję, dążąc jednocześnie do sprzedaży firmy, traci wszelkie zaufanie i szacunek pracowników.

Niezwykle istotne jest szybkie zorientowanie się, że dana misja została osiągnięta by ustalić kolejną. Często bowiem po osiągnięciu ambitnego zamierzenia, firma osiada na laurach, nie mając "ducha walki"

Wyróżnia się następujące typy misji:

A) Nowe nastawienie, przeorientowanie firmy na wyższy poziom :

" *Zostać trzecią największą firmą w przemyśle piwnym USA do końca lat 80-tych.* " (Coors)

B) Wspólny wróg, konkurent , Ten typ misji uderza w instynkt współzawodnictwa, chęć zwyciężania.

" *Pokonać Coca-Colę (Beat Coke)*"- **Pepsi Co.**,

" *Zmiażdżymy Yamagę* " - **Honda**,

C) Wzorzec, model ; W formułowaniu misji przywołuje się jako wzorzec do naśladowania firmę ogólnie znaną i szanowaną. Np. " *Zostać tym w produkcji rowerów czym Nike jest w produkcji obuwia sportowego lub IBM w produkcji komputerów osobistych.*"

Horyzont czasowy dla poszczególnych elementów planowania strategicznego firmy jest następujący:

Zasady i wartości nadrzędne - z reguły niezmiennie.

Cel - aktualny na co najmniej 100 lat.

Misja - zmieniana gdy poprzednia misja została wypełniona.

Strategia - przeglądana i ewentualnie aktualizowana co roku, zmieniana wraz z nową misją.

Taktyka - stale dostosowywana do zmieniających się warunków.

Przyjęta wizja jest kluczowym aspektem warunkującym odpowiednie podejście do zapewnienia jakości w firmie.

Zgodnie z wymaganiami norm ISO serii 9000, kierownictwo firmy jest odpowiedzialne za ustalenie celów, opracowanie polityki jakości i podział kompetencji. Jest także zobowiązane do przeprowadzania przeglądów systemu jakości, pod kątem ustaleń zawartych w polityce jakości

Według normy ISO 8402 polityka jakości to " *ogół zamierzeń i kierunków działań dotyczących jakości, wyznaczonych i formalnie wyrażonych przez ściśle kierownictwo jednostki gospodarczej*".

Polityka jakości przedsiębiorstwa powinna dotyczyć:

- rodzaju wykonywanej działalności,
- ukazania organizacji i jej reputacji pod względem jakości,
- celów jakościowych przedsiębiorstwa,
- przyjętego podejścia w dążeniu do celów jakościowych,
- roli personelu firmy odpowiedzialnego za wprowadzanie polityki jakości.

Oczywistym jest więc, że polityka jakości wynika bezpośrednio z wizji firmy, w odniesieniu do szeroko rozumianego zapewnienia jakości. Prawidłowo sformułowana polityka jakości winna odpowiadać na pytania:

- czym jest dla firmy jakość i dlaczego jest ona tak istotna?
- jakie są cele jakościowe firmy oraz jaką odpowiedzialność za realizację tych celów ponosi kierownictwo i wszyscy pozostali pracownicy .

Ponieważ podobnie jak wizja, polityka jakości dotyczy wszystkich pracowników, niezwykle istotne jest jej rozpowszechnienie i powszechna akceptacja.

Polityka jakości powinna być odpowiednio "przetłumaczona" i skonkretyzowana dla potrzeb poszczególnych komórek przedsiębiorstwa a nawet poszczególnych pracowników.

Daje to asumpt do ustalenia zadań w poszczególnych obszarach firmy, zadań prowadzących do konsekwentnej realizacji polityki jakościowej, a co za tym idzie i wizji

3.2.2 Pozostałe elementy strukturalne T Q M

Zarządzanie jakością opiera się na strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa. Jakość powinna być traktowana jak inne główne funkcje zarządzania, ze zrozumiałym, konkretnym podziałem odpowiedzialności na wszelkich szczeblach. Obok rozłożenia odpowiedzialności, zidentyfikowania celów jakościowych poszczególnych działów, istotny jest właściwy przepływ, przetwarzanie, gromadzenie i analiza informacji o jakości. Ważnym elementem tej informacji są koszty jakości (patrz rozdz 7).

Zdefiniowanie celów jakościowych powinno mieć podobną rangę jak określenie założeń finansowych lub produkcyjnych. Aby to uczynić w odpowiedni sposób, należy prowadzić proces planowania jakości, który jest procesem rozpoznania działań koniecznych do osiągnięcia celów jakościowych.

Pewną konsekwencją procesu planowania jakości jest odpowiednio prowadzone projektowanie wyrobów. Wspomagane ono jest szeregiem metod, umożliwiających właściwe przełożenie wymagań odbiorców na parametry techniczne (np metody F M E A QFD i planowanie doświadczeń)

Jak już wspomniano jednym z głównych filarów T Q M jest racjonalnie wdrożony system jakości przedsiębiorstwa. Najlepiej znanymi i ocenianymi modelami takich systemów są normy ISO z serii 9000 (rozdz. 4 i 5). Cztery główne cele, tych systemów to:

- eliminacja wyznaczalnych, systematycznych przyczyn błędów popełnianych w różnych dziedzinach działalności przedsiębiorstwa,
- identyfikacja i sterowanie przyczynami przypadkowymi wad i błędów,
- zademonstrowanie zdolności do powtarzalnego produkowania wyrobów lub usług o wymaganej przez odbiorcę jakości,
- udowodnienie odbiorcy, chęci i możliwości osiągnięcia ciągłej poprawy i udoskonalenia swej działalności.

Normy ISO serii 9000 dotyczą jednak tylko wybranych elementów w strukturze przedsiębiorstwa, co między innymi odróżnia je od kompleksowego zarządzania jakością, ujmującego wszystkie elementy struktury statycznej i dynamicznej danej organizacji (również np. działu osobowego, BHP, czy też ochrony środowiska, które w normach ISO nie są uwzględniane). Najnowsza wersja norm ISO serii 9000 (głównie normy 9000-1,9004-4), ujmuje i podkreśla

rolę ciągłego doskonalenia, powszechnego uczestnictwa i odpowiedniego systemu motywacyjnego w zarządzaniu jakością. Zbliża to znacznie te popularne systemy zapewnienia jakości do filozofii TQM.

Wielką rolę w zapewnieniu jakości produkcji odgrywają nowoczesne metody statystycznego sterowania procesami produkcyjnymi, w tym również badania zdatności tych procesów. Niektóre z tych metod z tych metod zostaną omówione w rozdz. 6.

Obecnie niemożliwe jest skuteczne rozwiązywanie problemów przedsiębiorstwa bez tworzenia różnych form pracy zespołowej. Bogate doświadczenia w tej dziedzinie mają nie tylko Japończycy (koła jakości), ale również wiele znanych firm europejskich i amerykańskich. Humanizacja pracy, zwiększenie kompetencji szeregowych pracowników, wprowadzenie samokontroli i systemu zgłaszania i wdrażania usprawnień do realizowanych procesów, są reakcją na zgnębienie dla współczesnego modelu zapewnienia jakości, zasady F. Taylora.

Gdy w przedsiębiorstwie osiągnięta jest ogólna akceptacja i zrozumiana potrzeba poprawy jakości, motorem działań w dążeniu do osiągnięcia celu jakim jest TQM, są różnego rodzaju szkolenia. Muszą one być wplecione w system działań przedsiębiorstwa, jako odpowiednio sterowany, ciągły proces i dotyczyć nie tylko zagadnień technicznych, ale również otoczenia w jakim działa przedsiębiorstwo (prawo, bankowość) oraz innych istotnych dziedzin (organizacja pracy, marketing, zagadnienia psychologii pracy).

Wszystkie przedstawione na rys. 3 3 etapy TQM istnieją równocześnie bądź są w sposób systematyczny inicjowane. Nie może być natomiast mowy, by cała taka struktura osiągnęła pełną sprawność, w przypadku gdy zabraknie w niej choćby jednego ze wspomnianych fragmentów

Najważniejsze korzyści wynikające z wdrożenia modelu TOM to :

- *zadowolenie klientów wewnętrznych i zewnętrznych,
- *pozytywna, twórcza postawa pracowników,
- *eliminacja jawnych i ukrytych strat powstających na wszystkich szczeblach,
- *ciągła poprawa,
- *sprawna komunikacja oraz efektywny przepływ informacji,

Zasadnicze problemy związane z procesem wprowadzania TOM to:

* niewłaściwe rozłożenie odpowiedzialności za jakość - odpowiedzialność jest delegowana na niektóre tylko działy (np. Dział Jakości) lub pracowników, jakość nie staje się sprawą powszechną,

* oczekiwanie szybkich efektów - choć są one pożądane jako czynnik motywujący to nie należy dążyć do nich za wszelką cenę,

* przekonanie, że jakość powstaje w produkcji i że można ją "wykontrować" - jest to spowodowane nieświadomością wpływu własnej pracy na ogólne efekty danej organizacji

3.3. Doświadczenia japońskie

Często słyszy się opinię, że Japończycy są mistrzami w adaptowaniu cudzych pomysłów. Stwierdzenie to nie pozbawione uszczypliwości, niesie dużą dawkę prawdy. Rola E. Deminga i J. Jurana w tworzeniu potęgi japońskiego modelu gospodarczego, nie jest przez nikogo kwestionowana. Nie jest jednakże prawdą, że w kraju tym nie dopracowano się własnych metod czy modeli działań pro-jakościowych. Niektóre wartości wymienienia, z punktu widzenia tej pracy, japońskie osiągnięcia to:

1) Koła jakości

Jest to chyba najlepiej znana cecha japońskiego modelu zarządzania jakością. Koła jakości zaczęły tworzyć się w Japonii we wczesnych latach 60-tych jako rozwinięcie koncepcji wybitnego specjalisty w dziedzinie jakości K. Ishikawy. Stwierdził on, że zarówno przełożony jak i szeregowy robotnik nie są osobno w stanie efektywnie rozwiązać problemy związane z danym stanowiskiem lub procesem, ale współpracując mogą skutecznie te problemy przezwyciężyć. Ta oczywista zasada znalazła podatny grunt w japońskiej gospodarce.

Koła jakości to 8-10-cio osobowe zespoły składające się z dobrowolnie przystępujących doń robotników, spotykających się regularnie w celu rozwiązywania bieżących problemów lub znajdowania usprawnień. Członkowie kół jakości przechodzą szkolenia w zakresie metodyki rozwiązywania problemów i posługiwania się metodami statystycznymi. Szacuje się, że około 15% wszystkich pracujących w Japonii uczestniczy w pracach kół jakości.

Pomimo prób powielania wzoru japońskich kół jakości w USA i Europie nie sprawdziły się one w takim stopniu jakiego oczekiwano. Przyczyn tego upatruje się głównie w odrębnościach kulturowych oraz modelu zatrudnienia w firmie japońskiej.

2) Just-in-time (JIT)

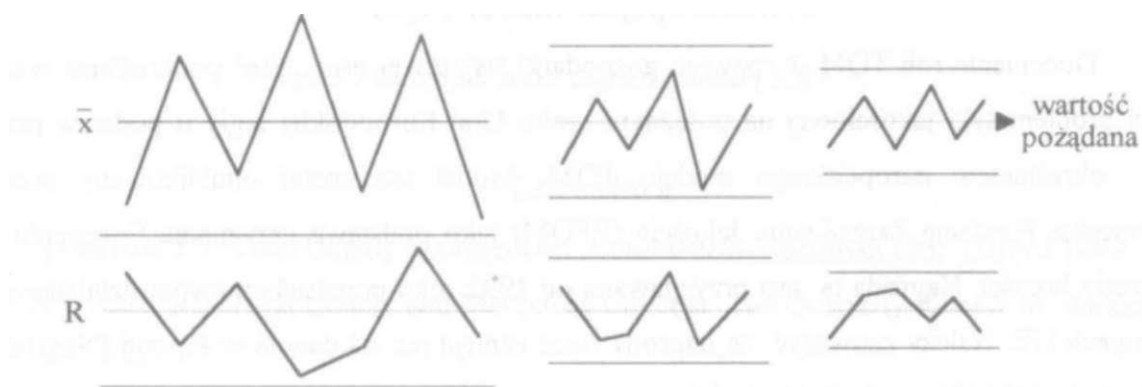
Jest to strategia produkcji wymagająca od kierownictwa takiego zorganizowania procesu produkcyjnego, by można było wykonywać wszystkie zadania just-in-time (dokładnie na czas). W modelu klasycznym, każdy proces (operacja) "przepycha" partię materiału (półwyrobu) przez kolejne etapy produkcji, nie zważając na to, czy proces następny wykonał

swoje założone zadanie. Gdy w danej operacji pojawiają się jakieś problemy, materiał z poprzedniego procesu jest gromadzony tworząc zbędny zapas. W modelu JIT przebieg procesu jest sterowany przez ostatnią operację. Gdy pojawia się problem, cały proces jest zatrzymywany, a wszyscy operatorzy starają się (dzięki odpowiedniemu wykszoleniu) go usunąć. Wykorzystywany jest tu system przywieszek i pojemników w tzw. **kanban**. Najważniejszą zaletą JIT jest to, że nie występują w tym systemie żadne zapasy. Dzisiaj już powszechnie uważa się, że zapasy są niezauważaną i niedocenianą przez kierownictwo przyczyną strat w produkcji. Ze względu na swą czułość na wadliwą produkcję, JIT korzysta z metod statystycznego sterowania jakością produkcji.

3) Doskonałość przeciwko AQL

Jest to hasło japońskie wyrażające filozofię przeciwną do głęboko zakorzenionej w przemyśle krajów zachodnich, formy oceny jakości bazującej na dopuszczalnych poziomach wadliwości.

AQL (acceptable quality level). Zasadą staje się dążenie do wyeliminowania zmienności w jakości wyrobów (np. wahań wartości cech jakościowych wyrobu) poprzez ciągłą jej redukcję (rys. 3.4).



Rys. 3.4. Ciągła redukcja (poprawa) zmienności w procesie przedstawiona w formie kart kontrolnych x-R

4) Poka - Yoke

Jednym ze sposobów prowadzących do realizacji zadań dobrze za pierwszym razem jest system Poka-Yoke opracowany i rozwinięty w firmie Toyota przez Shigeo Shingo. Polega on na zaopatrzeniu wykonawców w odpowiednie techniki i metody pracy tak, aby wykonywali pracę w jeden możliwy sposób - prawidłowy. System ten nazywany jest przewrotnie uodpornianiem na głupotę czy bezmyślność. Przykładowo osoba montująca podzespoły korzysta

każdorazowo ze specjalnego pojemnika w którym znajduje się odpowiednia liczba elementów łączących (np. nakrętek) Zapobiega to przeoczeniu przy montażu jakiegoś złącza a przez to wadom wyrobu. Wykorzystanie Poka -Yoke i tzw. kontroli źródłowej, pozwala wyeliminować potrzebę stosowania kontroli odbiorczej wyrobów.

Struktura jaką stanowi TQM powinna spoczywać na trwałych, solidnych podstawach, jakimi są zrozumienie jakości oraz powszechne zaangażowanie w tym kierunku wszystkich pracowników. Na tych fundamentach stawia się kolejne elementy, które przedstawiono na rys. 3.3. Elementy te są oczywiście procesami ciągłymi, wzajemnie się przenikającymi i uzależnionymi To co znajduje się w centrum uwagi TQM, czyli:

- działanie dobre za pierwszym razem, na czas i stale oraz

- dążenie do ciągłej poprawy, nie zadawanie się stanem istniejącym,

powinno być "wbudowane" w strukturę przedsiębiorstwa. Wbudowanie zasady stałego udoskonalania w odniesieniu do jakości wykonania, powinno znaleźć swój wyraz w stosowaniu odpowiedniego miernika jakości, oceniającego skuteczność działań zmniejszających zmienność w procesach produkcyjnych

3.4. Europejski model TQM

Docenienie roli TQM w rozwoju gospodarki światowej oraz chęć podkreślenia ważności problematyki jakościowej na potężnym rynku Unii Europejskiej legły u podstaw prac nad określeniem europejskiego modelu TQM. Model ten został opublikowany przez Europejską Fundację Zarządzania Jakością (EFQM) jako podstawa przyznania Europejskiej Nagrody Jakości. Nagroda ta jest przyznawana od 1992 roku przedsiębiorstwom działającym w krajach UE. Należy zauważyć, że nagrody takie istnieją już od dawna w Japonii (Nagroda Deminga) i USA (Nagroda Baldrige'a).

Nagroda zostaje przyznana na podstawie oceny podań firm starających się o nagrodę, które opisują istniejący w nich stan zarządzania jakością, posługując się kryteriami i sposobem ich oceny stanowiącymi europejski model TQM. Model ten jest przedstawiony na rysunku 3.5. Jak widać elementy stanowiące podstawę modelu, podzielono na dwie grupy:

1) Czynniki sprawcze :

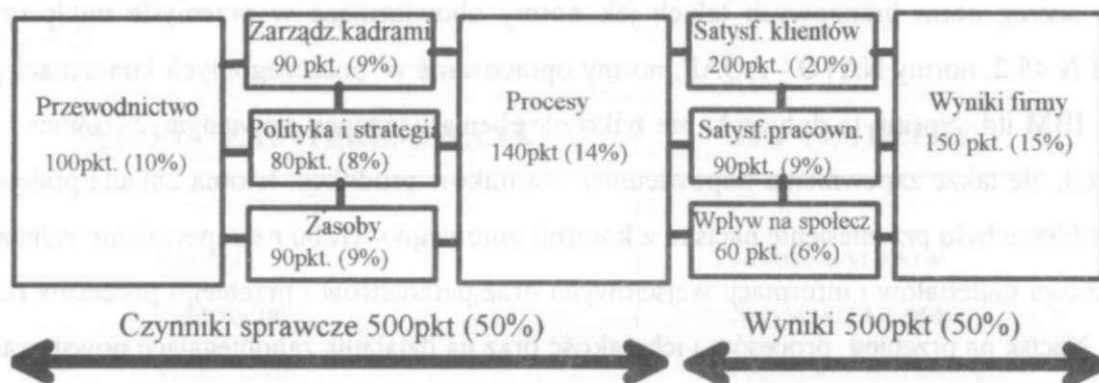
- przewodnictwo na rzecz jakości (czy kierownictwo różnego szczebla wspiera działania na rzecz jakości),
- zarządzanie kadrami,
- polityka i strategia firmy,

- zarządzanie zasobami (innymi poza zasobami ludzkimi),
- zarządzanie procesami.

2) Rezultaty :

- satysfakcja klientów (za ten element można uzyskać najwięcej punktów - 20%),
- satysfakcja pracowników firmy,
- wpływ na społeczeństwo (chodzi tu min. o ochronę środowiska),
- wyniki firmy (finansowe i inne mierniki sukcesu firmy).

Obok Europejskiej wiele krajów ustanowiło ostatnio własne nagrody jakości. Polska Nagroda Jakości opiera się o podobne kryteria jak przedstawione powyżej



Rys. 3.5 Europejski model nagrody jakości [3.3]

Literatura

- [3.1] Oakland J S. Total Quality Management. Butterworth-Heineman Ltd, Oxford 1993.
- [3.2] Witcher B.J. Total Quality and Marketing Concept. The Quarterly Review of Marketing, Winter 1990.
- [3.3] The European Quality Award 1996 Application Brochure.

Rozdział 4

Systemy jakości oparte o normy ISO serii 9000

Andrzej Meller

4.1. Geneza norm

Rosnąca złożoność techniczna i wymagania niezawodności systemów w szeregu działów działalności naukowo-przemysłowej, spowodowały konieczność podjęcia zdecydowanych działań na polu zapewnienia jakości. Szczególnie odczuwalne było to w technice nuklearnej i kosmicznej. Dla zwiększenia nadzoru nad jakością tych wyrobów i systemów opracowano szereg norm branżowych takich jak normy obowiązujące w przemyśle nuklearnym ANSI N 45.2, normy NATO - AQAP, normy opracowane w poszczególnych koncernach jak Ford, IBM itd. Normy te dotyczyły nie tylko określenia wymagań stawianym wyrobom i ich kontroli, ale także zapewnienia odpowiednich warunków produkcji. Istotną zmianą podejścia do problemu było przeniesienie nacisku z kontroli gotowego wyrobu na zapewnienie wymaganej jakości materiałów i informacji wejściowych oraz parametrów i przebiegu procesów realizacji. Nacisk na przebieg procesów i ich jakość oraz na działania zapobiegające powstawaniu usterek uznany został za podstawę zapewnienia jakości.

Jednocześnie rozwój kontaktów kooperacyjnych spowodował konieczność wypracowania metod oceny możliwości jakościowych potencjalnego dostawcy - kooperanta. Rozwinął się system wizyt u potencjalnego dostawcy mających za zadanie określenie jego możliwości. W firmach mających kontakt z wieloma klientami te wizyty zaczęły stanowić istotny element przeszkadzający w pracy. Rozwiązaniem tego problemu było przeprowadzenie badania i oceny możliwości przedsiębiorstwa przez niezależną instytucję i potwierdzenie tych możliwości za pomocą odpowiedniego certyfikatu uznawanego przez firmy zlecające. Konieczne stało się określenie ujednoliconych, uniwersalnych wymagań jakim dostawcy powinni sprostać. Ta potrzeba legła u podstaw opracowania normy brytyjskiej BS 5750 przyjętej w roku 1979. Norma ta stanowiła podstawę opracowania wymagań międzynarodowych zawartych w normach ISO serii 9000 przyjętych w 1987 r.

4.2. Podstawowe cechy systemów jakości wg ISO

4.2.1. Przeznaczenie

Celem systemów jakości (ISO 9000-1, punkt 4.1) jest:

a) uzyskanie zaufania swego kierownictwa i pracowników do tego, że wymagania jakościowe są spełniane, utrzymywane i doskonalone,

b) doskonalenie jakości działań, aby w sposób ciągły zaspokajać ustalone i przewidywane potrzeby klientów i innych stron zainteresowanych,

c) osiągnięcie i utrzymanie jakości produktów i dążenie do ciągłego doskonalenia jakości,

d) uzyskanie zaufania klientów i innych stron zainteresowanych do tego, że wymagania jakościowe są lub będą spełniane,

e) uzyskanie zaufania do tego, że wymagania dotyczące systemu jakości są spełniane.

Każda organizacja jako dostawca ma następujące **strony zainteresowane** ISO 9000-1, punkt 4.2):

STRONA ZAINTERESOWANA	JEJ POTRZEBY
Klienci	Jakość wyrobów
Pracownicy	Satysfakcja z pracy
Właściciele	Korzyść z inwestycji
Poddostawcy	Możliwość stałego biznesu
Społeczeństwo	Odpowiedzialna opieka

Dostawca powinien uwzględnić oczekiwania i potrzeby wszystkich stron zainteresowanych. Wytyczne i wymagania zawarte w normach ISO serii 9000 skupione są na uzyskaniu zadowolenia klienta

Normy ISO stosowane są do następujących **kategorii wyrobów** ISO 9000-1, punkt 4.4):

- przedmiotów materialnych,
- wytworów intelektualnych (łącznie z oprogramowaniem),
- materiałów wytwarzanych w procesach ciągłych,
- usług.

Normy te znajdują zastosowanie niezależnie od branży, do której produkowany wyrób lub usługę można zaliczyć.

Norma ISO 9000-1 określa następujące **aspekty jakości** (punkt 4.5):

- jakość wymaganą przez klienta,

- jakość wynikającą z projektu,
- jakość wykonania,
- jakość eksploatacji.

Wytyczne i wymagania norm ISO dotyczą wszystkich aspektów jakości.

Należy także zwrócić uwagę na zróżnicowane oddziaływanie poszczególnych cech jakości na zadowolenie klienta. Cechy **podstawowe**, głównie funkcjonalne klient traktuje jako oczywiste. Ich brak powoduje silne obniżenie zadowolenia klienta prowadzące do rezygnacji z zakupu, zaś wzrost niewiele wpływa na poziom tego zadowolenia.

Poziom cech należącej do grupy **różnicujących** jest uważnie rozpatrywany przez klienta, porównywany z wyrobami konkurencyjnymi i stanowi podstawę decyzji klienta o zakupie.

Istnieją także cechy, których istnienia klient nie przewiduje, cechy **niespodziewane**. Ich pojawienie jest miłym zaskoczeniem dla klienta i przy ogólnie wyrównanym poziomie jakości wyrobów te cechy często decydują o konkurencyjności wyrobu i jego zakupie.

4.2.2. Nastawienie na klienta

Wprawdzie żadne z wymagań zawartych w normach nie zawiera bezpośrednio tego wymagania, ale musimy pamiętać, że zadowolenie klienta jest często podkreślanym celem nadrzędnym i stanowi podstawowy cel tych norm.

Przedsiębiorstwo dąży do stabilnej, powtarzalnej produkcji wyrobów spełniających oczekiwania klienta. Stąd konieczność stałego kontaktowania się z nim, słuchania go i ciągłego dostosowywania do jego wymagań.

Najważniejszy jest KLIENT:

- jest najważniejszą osobą w firmie - nawet gdy pisze lub telefonuje,
- nie jest od nas uzależniony, lecz my od niego,
- z klientem nie można wygrać - bo odejdzie do konkurencji,
- nie przeszkadza nam w pracy, lecz jest jej sensem i celem,
- chciałby, aby rozwiązać jego problemy - naszym zadaniem jest, aby problemy te rozwiązać z pożytkiem dla niego i naszej firmy.

Siedem pytań dostawcy:

1. Kto jest moim klientem?
2. Czego mój klient ode mnie potrzebuje (towary, usługi)?

3. Jakie są oczekiwania mojego klienta (cele, zadania, wymagania wyrażone ilościowo)?

4. Co oferuję mu obecnie (wyrób, usługa - podstawowe cechy)?

5. Jakich oczekiwań nie spełniam?

6. Co mogę zrobić, aby spełnić oczekiwania klienta (jakie parametry, czynności, procesy, komponenty muszą zmienić)?

7. Jakie podejmę działania korygujące (co, kto, kiedy, gdzie, czym, ...)?

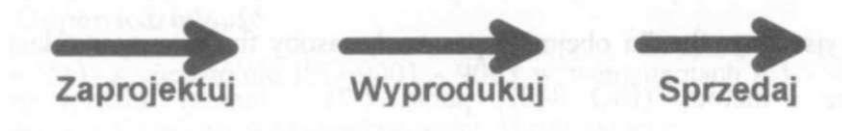
Tak więc podobnie jak traktuje się klienta zewnętrznego, należy traktować klienta wewnętrznego (rys. 4.1), którym może być wykonawca następnej operacji na przedmiocie, podwładny czy przełożony.



Rys. 4.1. Komórka organizacyjna jako odbiorca, przetwórcza i dostawca

4.2.3. Kompleksowość działań

Działania pro jakościowe powinny obejmować cały proces realizacji wyrobu. Należy przejść od realizowanego często jeszcze modelu liniowego (rys. 4.2), do cyklu zamkniętego, ze sprzężeniem zwrotnym.



Rys. 4.2. Liniowy model procesu realizacji wyrobu

Cykl taki często jest nazywany spiralą jakości. Powinien on obejmować:

- marketing,
- ustalenie wymagań technicznych,
- projektowanie,
- przygotowanie produkcji,
- zaopatrzenie,

- produkcję,
- kontrolę i badania,
- sprzedaż,
- instalowanie,
- obsługę po sprzedaży,
- likwidację,
- analizę użytkowania,

i znowu, ale na wyższym poziomie jakościowym:

- marketing,
- ustalanie wymagań technicznych itd.

Działania dotyczące jakości powinny być *kompleksowe*, a więc:

- * nie dotyczyć tylko wyrobu,
- * nie ograniczać się tylko do jednego działu,
- * nie ograniczać się tylko do laboratorium,
- * nie ograniczać się tylko do kontroli,
- * rozciągać się od marketingu po obsługę,
- * trwać od poniedziałku do poniedziałku,
- * nie ograniczać zakresu

4.2.4. Podejście procesowe

Podejście to jest wyraźnie wskazywane jako podstawowe przy analizie wszystkich działań realizowanych w przedsiębiorstwie (ISO 9000-1, punkt 4.6)

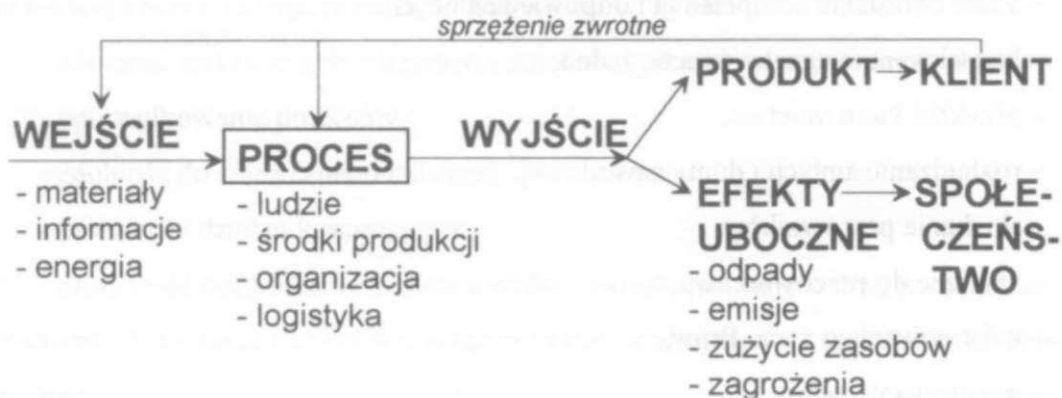
Proces - zestaw wzajemnie powiązanych środków i działań, które przekształcają stan wejściowy w wyjściowy. Środki obejmują personel, zasoby finansowe, instalacje, wyposażenie, technologię i metody (ISO 8402, punkt 1.2). Inaczej mówiąc proces jest to współdziałanie ludzi, maszyn, materiału i metod nastawione na wykonanie określonego produktu lub usługi

Zarządzanie procesami - wydzielenie, planowanie, nadzór, zapis i doskonalenie procesów i ich powiązań organizacyjnych, z uwzględnieniem relacji między nimi.

Schemat procesu przedstawiono na rys. 4.3.

Podejście procesowe pozwala na prostszy opis działań oraz jego analizę i optymalizację. Pozwala także na łączne ujęcie problemów ochrony środowiska i bezpieczeństwa pracy, gdyż zarówno zagrożenia w odniesieniu do jakości, ochrony środowiska i pracowników

występują właśnie w procesach. Stąd także rodzi się wyraźna tendencja do integrowania tych trzech systemów zarządzania (rys. 4.4).



Rys 4.3. Schemat procesu



Rys 4.4 Ewolucja systemów /ar/ama jakością, środowiskiem i ochroną pracy

4.2.5. Odpowiedzialność

Normy ISO, a szczególnie ISO 9001 - 9003 w wymaganiach 4.1 - 4.20 podkreślają konieczność jasnego określenia odpowiedzialności. Wiąże się to z:

- określeniem niezbędnych do wykonania działań,
- przydzieleniem tych zadań do wykonania pracownikom,
- jasnym sprecyzowaniem zakresu kompetencji i odpowiedzialności,
- konsekwencją w egzekwowaniu efektywnego i terminowego wykonania zadań.

4.2.6. Współuczestnictwo w tworzeniu jakości

Najważniejszym czynnikiem produkcji jest człowiek. Stąd wynika konieczność budowy świadomości i odpowiedzialności załogi przez:

- szkolenie i instruktaż,
- jasne formułowanie zadań,
- ścisłe określenie kompetencji i odpowiedzialności,
- konsekwentne egzekwowanie zadań,
- przykład kierownictwa,
- rozbudzanie ambicji i dumy zawodowej,
- słuchanie pracowników,
- zaufanie do pracowników,
- informowanie o życiu firmy,
- integrowanie załogi,
- oddziaływanie psychologiczne,
- oddziaływanie wizualne.

Współuczestnictwo oznacza, że wszyscy pracownicy:

- znają politykę i cele jakościowe przedsiębiorstwa,
- akceptują ją,
- wykonują swą pracę tak, aby przyczynić się do osiągnięcia celów określonych polityką jakości.

Miarą zaangażowania załogi jest uczestnictwo w rozwiązywaniu problemów jakościowych. Pozytywne podejście do problemów przejawia się w tym, że nie szuka się winnego, lecz sposobu rozwiązania lub zapobieżenia podobnym problemom

4.2.7. Zapobieganie powtarzaniu błędów i ich korygowanie

Korygowanie w ramach systemu zapewnienia jakości wymaga:

- istnienia w systemie układu sygnalizacji wszelkich niezgodności,
- określania i analizy przyczyn niezgodności,
- eliminacji niezgodności w możliwie najkrótszym czasie,
- weryfikacji skuteczności podjętych działań,
- ciągłej analizy "słabych ogniw".

Korygowanie powinno dotyczyć nie tylko ujawnionych błędów i niezgodności ale także niezgodności potencjalnych, które mogą wystąpić lub wystąpiły w podobnych procesach działania zapobiegawcze).

4.2.8. Dokumentowanie działań

Zadaniem przedsiębiorstwa jest wykazanie swojej zdolności do stabilnej produkcji zadowalającej klienta. A więc przedsiębiorstwo musi wykazać:

- zdolność techniczną do osiągnięcia założonej jakości,
- uporządkowanie procesów,
- zdolność do elastycznego działania,
- sprawność działań korygujących,
- możliwość odtworzenia historii wyrobu i określenia: materiałów, parametrów obróbki, stosowanych narzędzi i urządzeń, wykonawców, kontrolerów - dla analizy ewentualnych niezgodności

Służy temu system dokumentacji składający się z dokumentów określających sposoby działań, jak Dokumentowanie działań jest także pomocne przy określaniu odpowiedzialności producenta.

Do podstawowych dokumentów w systemu jakości należą (rys. 4.5)

- księga jakości,
- plany jakości
- procedury,
- instrukcje,
- zapisy.

Wszystkie wymagania zawarte w normach ISO 9001 - 9003 mówią o konieczności opracowania **udokumentowanych procedur**. Zakres i sposób dokumentowania służy zapewnieniu jakości i pozostawiony jest do decyzji przedsiębiorstwa wdrażającego system.



Rys 4.5. Hierarchia dokumentów systemu jakości



Rys 4.6. Nadzór nad systemem jakości

4.2.9. Nadzór nad systemem

Norma ISO 9001-1 w punkcie 8.3 zaleca wykazanie zgodności wdrożonego systemu jakości z wymaganiami wybranego modelu zapewnienia jakości. Sposoby nadzoru nad systemem i wykazania jego zgodności z wymaganiami przedstawiono na rys. 4.6.

Podstawową metodą nadzoru i potwierdzenia wiarygodności systemu jest audit systemu jakości.

Audit jakości, wg. normy ISO 8402: "to systematyczne i niezależne badanie, mające określić, czy działania dotyczące jakości i ich wyniki odpowiadają zaplanowanym ustaleniom i czy te ustalenia są skutecznie realizowane i pozwalają na osiągnięcie celów"

Przeprowadzenie auditu systemu jakości ma dać odpowiedź na następujące pytania:

1. Czy prowadzone są właściwe działania?
2. Czy działania te są zgodne z ustaleniami?
3. Czy prowadzone działania są skuteczne?

Można wyróżnić trzy podstawowe rodzaje auditów systemu jakości:

- audit pierwszej strony, zwany również auditem wewnętrznym,
- audit drugiej strony (tzw. audit klientowski), będący auditem zewnętrznym,
- audit trzeciej strony (tzw. audit niezależny), będący również auditem zewnętrznym.

Audity wewnętrzne: są przeprowadzane przez przedsiębiorstwo na swoim systemie jakości przez własnego, wyszkolonego audytora (audytatorów) bądź przy pomocy wynajętego

specjalisty w celu zbadania i oceny tego systemu. Rezultatem auditów wewnętrznych jest wzrost zaufania przedsiębiorstwa do samego siebie.

Audity klientowskie - przeprowadzane przez klienta (lub na jego zlecenie) u dostawcy (lub potencjalnego dostawcy) w celu ustalenia jego zdolności do spełnienia wymagań. Zgodnie z postanowieniami norm ISO serii 9000, firma zobowiązana jest do pełnienia skutecznego nadzoru nad systemami jakości swoich dostawców. Może to być osiągnięte poprzez przeprowadzanie u nich regularnych auditów klientowskich. W rezultacie takich auditów przedsiębiorstwo nabiera większego zaufania do swoich dostawców, a także może zmniejszyć koszty kontroli dostaw.

Audity certyfikacyjne - to badanie systemu jakości przeprowadzane przez jednostkę niezależną i do tego uprawnioną, celem uzyskania przez badane przedsiębiorstwo powszechnie uznanego świadectwa zgodności wdrożonego systemu zapewnienia jakości z odpowiednią normą. Rezultatem pomyślnie zakończonego auditu certyfikacyjnego jest wzrost zaufania zleceńiodawców do danego przedsiębiorstwa, a tym samym wzrost jego konkurencyjności.

Przegląd systemu przez kierownictwo - jest to przeprowadzona przez najwyższe kierownictwo formalna ocena stanu systemu jakości i jego adekwatności w stosunku do polityki jakości i nowych celów, wynikających ze zmieniających się okoliczności.

Przedstawione środki nadzoru wraz z prowadzonymi w ich wyniku działaniami korygującymi i zapobiegawczymi, tworzą mechanizm samodoskonalenia się systemu, będący gwarancją stabilnej jakości i konkurencyjności firmy.

4.3. Zawartość norm ISO serii 9000

4.3.1. Normy podstawowe

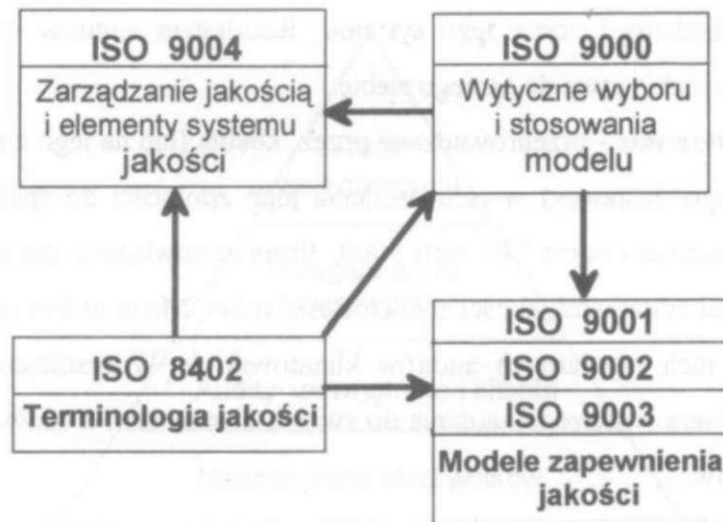
Do norm ISO serii 9000 zalicza się wszystkie normy opracowane przez Komitet ISO/TC 176, czyli normy z następującego zakresu numerów:

- ISO 8402,
- ISO 9000 - 9004 (wszystkie arkusze)
- ISO 10000 - 10020 (nie wszystkie numery są obecnie wykorzystane).

Strukturę podstawowego zestawu norm przedstawia rys. 4.7

Zestaw ten tworzą następujące normy podstawowe:

ISO 9000-1:1994 Normy dotyczące zarządzania jakością i zapewnienia jakości
Arkusz 1: Wytyczne wyboru i stosowania



Rys 4.7. Podstawowy zestaw norm ISO serii 9000

ISO 9001:1994 Systemy jakości Model zapewnienia jakości w projektowaniu, pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie

ISO 9002:1994 Systemy jakości Model zapewnienia jakości w produkcji, instalowaniu i serwisie

ISO 9003:1994 Systemy jakości Model zapewnienia jakości w kontroli i badaniach końcowych

ISO 9004-1:1994 Zarządzanie jakością i elementy systemu jakości Arkusz 1: Wytyczne

ISO 8402:1994 Jakość. Terminologia

Norma ISO 9004-1 w jasny sposób przedstawia obowiązki, które muszą być spełnione dla zapewnienia wymaganej jakości wyrobów, a przez to stanowi podstawę tworzenia systemu jakości

ISO 9001, ISO 9002 oraz ISO 9003 podają wymagania, które powinien sprostać dostawca dla zdobycia zaufania klienta i mogą stanowić podstawę oceny systemu zapewnienia jakości dostawcy. Mogą także stanowić dokument odniesienia przy zawieraniu umów

ISO 9001 stosuje się gdy zgodność z postawionymi wymaganiami ma być zapewniona przez dostawcę w kilku etapach, które mogą obejmować projektowanie, prace rozwojowe, produkcję, instalowanie i serwis

ISO 9002 stosuje się w sytuacjach, gdy wymagania dotyczące wyrobu są określone istniejącym projektem, a zaufanie do dostawcy wymaga wykazania przez niego zdolności do produkowania, instalowania i serwisu.

ISO 9003 stosuje się w sytuacjach, gdy zgodność wyrobu z określonymi wymaganiami może być określana przez wykazanie zdolności dostawcy do wykonania kontroli i badań końcowych.

Norma ISO 9001 zawiera wymagania odnoszące się do całego procesu realizacji wyrobu lub usługi. Są one ujęte w następujących 20 punktach:

- 1 Odpowiedzialność kierownictwa
- 2 System jakości
- 3 Przegląd umowy
4. Sterowanie projektowaniem
5. Nadzór nad dokumentacją i danymi
6. Zakupy
- 7 Postępowanie z wyrobem dostarczanym przez klienta
8. Oznaczanie wyrobu i jego identyfikowalność
- 9 Sterowanie procesem
10. Kontrola i badania
11. Nadzorowanie wyposażenia do kontroli, pomiarów i badań
12. Status kontroli i badania
13. Postępowanie z wyrobem niezgodnym z wymaganiami
14. Działania korygujące i zapobiegawcze
15. Postępowanie z wyrobem, jego przechowywanie, pakowanie zabezpieczenie i dostarczanie
16. Nadzorowanie zapisów dotyczących jakości
- 17 Wewnętrzne audyty jakości
18. Szkolenie
19. Serwis
- 20 Metody statystyczne

W normach ISO 9002 i ISO 9003 obowiązuje węższy zakres wymagań. Nowelizacja norm w 1994 r. oparta na doświadczeniach kilkuletniego ich stosowania, skorygowała te zakresy. Porównanie zakresu wymagań poszczególnych norm zawiera tab. 4.1. Polskie tłuma-

Tabela 4.1.

Porównanie wymagań zawartych w ISO 9002:1004 i ISO 9003:1994
z wymaganiami zawartymi w normy ISO 9001:1994

Numer i nazwa wymagania normy ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003
4.1. Odpowiedzialność kierownictwa	●	0
4.2. System jakości	●	0
4.3. Przegląd umowy	●	•
4.4. Sterowanie projektowaniem	—	—
4.5. Nadzór nad dokumentacją i danymi	●	•
4.6. Zakupy	●	—
4.7. Postępowanie z wyrobem dostarczanym przez klienta	●	•
4.8. Oznaczanie wyrobu i jego identyfikowalność	●	0
4.9 Sterowanie procesem	●	—
4.10. Kontrola i badania	●	0
4.11. Nadzorowanie wyposażenia do kontroli, pomiarów i badań	●	
4.12. Status kontroli i badania	●	•
4.13. Postępowanie z wyrobem niezgodnym z wymaganiami	●	0
4.14. Działania korygujące i działania zapobiegawcze	●	0
4.15. Postępowanie z wyrobem, jego przechowywanie, pakowanie i dostarczanie	●	•
4.16. Nadzorowanie zapisów dotyczących jakości	●	0
4.17 Wewnętrzne audyty jakości	●	0
4.18. Szkolenie	●	0
4.19. Serwis	●	—
4.20. Metody statystyczne	●	—
● pełne wymagania ○ węższy zakres wymagań — element nie występuje		

czenia norm ISO 9001 - 9003:1994 zostały ustanowione w 1996 r., zaś dla pozostałych opracowano projekty PN-ISO czekające na ustanowienie

4.3.2. Normy uzupełniające

Założeniem omawianych norm ISO serii 9000 była możliwość ich szerokiego zastosowania we wszystkich branżach przemysłowych, usługowych i handlowych. Spowodowało to konieczność bardzo ogólnego ujęcia szeregu problemów, czasami ze stratą dla ich komunikatywności. Dlatego opracowano szereg norm uzupełniających uszczegółwiających poszczególne wymagania i nawiązujących do specyfiki działania. W szczególności opracowano szereg arkuszy normy ISO 9000, normy ISO 9004 oraz norm dotyczących wybranych zagadnień systemu jak audyty, sprzęt pomiarowo-kontrolny, tworzenie dokumentów systemu. Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę tych norm, zaś strukturę na rys. 4 8

ISO 9000-2:1993 Normy dotyczące zarządzania i zapewnienia jakości. Arkusz 4. Ogólne wytyczne stosowania norm ISO 9001, ISO 9002 i ISO 9003.

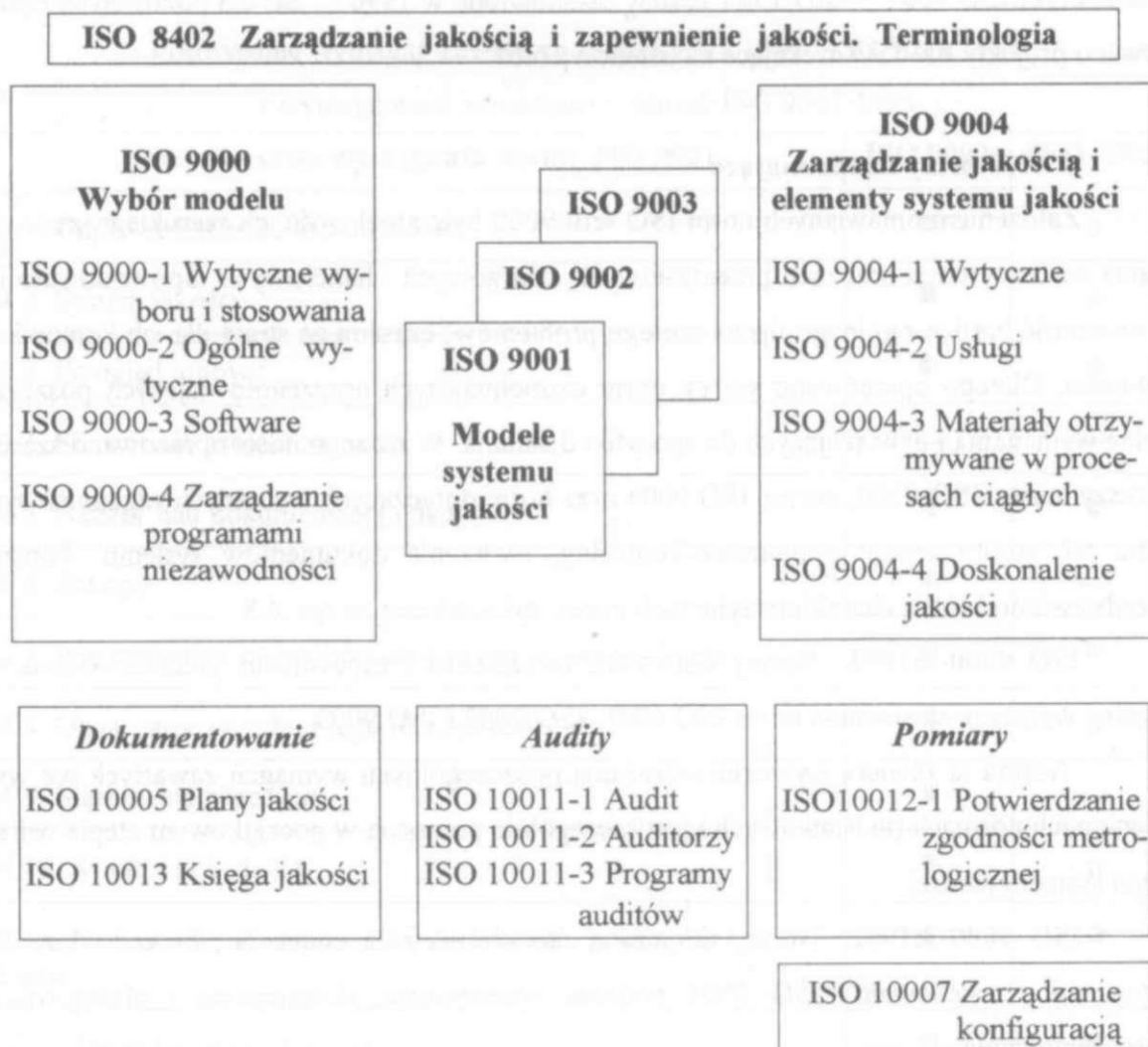
Norma ta zawiera wytyczne wdrażania poszczególnych wymagań zawartych we wymienionych normach podstawowych i jest szczególnie pomocna w początkowym etapie wdrażania systemu jakości.

ISO 9000-3:1991 Normy dotyczące zarządzania i zapewnienia jakości. Arkusz 3. Wytyczne do stosowania ISO 9001 podczas opracowania, dostarczania i obsługiwaniam oprogramowania

Oprogramowanie stanowi bardzo specyficzny rodzaj wyrobu, którego proces opracowania, dostarczania i obsługiwaniam różni się od procesów większości innych wyrobów. Nie ma w nim wyraźnie zarysowanej fazy produkcji, a praktyczna mezużywalność oprogramowania zwiększa znaczenie ich opracowania. Omawiana norma zawiera wytyczne dla firm zajmujących się oprogramowaniem proponując odpowiednie metody i kontrole.

ISO 9000-4:1993 Normy dotyczące zarządzania i zapewnienia jakości. Arkusz 4. Wytyczne zarządzania programami niezawodności.

Coraz częściej produktom stawia się wymagania odnośnie ich niezawodności. ISO 9000-4 zajmuje się istotnymi cechami wszechstronnych programów niezawodności dla planowania, organizacji, kierowania i kontroli zasobów celem wytworzenia produktów które będą niezawodne i naprawialne



Rys. 4.8. Struktura norm ISO serii 9000

ISO 9004-2:1991 Zarządzanie jakością i elementy systemu jakości Arkusz 2. Wytyczne dla usług.

Norma ta dotyczy wszelkich usług, zarówno materialnych jak i niematerialnych. Ich cechy często odbiegają od cech innych produktów. Czynniki jakie trzeba uwzględnić jest czas oczekiwania, czas dostawy, personel, wiarygodność, komunikacja z klientem. Ocena jakości usługi przez klienta, chociaż często subiektywna jest jej ostateczną miarą. ISO 9004-2 uzupełnia wytyczne ISO 9004-1 odnośnie usług precyzując pojęcia, zasady i elementy systemu jakości, które mogą znaleźć zastosowanie we wszystkich rodzajach usług. Norma ta została wydana jako PN-ISO 9004-2:1994.

ISO 9004-3:1993 Zarządzanie jakością i elementy systemu jakości. Arkusz 3 Wytyczne dla materiałów uzyskiwanych w procesach ciągłych.

Z samej swojej natury materiały uzyskiwane w procesach ciągłych, także zwane materiałami przetwarzalnymi, są wytwarzane masowo i często sprawiają duże trudności w ich weryfikacji w węzłowych punktach procesu produkcyjnego. Zwiększa to ważność stosowanych procedur statystycznych do sterowania procesem i oceny produktów, które wymagają specjalnej uwagi.

ISO 9004-4:1993 Zarządzanie jakością i elementy systemu jakości Arkusz 4 Wytyczne doskonalenia jakości.

Stałym dążeniem kierownictwa wszystkich obszarów powinno być dążenie do jak najlepszego spełnienia wymagań i oczekiwań klienta oraz do racjonalizacji wszystkich podejmowanych działań ISO 9004-4 opisuje podstawowe pojęcia i zasady, zawiera wytyczne zarządzania doskonaleniem jakości oraz przegląd możliwych do zastosowania metod.

ISO 10005:1995 Wytyczne do opracowania planów jakości.

Norma określa rodzaje planów jakości, zasady ich tworzenia, zawartość oraz przykłady.

ISO 10007:1995 Wytyczne do zarządzania konfiguracją.

Norma precyzuje pojęcie konfiguracji, wytyczne do opracowania systemu i planów zarządzania konfiguracją.

ISO 10011-1:1990 Wytyczne do auditowania systemów jakości Arkusz 1 Auditowane

Norma ta ustala podstawowe zasady, kryteria i praktyki auditu oraz dostarcza wytycznych do ustanawiania, planowania, wykonywania i dokumentowania systemów jakości. Daje wytyczne dla weryfikowania istnienia i wdrożenia elementów systemu jakości i dla weryfikowania skuteczności systemu w osiąganiu określonych celów jakościowych. Norma została wydana jako PN-ISO 10011-1:1994.

ISO 10011-2:1991 Wytyczne do auditowania systemów jakości Arkusz 2 Kryteria kwalifikowania auditorów systemów jakości.

Skuteczność prowadzenia auditów wymaga od przeprowadzającego je personelu odpowiednich kwalifikacji. Norma ISO 10011-2 zawiera kryteria oceny auditorów oraz proponuje metodę ich oceny. Norma została wydana jako PN-ISO 10011-2:1994.

ISO 10011-3:1991 Wytyczne do auditowania systemów jakości Arkusz 3. Zarządzanie programami auditów.

Norma ta zawiera wytyczne do planowania i zarządzania auditami systemów jakości. Norma została wydana jako PN-ISO 10011-3:1994.

ISO 10012-1:1992 Wymagania dotyczące zapewnienia jakości urządzeń pomiarowych Arkusz 1 System potwierdzania zgodności metrologicznej urządzeń pomiarowych.

Norma ta wymienia główne zasady jakie powinien spełniać system potwierdzania jakości i wiarygodności sprzętu pomiarowo-kontrolnego dostawcy. Wymienia także główne cechy systemu potwierdzania oraz zawiera wymagania zapewniające odpowiednią wiarygodność pomiarów i badań. Formułuje także wytyczne wprowadzenia tych wymagań do praktyki.

ISO 10013:1995 Wytyczne do opracowania księgi jakości.

Norma określa podstawowe rodzaje księgi jakości, omawia ich zawartość oraz proces przygotowania, zatwierdzania i nadzorowania księgi jakości. Ponadto przygotowywane są następujące dokumenty:

ISO 9004-6 Zarządzanie jakością i elementy systemu jakości Część 6 Przewodnik do zapewnienia jakości przy zarządzaniu projektem,

ISO 10012-2 Wymagania dotyczące zapewnienia jakości urządzeń pomiarowych Część 2 Pewność pomiarowa,

ISO 10014 Przewodnik dotyczący aspektów ekonomicznych zarządzania jakością. Podjęto także następujące tematy

ISO 9004-8 Zarządzanie jakością i elementy systemu jakości. Część 8 Wytyczne dotyczące zasad jakości i ich zastosowania w praktykach zarządzania,

ISO 10015 Wytyczne ciągłego kształcenia i szkolenia;

ISO 10016 Dokumenty dotyczące jakości - Obiektywne dowody stanowiące podstawę dla wyników kontroli jakości i dokumentów potwierdzających zgodność.

Poradnik ISO nr 3 Metody statystyczne w zapewnieniu jakości.

4.4. Charakterystyka wymagań zawartych w normie ISO 9001

W rozdziale 4 normy ISO 9001 podano wymagania, które są stawiane systemom zapewnienia jakości. Wymagania te i krótki komentarz do nich przedstawiono poniżej (w nawiasie podano numer wymagania).

Odpowiedzialność kierownictwa (4.1)

Podstawowym elementem działania kierownictwa przedsiębiorstwa jest wypracowanie jego spójnej wizji w odpowiedniej (co najmniej kilkuletniej) perspektywie. Wizja ta określa cele strategiczne firmy. Zgodnie z zaleceniami normy, do ich osiągnięcia niezbędne jest:

- sformułowanie i przekazanie pracownikom polityki jakości,
- wyznaczenie przedstawiciela ścisłego kierownictwa do koordynacji i nadzorowania systemu jakości,
- określenie odpowiedzialności, kompetencji i wzajemnych zależności osób zarządzających,
- identyfikowanie i usuwanie problemów jakościowych,
- przeprowadzanie okresowych przeglądów systemu przez kierownictwo w celu oceny jego skuteczności oraz weryfikacji uwzględniającej zmieniające się warunki zewnętrzne i wewnętrzne.

System jakości (4.2)

Normy ISO serii 9000 wymagają opracowania i utrzymania systemu jakości opartego odpowiednią dokumentacją. Kształt systemu, zależny tylko od decyzji przedsiębiorstwa, określa księga jakości, plany jakości, procedury i instrukcje robocze.

Przegląd umowy (4.3)

Przegląd umowy ma na celu sprawdzenie:

- czy wymagania dotyczące przedmiotu umowy są przez dostawcę i klienta tak samo rozumiane,
- czy dostawca jest w stanie zrealizować wymagania klienta,
- czy dostawca jest w stanie dotrzymać terminów umowy.

Zgodnie z omawianym wymaganiem należy także prowadzić przeglądy ofert. Z przeglądów wykonuje się i przechowuje odpowiednie zapisy.

Sterowanie projektowaniem (4.4)

Nowe opracowania wyrobów muszą być zaplanowane i nadzorowane. Należy zapewnić aby nowy wyrób:

- spełniał wymagania i oczekiwania klienta,
- spełniał wymogi bezpieczeństwa, ochrony zdrowia i środowiska,
- uwzględniał możliwości produkcyjne i kontrolne firmy,
- był weryfikowany na poszczególnych etapach projektowania pod kątem jakości przez niezależny personel

Nadzór nad dokumentacją (4.5)

Wszystkie dokumenty związane z zapewnieniem jakości (księga jakości, procedury, instrukcje, dokumentacja konstrukcyjna, technologiczna, materiałowa itp.) powinny być:

- opracowane zgodnie z ustalonymi zasadami,

- zatwierdzane, przeglądane i aktualizowane przez uprawniony personel,
- dostępne dla zainteresowanych,
- po dezaktualizacji - szybko usuwane

Zakupy (4.6)

Zapewnienie odpowiedniej jakości dostaw wymaga:

- dokładnego sprecyzowania wymagań,
- wyboru dostawcy zdolnego do spełnienia ustalonych wymagań,
- poddawania ocenie jakości zarówno dostarczanych produktów jak i systemu ich produkcji.

Wyrób dostarczany przez nabywcę (4.7)

Wyroby te powinny być: kontrolowane, oznakowane i zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zamianą.

Oznaczanie wyrobu i jego identyfikowalność (4.8)

Łatwa identyfikacja produktu wymaga oznakowania umożliwiającego rozpoznanie danego produktu, stwierdzenie jego pochodzenia na każdym etapie produkcji, w czasie dostawy, instalowania i eksploatacji.

Sterowanie procesem (4.9)

Przedsiębiorstwo powinno opracować i wprowadzić system określający procesy produkcji w sposób zapewniający żadaną jakość. System ten powinien gwarantować, że:

- materiały produkcyjne spełniają postawione wymagania,
- maszyny i urządzenia zapewniają osiągnięcie wymaganych parametrów oraz są sprawne i nadzorowane,
- pracownicy są właściwie wyszkoleni,
- określony jest zakres odpowiedzialności i opracowane są potrzebne instrukcje robocze,
- istotne procesy (tzw. procesy specjalne) objęte są systematyczną obserwacją i kontrolą

Kontrola i badania (4.10)

Zgodnie z tym wymaganiem przedsiębiorstwo powinno:

- jasno określić kryteria odbioru materiałów, półwyrobów i wyrobów,
- przeprowadzać systematyczną kontrolę dostaw, międzyoperacyjną i ostateczną,
- sporządzać, analizować i przechowywać odpowiednie zapisy z kontroli.

Wyposażenie do kontroli, pomiarów i badań (4.11)

Norma wymaga od przedsiębiorstwa prowadzenia działań mających na celu zapewnienie wiarygodności pomiarów i badań. W tym celu należy:

- przeprowadzać okresowe kontrole, wzorcowania i legalizację sprzętu kontrolno-pomiarowego w celu powiązania odtwarzanych wielkości z wzorcami miar i opracować do tych czynności odpowiednie instrukcje,
- oznaczać status wzorcowania na sprzęcie kontrolno-pomiarowym,
- prowadzić ewidencję sprzętu i zapisy dotyczące jego stanu.

Status kontroli i badania (4.12)

Dla uniknięcia wykorzystania w dalszej produkcji wyrobów wadliwych lub nieskontrolowanych, powinny być one wyraźnie oznakowane czy oczekują na kontrolę, są w jej trakcie, przeszły kontrolę z wynikiem pozytywnym lub zostały zakwestionowane (wykryto niezgodności)

Postępowanie z wyrobem niezgodnym z wymaganiami (4.13)

Wyroby te powinny być oznakowane i tak zabezpieczone, aby przypadkowo nie trafiły do procesu produkcji. Uprawniony personel, po przeprowadzonej analizie powinien określić dalsze ich wykorzystanie. Po ewentualnej naprawie powinny być ponownie skontrolowane.

Działania zapobiegawcze i korygujące (4.14)

W celu zapobieżenia występowaniu i powtarzaniu się występowania niezgodności należy podjąć działania zapobiegawcze i korygujące, w ramach których należy:

- ujawniać i analizować przyczyny potencjalnych niezgodności,
- podejmować działania usuwające te przyczyny,
- oceniać skuteczność prowadzonych działań i dokumentować je.

Transport, przechowywanie, pakowanie i dostarczanie (4.15)

Należy zapewnić, że wszystkie potrzeby transportowe i magazynowania będą realizowane w sposób zapobiegający uszkodzeniu lub zniszczeniu wyrobu oraz zgodnie z przepisami prawa. Pakowanie wyrobów i ich dostarczanie powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami klientów. Należy zapewnić pełną identyfikowalność wyrobu i wysyłki.

Zapisy dotyczące jakości (4.16)

Dla udokumentowania wiarygodności firmy jako dostawcy, wszystkie ważne zapisy dotyczące jakości powinny być prowadzone i przechowywane przez ustalony okres czasu

Wewnętrzne audyty jakości (4.17)

Należy systematycznie dokonywać kontroli i oceny stopnia wdrożenia i przestrzegania procedur systemu jakości za pomocą auditów. Audyty powinny być planowane i prowadzone przez niezależny personel, a wykryte niezgodności usuwane w ramach działań korygujących.

Szkolenie (4.18)

Należy zapewnić ustawiczne szkolenie wszystkich pracowników zgodnie z wcześniej opracowanym harmonogramem. Ze szkoleń powinny być wykonywane i przechowywane odpowiednio zapisy.

Serwis (4.19)

Należy zapewnić profesjonalną i skuteczną obsługę serwisową wyrobów w okresie gwarancyjnym i pogwarancyjnym. Stwierdzone podczas serwisu niezgodności powinny być analizowane a ich przyczyny korygowane.

Metody statystyczne (4.20)

W celu wykorzystania danych z zapisów w sterowaniu procesem i jego doskonaleniu należy stosować, tam gdzie to możliwe techniki statystyczne. Narzędzia metod statystycznych powinny być popularyzowane i doskonalone.

4.5 Porównanie norm ISO serii 9000 i TQM

Porównanie wymagań podstawowego pakietu norm ISO i strategii TQM przedstawiono w tab. 4.2.

Należy stwierdzić, że ustanawiane później normy uzupełniające, przyjmują w większym stopniu filozofię TQM. Szczególnie wyraźnie jest to widoczne w normie ISO 9004-2 "Wytyczne dla usług" oraz normie ISO 9004-4 "Wytyczne dla ciągłej poprawy jakości". Można sądzić, że gruntowna weryfikacja norm planowana na rok 2000 zmniejszy ilość norm oraz doprowadzi do dalszego zbliżenia z TQM.

Tabela 4.2.

Porównanie zapewnienia jakości opartego na zasadach TQM i norm ISO serii 9000 [4.2]

TQM	Systemy wg ISO 9000
R Ó Ź N I C E	
Preferuje rozwój i wykorzystanie możliwości pracowników	Preferuje udokumentowanie działań
Zdecydowane zorientowanie na klienta	Mniejsze zorientowanie na klienta
Zachęca do zmian	Nastawione na audit
Obejmuje wszystkie komórki przedsiębiorstwa	Pomija niektóre istotne komórki lub obejmuje je częściowo
Oparty na zapobieganiu	Odbierany jako oparty na kontroli i usuwaniu skutków błędów
Zachęca do współpracy i dzielenia się wiedzą (np w zespołach)	Brak wyraźnego nastawienia na pracę zespołową
Dąży do doskonalenia i ciągłej poprawy	Dąży do utrzymania poziomu (stabilizacji)
Proces ciągły (nigdy nie kończący się)	Osiągalny w czasie 12-18 miesięcy
Filozofia bez solidnych podstaw formalnych	Nadmiernie zbiurokratyzowany
Trudny do oceny	Stosunkowo prosty w ocenie
Drogi	Nie angażuje w pełni pracowników
Efekty w długim horyzoncie czasowym	Norma odpowiada stanowi wiedzy z lat 70-tych
P O D O B I E Ń S T W A	
Wprowadzanie "od góry"	
Szerokie zaangażowanie na rzecz jakości i współuczestnictwa całej załogi	

4.6. Systemy jakości laboratoriów badawczych

4.6.1. Wprowadzenie

Działanie laboratorium wywiera decydujący wpływ na możliwość określania i kontrolowania parametrów procesów, wyrobów i usług objętych systemem jakości. W zależności od realizowanych zadań laboratoria dzielą się na:

- **laboratoria badawcze**, których zadaniem jest realizacja badań, czyli określanie jednej lub wielu cech danego wyrobu, procesu lub usługi zgodnie z ustaloną procedurą,

- **laboratoria wzorcujące**, których zadaniem jest wzorcowanie narzędzi pomiarowych, czyli ustalanie wzajemnego stosunku między wartościami wskazanymi przez wzorcowane narzędzie a odpowiednimi znanymi (wzorcowymi) wartościami mierzonych wielkości.

Laboratoria mogą ubiegać się o akredytację.

Akredytacja laboratorium jest to formalne uznanie przez jednostkę upoważnioną (akredytującą), że laboratorium jest kompetentne do wykonywania określonych badań lub rodzajów badań (PN-EN 45001:1993).

W Polsce jednostką akredytującą laboratoria badawcze na mocy Ustawy o badaniach i certyfikacji z dnia 3 kwietnia 1993 r. (Dz. U nr 55 z dnia 28 czerwca 1993 r, poz.250) jest POLSKIE CENTRUM BADAŃ I CERTYFIKACJI, zaś jednostką akredytującą laboratoria wzorcujące jest GŁÓWNY URZĄD MIAR (Ustawa "Prawo o miarach" z dnia 3 kwietnia 1993 r, Dz. U z dnia 28 czerwca 1993 r, poz 248)

Wymagania, które powinny spełniać laboratoria zawierają następujące dokumenty:

- PN-EN 45001:1993 Ogólne kryteria działania laboratoriów badawczych;
- PN-EN 45002:1993 Ogólne kryteria oceny laboratonów badawczych,
- Normy ISO serii 9000,
- przewodnik ISO/IEC nr 25:1993 Ogólne kompetencje dotyczące laboratonów wzorcujących i badawczych,
- Postanowienie nr 4 Rady d/s Badań i Certyfikacji z dnia 4 lipca 1994 r. w sprawie szczegółowego trybu akredytacji laboratoriów badawczych,
- Zarządzenie nr 14 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 29 kwietnia 1994 w sprawie określenia warunków i trybu akredytacji laboratoriów pomiarowych.

Cele wdrażania systemu jakości w laboratorium i jego akredytacji to:

- potwierdzenie przez niezależną i uznaną instytucję kompetencji technicznych laboratorium,
- zwiększenie konkurencyjności laboratorium,
- zwiększenie zaufania klientów laboratorium do wyników badań i stosowanego postępowania badawczego (także w skali międzynarodowej),
- zwiększenie zaufania własnych pracowników do stosowanych metod i procedur badawczych,
- zwiększenie wiarygodności wydawanych ocen dla instytucji ubezpieczeniowych.

Pierwszym działaniem w drodze do akredytacji powinno być określenie **zakresu akredytacji:**

- Zakres akredytacji powinien być jednoznacznie określony przez podanie jednego lub kilku rodzajów badań oraz wyrobów, dla których mają być stosowane. Powinny być również dokładnie określone badane cechy i metody badań.

- Metody stosowane w badaniach powinny być określone normą lub w pełni udokumentowana procedurą.

- Akredytacja udzielana jest wyraźnie określonym elementom laboratorium z uwzględnieniem ich lokalizacji - stałej lub ruchomej.

Charakterystyka badań podawana przy określaniu zakresu akredytacji powinna obejmować:

1 Określenie badania:

- określenie badań,
- rodzaj badania,
- badana cecha (właściwość)

2. Określenie metody badań:

- norma lub inny dokument normatywny,
- wewnętrzna procedura badawcza.

3. Opis podstawowego wyposażenia pomiarowego i badawczego

- przyrządy i systemy pomiarowe,
- pozostałe wyposażenie,
- procedura wzorcowania i/lub obsługiwanie.

4. Opis pomieszczeń

5 Charakterystyka personelu

4.6.2. Kryteria akredytacji

Pod pojęciem kryteriów akredytacji rozumie się komplet wymagań, których spełnienie przez laboratorium badawcze pozwala jednostce akredytującej na udzielenie temu laboratorium akredytacji.

Podstawowymi kryteriami akredytacji laboratorium wę PN-EN45001:1993 jest jego:

- bezstronność, niezależność i rzetelność,
- kompetencja techniczna

Bezstronność, niezależność i rzetelność laboratorium polegają na tym, że:

- laboratorium i jego personel nie są uzależnione od żadnych nacisków mogących mieć wpływ na wyniki badań,

- laboratorium nie podejmuje żadnych działań, które mogłyby zaszkodzić zaufaniu do jego niezależności i bezstronności,

- wynagrodzenie personelu badawczego nie jest uzależnione od wyników badań, ani też od ich ilości,

- w przypadku, gdy laboratorium jest częścią większej organizacji, jest zapewniony wyraźny rozdział odpowiedzialności.

Laboratorium ma odpowiednie **kompetencje techniczne** jeżeli:

- każdy pracownik jest świadomy zarówno zakresu jak i ograniczeń swojej odpowiedzialności; wymaga to pełnej jasności co do zakresu obowiązków, uprawnień i odpowiedzialności osób biorących udział w procesie badawczym,

- dostępna i aktualna jest dokumentacja dotycząca organizacji i podziału odpowiedzialności w laboratorium,

- istnieje odpowiedni nadzór nad prowadzonymi badaniami,

- personel ma odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie, wymaga to zatrudniania pracowników o odpowiednim wykształceniu i doświadczeniu stale aktualizujących swoją wiedzę przez szkolenia i samokształcenie,

- laboratorium ma odpowiednie wyposażenie, zgodnie z deklarowanymi kompetencjami, które jest prawidłowo eksploatowane i nadzorowane,

- pomieszczenia spełniają odpowiednie wymagania,

- istnieją udokumentowane procedury badań,

- zapewniona jest poufność badań,

- raporty z badań są jasne i kompletne,

- określone są zasady korzystania z podwykonawstwa,

- stosowany jest odpowiedni system zapisów,

- istnieje aktualna i stosowana Księga Jakości.

Kompetencje laboratorium są sprawdzane przez badanie **biegłości laboratorium**.

Badanie biegłości laboratorium jest to określenie, za pomocą międzylaboratoryjnych badań porównawczych zdolności laboratorium do wykonywania badań.

Międzylaboratoryjne badania porównawcze polegają na zorganizowaniu, wykonaniu i ocenie badań tego samego lub podobnych obiektów lub materiałów przez co najmniej dwa laboratoria, zgodnie z uprzednio określonymi warunkami (PN-EN 45001:1993).

Ponadto laboratorium powinno mieć określony **status prawny**. Oznacza to, że musi być organizacyjnie samodzielne, lub być w tej czy innej formie jednostką wydzieloną w

strukturze organizacyjnej zakładu, z jednoznacznie określonymi zadaniami. Z reguły laboratorium na schematach organizacyjnych przedsiębiorstwa przedstawiane jest z przytoczeniem powołującego go zarządzenia, określającego zadania, podległości itp. na tle całego przedsiębiorstwa. Status prawny laboratorium dotyczy zarówno pomieszczeń stałych jak i jego działania w tymczasowych i ruchomych obiektach.

4.6.3. System jakości laboratorium

Realizację przytoczonych wyżej wymagań osiąga się przez wdrożenie odpowiedniego systemu jakości, przy czym najczęściej stosowanym modelem jest system zgodny z ISO 9002.

Jego elementami powinno być:

- systematyczne prowadzenie auditów wewnętrznych w zaplanowanych terminach,
- prowadzenie przeglądu systemu przez kierownictwo dla określenia jego skuteczności i wytyczenie kierunków zmian,
- realizacja działań korygujących i zapobiegawczych eliminujących przyczyny błędów,

• wewnętrzna kontrola jakości, która zgodnie z przewodnikiem ISO/DEC nr 25 może być prowadzona przez:

- uczestnictwo w badaniach biegłości lub innych porównaniach międzylaboratoryjnych,
- regularne korzystanie z certyfikowanych materiałów odniesienia,
- powtarzanie badań przy użyciu tych samych lub odmiennych metod,
- powtórne badania przechowywanych obiektów,
- wykorzystanie analizy współzależności wyników dla różnych cech obiektu

Laboratorium powinno mieć opracowane do każdego rodzaju badań ujętego w zakresie akredytacji odpowiednie **procedury badawcze**. Procedury te powinny być oparte na normach, przepisach i tym podobnych aktach normatywnych dotyczących metodyki badań. W przypadku braku uznanej metodyki badawczej, powinna być ona opracowana przez laboratorium na podstawie literatury i własnych doświadczeń. Jednakże w takim przypadku procedura ta musi być w pełni udokumentowana, zatwierdzona i uzgodniona z klientem i innymi odbiorcami raportu z badań.

Laboratorium powinno mieć także odpowiednio udokumentowane instrukcje obsługi i użytkowania całego wyposażenia pomiarowego. Ponadto konieczne są procedury ogólne regulujące pracę laboratorium i stanowiące odpowiednie zasady systemu jakości.

Procedura potwierdzania kompetencji laboratorium przez jego akredytację, jest podobna do procedury przy certyfikacji systemów jakości. Laboratoria akredytowane między innymi prowadzą badania wyrobów przewidziane w procesie ich certyfikacji na znak bezpieczeństwa oraz wykonują badania, w których istotną jest wysoka wiarygodność wyników

Literatura

[4.1] Normy ISO serii 9000

[4.2] Colins J.M., Jefferson C, Cowie T : Total Quality Management or ISO 9001/2 which first ? W: Quality and its Applications. Penschaw Press, 1993, str. 236.

[4.3] Normy EN serii 45000

Rozdział 5

Certyfikacja wyrobów

Andrzej Meller

5.1. Wprowadzenie

Certyfikacja wyrobów jest potwierdzeniem przez niezależny organ certyfikujący deklaracji dostawcy o jakości (właściwościach) wyrobu, a tym samym uwiarygodnieniem jego oceny. Nie zwalnia ona jednak dostawcy od odpowiedzialności za wyrób.

Cele certyfikacji wyrobów z punktu widzenia dostawcy są następujące [5.1]:

- zwiększenie zaufania potencjalnego klienta do oferowanego wyrobu, a tym samym zwiększenie możliwości jego sprzedaży,

- wzrost konkurencyjności wyrobów,
- potwierdzenie własnych ocen,
- ułatwienie wymiany towarowej,
- spełnienie wymagań odpowiednich przepisów,

z punktu widzenia odbiorcy:

- zwiększenie zaufania do wyrobu i dostawcy,
- upewnienie się o bezpieczeństwie i jakości wyrobu,
- zmniejszenie ryzyka dokonania złego wyboru (zakupu);

z punktu widzenia państwa jako organizatora rynku:

- rozwój jakości wyrobów,
- eliminacja złych i niebezpiecznych wyrobów,
- zwiększenie bezpieczeństwa i zadowolenia obywateli,
- obniżenie kosztów związanych z ochroną zdrowia i środowiska.

Certyfikat ma charakter **certyfikatu zgodności**, to znaczy jest dokumentem wydanym zgodnie z zasadami certyfikacji wyrobów wskazującym, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, że prawidłowo zdefiniowany (zaprojektowany) wyrób jest zgodny z określoną normą lub właściwym przepisem prawnym [5 2]. Wyrób taki może być oznaczany odpowiednim **znakiem zgodności**.

Certyfikację wyrobów można podzielić na obowiązkową i dobrowolną.

Certyfikacja obowiązkowa jest to wymagana przepisami prawnymi certyfikacja zgodności lub na znak zgodności niektórych wyrobów, warunkująca możliwość wprowadzenia ich do obrotu [5.1]. Dotyczy ona głównie wyrobów, które mogłyby stanowić zagrożenie życia,

zdrowia, mienia lub stanu środowiska. Wykazy tych wyrobów ustalane są przez upoważnione jednostki administracji państwowej. Wyroby zgodne z wymaganiami są oznaczane znakiem bezpieczeństwa.

Bezpieczeństwo rozumiane jest jako akceptowalny poziom ryzyka stwarzany przez dany wyrób [5.3].

Znak bezpieczeństwa jest to zastrzeżony znak przyznawany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, potwierdzający, że dany wyrób, używany zgodnie z zasadami określonymi przez producenta, nie stanowi zagrożenia dla życia, zdrowia, mienia i środowiska [5.2]. Należy podkreślić, że uzyskanie znaku bezpieczeństwa nie jest potwierdzeniem jakości wyrobu. Może więc uzyskać znak bezpieczeństwa wyrób, który pomimo uzyskanego znaku bezpieczeństwa zapewniającego, że nie stanowi on zagrożenia, nie spełnia wymagań funkcjonalnych, a więc dla klienta jest bezużyteczny.

Certyfikacja dobrowolna jest to certyfikacja zgodności lub na znak zgodności, o którą występuje dostawca wyłącznie z własnej inicjatywy [5.1]

Jednostka certyfikująca jest to jednostka prowadząca certyfikację zgodności [5.2] określona zgodnie z zasadami systemu certyfikacji przyjętemu w danym kraju.

5.2. Certyfikacja wyrobów w Polsce

Podstawy prawne systemu certyfikacji wyrobów w Polsce stanowią:

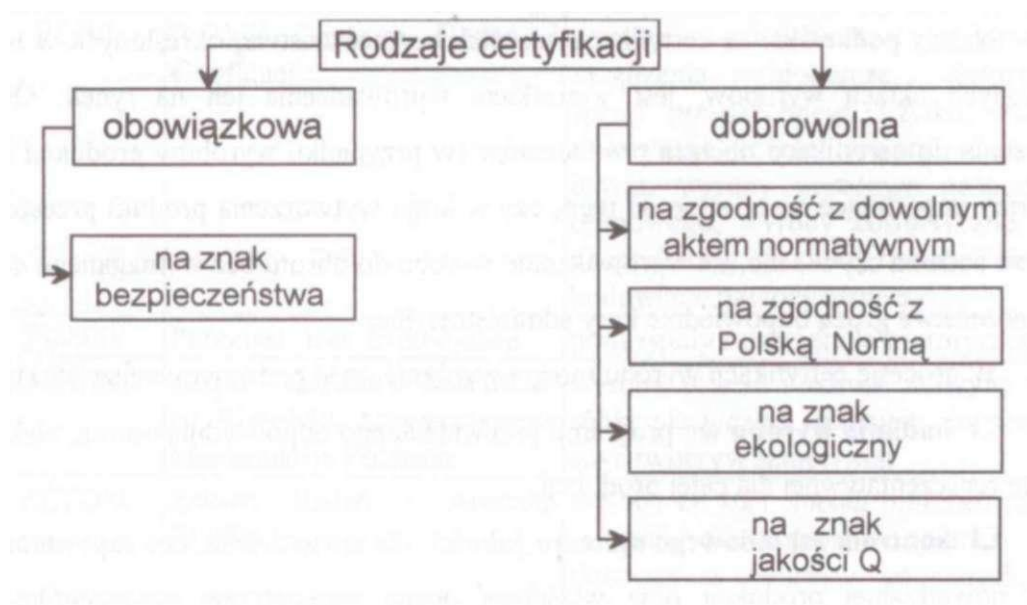
- Ustawa o badaniach i certyfikacji z dnia 3 kwietnia 1993 r Dz. U. nr 55, poz. 250,
- Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20 maja 1994 r w sprawie wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem (Monitor Polski nr 39 z dnia 21 lipca 1994 r, poz. 335),
- Postanowienie nr 5 Rady do Spraw Badań i Certyfikacji z dnia 8 sierpnia 194 r w sprawie szczegółowego trybu akredytacji jednostek certyfikujących wyroby,
- Postanowienie nr 10 Rady do spraw Badań i Certyfikacji z dnia 31 marca 1995 r. w sprawie szczegółowego trybu certyfikacji wyrobów,
- PN-EN 45011 Ogólne kryteria dotyczące jednostek certyfikujących wyroby,
- Przewodnik ISO/IEC nr 28 Ogólne zasady modelu certyfikacji wyrobów prowadzonej przez trzecią stronę.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 czerwca 1994 r. w sprawie zakresu i trybu stosowania przepisów ustawy o badaniach i certyfikacji do wyrobów produkowanych w

kraju i importowanych wyłącznie na potrzeby obronności i bezpieczeństwa państwa, a także właściwości organów w tych sprawach. Dz. U. nr 80 z dnia 13 lipca 1994 r., poz. 370,

Postanowienie nr 10 przewiduje następujące rodzaje certyfikacji obowiązkowej i dobrowolnej (rys. 5.1):

- certyfikację obowiązkową na zastrzeżony przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji znak bezpieczeństwa, którym powinny być oznaczone wyroby mogące stwarzać zagrożenie dla życia, zdrowia, mienia i środowiska,
- certyfikację dobrowolną na zgodność z wymaganiami norm krajowych, międzynarodowych, dokumentów normatywnych oraz norm i dyrektyw organizacji regionalnych,
- certyfikację dobrowolną na zastrzeżony przez Polski Komitet Normalizacyjny znak zgodności z Polską Normą,
- certyfikację dobrowolną na zastrzeżony przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji znak ekologiczny, której podstawą są wymagania dotyczące ochrony środowiska ustalone w Polskich Normach lub właściwych przepisach prawnych,
- certyfikację na zastrzeżony przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji znak jakości Q, której podstawą są wymagania ustalone w kryteriach grupowych lub szczegółowych ustalonych przez jednostkę certyfikacyjną i przyjętych do stosowania przez dostawcę.

Wykaz wyrobów podlegających obowiązkowej certyfikacji na znak bezpieczeństwa ustalony Zarządzeniem Dyrektora PCBC został ogłoszony w Monitorze Polskim nr 39 z 1994 r. W zarządzeniu tym zawarto wykaz grup wyrobów podlegających certyfikacji wykorzystujących ich symbole wg Systematycznego Wykazu Wyrobów. Fragment tego wykazu przedstawiono



Rys. 5.1. Rodzaje certyfikacji w Polsce

Tabela 5.1

Fragment wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa

Symbol systematycznego wykazu wyrobów	Nazwa grupy asortymentowej lub asortymentu	Jednostka certyfikująca
12 - 13 - Wyroby przemysłu chemicznego		
1,231	Nawozy sztuczne	PCBC
1244-98	Płyny hamulcowe	PCBC
1244-98	Płyny do chłodzenia układów silników spalinowych	ITS
1261-17	Tomofan	COBRO
1262-21 i 22	Tłoczywa fenolowe	ZETOM
1289-4	Środki ochrony czasowej	IPTiF
1322-42i 43	Proszki i granulki do prania	PCBC
1364-16	Kanistry do benzyny z tworzyw sztucznych	PIMOT

w tab 5.1. Wykaz ten nie zawiera wyrobów objętych innymi przepisami, jak leków, zbiorników ciśnieniowych, mostów, statków powietrznych i morskich itp., które są nadzorowane i dopuszczane do obrotu przez inne instytucje. Przyjęto jednocześnie zasadę prowadzenia certyfikacji poszczególnych grup wyrobów tylko przez jedną akredytowaną jednostkę certyfikującą. Jednostki te są wskazane w ostatniej kolumnie wspomnianego wykazu. Ich rejestr wraz z pełnymi nazwami i określeniem zakresu działania zawiera tab. 5.2.

Badania dla potrzeb certyfikacji mogą wykonywać jedynie akredytowane lub upoważnione przez rząd laboratoria badawcze, przy czym zgłaszający wyrób do certyfikacji ma prawo wyboru laboratorium

Należy podkreślić, że certyfikacja na znak bezpieczeństwa, określonych w wyżej wymienionych aktach wyrobów, jest warunkiem wprowadzenia ich na rynek. Obowiązek zgłoszenia do certyfikacji obciąża producentów (w przypadku wyrobów produkcji krajowej) lub firmy importujące niezależnie od tego, czy w kraju wytworzenia produkt przeszedł odpowiednie badania czy też nie. Za wprowadzenie wyrobu do obrotu bez wymaganego certyfikatu bezpieczeństwa grożą odpowiednie kary administracyjne

W procesie certyfikacji wyrobu można wyróżnić dwie podstawowe fazy [5.1]:

- **badania wyrobu** wg programu przewidzianego odpowiednią normą, wykonane na próbie reprezentatywnej dla całej produkcji,
- **kontrola zakładowego systemu jakości** dla stwierdzenia, czy zapewnione są warunki powtarzalnej produkcji oraz właściwej oceny wewnętrznej poszczególnych partii wyrobów.

Wykaz akredytowanych jednostek certyfikujących wyroby

Lp	Skrót nazwy	Jednostka certyfikująca	Zakres akredytacji
1	BBJ SEP	Biuro Badawcze ds Jakości Stow Elektryków Polskich	aparaty niskiego napięcia, oprawy oświetleniowe i źródła światła, sprzęt elektroinstalacyjny, kable i przewody
2	CEBET	Centr. Ośr. Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Betonów	elementy budowlane z betonu
3	CLAiO	Centr. Lab. Akumulatorów i Ogniw	akumulatory, baterie galwaniczne
4	COBRO	Centr. Ośr Badawczo-Rozwojowy Opakowań	opakowania: metalowe, z tworzyw sztucznych i papierowe
5	IBMER	Inst. Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa	maszyny, urządzenia i narzędzia rolnicze
6	IGNiG	Inst. Górnictwa Natowego i Gazownictwa	sprzęt, urządzenia i armatura gazowa
7	IMBiGS	Inst. Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego	maszyny, urządzenia i narzędzia do robót budowlanych
8	IOS	Inst. Obróbki Skrawaniem	obrabiarki i narzędzia do metali, drewna i minerałów, narzędzia rzemieślnicze
9	IPTiF	Instytut Przemysłu Tworzyw i Farb	farby, lakiery, wyroby z tworzyw sztucznych, środki do konserwacji pojazdów
10	ISiC	Instytut Szkła i Ceramiki	wyroby ze szkła i ceramiki
11	ITS	Instytut Transportu Samochodowego	podzespoły i osprzęt do motoryzacji
12	OBRPNiSS	Ośr. Badawczo-Rozwojowy Pomocy Naukowych i Sprzętu Szkolnego	artykuły papiernicze szkolne
13	PCBC	Polskie Centrum Badań i Certyfikacji	wyroby gospodarstwa domowego, urządzenia chłodnicze, elektroniczny sprzęt powszechnego użytku, narzędzia elektryczne, meble, rowery, obuwie, zabawki, wyroby metalowe gospodarstwa domowego, wyroby kosmetyczne, chemi gospodarczej, produkty naftowe, materiały budowlane, nawozy sztuczne
14	PIMOT	Przemysł Inst. Motoryzacji	podzespoły i osprzęt dla motoryzacji
15	SIMPTEST	Zespół Ośrodków Kwalifikacji Wyrobów Stowarzyszenia Mechaników Polskich	wyroby ze stali i żeliwa, maszyny do obróbki plastycznej, maszyny do przetworstwa tworzyw sztucznych
16	ZETOM	Zakład Badań i Atestacji ZETOM	wyroby ze stali, metali nieżelaznych, wyroby elektroizolacyjne, opony, dętki, tłoczywa z tworzyw sztucznych, płyty wiórowe

- **kontrola zakładowego systemu jakości** dla stwierdzenia, czy zapewnione są warunki powtarzalnej produkcji oraz właściwej oceny wewnętrznej poszczególnych partii wyrobów.

Po uzyskaniu certyfikatu obowiązuje **nadzór instytucji certyfikującej** dla potwierdzenia stałej zdolności produkowania powtarzalnych wyrobów.

Proces uzyskania certyfikatu można ująć w następujących punktach:

1. Zgłoszenie do Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji w celu:

- ustalenia obowiązku certyfikacji na znak B,
- ustalenia właściwej jednostki certyfikacyjnej,
- ustalenia właściwych laboratoriów badawczych upoważnionych do przeprowadzenia badań.

2. Zgłoszenie do jednostki certyfikującej w celu:

- ustalenia szczegółów wymagań do uzyskania certyfikatu,
- ustalenia normy lub innego dokumentu odniesienia,
- pobrania druków wniosku o certyfikację.

3. Zgłoszenie do wskazanych laboratoriów badawczych w celu:

- uzyskania informacji o terminie i koszcie badań,
- dokonania wyboru laboratorium,
- złożenia zamówienia na badania w wybranym laboratorium,
- po potwierdzeniu przyjęcia zamówienia i dostarczeniu próbek- odbioru sprawozdania z badań.

4 Kontakt z jednostką certyfikującą w celu:

- złożenia wniosku o certyfikację wraz ze sprawozdaniem z badań,
- uzgodnienia warunków certyfikacji,
- uzgodnienia terminu przeglądu systemu jakości,
- przeprowadzenia przeglądu systemu jakości,
- podpisania umowy o stosowaniu certyfikatu,
- rozliczenia kosztów certyfikacji,
- odbioru certyfikatu.

Instytucja certyfikująca wydaje certyfikat uprawniający do oznaczania wyrobów znakiem bezpieczeństwa po spełnieniu następujących warunków:

- pozytywny wynik badań wyrobu,
- pozytywny wynik przeglądu systemu jakości dostawcy,

- podpisania przez strony umowy o warunkach: stosowania certyfikatu, nadzoru, obowiązkach i uprawnieniach stron,

- rozliczeniu finansowym

W przypadku, gdy dostawca posiada certyfikowany system jakości (patrz rozdz. 4), instytucja certyfikująca wyroby może odstąpić od badania systemu jakości dostawcy obniżając jednocześnie opłaty za postępowanie certyfikacyjne.

5.3. Certyfikacja wyrobów w Unii Europejskiej

Omówienie certyfikacji wyrobów w Unii Europejskiej w niniejszym opracowaniu ograniczone będzie do certyfikacji obowiązkowej na znak CE.

Zasady certyfikacji wyrobów w Unii Europejskiej są jednym z przejawów działań mających na celu harmonizację przepisów technicznych w poszczególnych krajach członkowskich. Tylko harmonizacja, szczególnie w odniesieniu do wymagań obowiązkowych umożliwia realizację idei handlu bez granic w ramach Unii. Z uwagi na początkowe zróżnicowanie wymagań zawartych w przepisach i normach poszczególnych krajów jest to zagadnienie trudne i długotrwałe. Dla zintensyfikowania procesu harmonizacji Komisja Europejska w 1985 r. zrezygnowała z określania wymagań oddzielnie dla każdego wyrobu na rzecz opracowania wymagań w formie dyrektyw ograniczonych jedynie do postanowień ogólnych dotyczących bezpieczeństwa, zdrowia, ochrony środowiska i ochrony konsumenta. Przykładem sformułowania wymagania może być zapis: "farba używana w produkcji zabawek, nie może być szkodliwa dla zdrowia". Dyrektywy te są znane jako dyrektywy "nowego podejścia". Sama dyrektywa jest dla producentów obowiązująca pośrednio. Rządy poszczególnych krajów członkowskich są zobowiązane do wdrożenia postanowień dyrektywy do krajowego ustawodawstwa i przepisów. Wszelkie akty sprzeczne z dyrektywą muszą być wycofane. Odpowiedzialnym za wdrożenie dyrektywy do przepisów krajowych jest jeden lub kilku wyznaczonych ministrów. Oni także odpowiadają za zgodność ustanowionych przepisów z prawodawstwem europejskim. Wdrożenie dyrektywy powinno odbyć się w określonym czasie. Tab. 53 zawiera wykaz przyjętych dotąd dyrektyw wraz z terminem wprowadzenia do przepisów krajowych i obowiązywania w stosunku do wyrobów znajdujących się na rynku.

Znak CE mający charakter znaku bezpieczeństwa jest skrótem od słów *Conform i te Europeene*. Znak ten informuje, że oznaczony nim wyrób spełnia wszystkie wymagania odpowiedniej dyrektywy Unii Europejskiej. Znak ten muszą posiadać wyroby znajdujące się na rynku, niezależnie od tego jakiej są produkcji i kto je ewentualnie sprowadził. W najbliższej

Dyrektywy nowego podejścia Unii Europejskiej [5.4]

Numer	Tytuł	Data wprowadzenia	Termin obowiązywania
87/404/EEC	Proste zbiorniki ciśnieniowe	1.07.1990	1.07.1992
88/378/EEC	Bezpieczeństwo zabawek	1.01.1990	12.10.1994
89/106/EEC	Wyroby budowlane	27.06.1991	-
89/339/EEC	Kompatybilność elektromagnetyczna	1.01.1992	1.01.1996
89/392/EEC	Maszyny	1.01.1992	1.01.1995
89/686/EEC	Ochrony osobiste	1.07.1992	1.07.1995
90/384/EEC	Nieautomatyczne urządzenia wagowe	1.01.1993	1.01.2003
90/385/EEC	Czynne wszczepialne urządzenia medyczne (implanty)	1.01.1993	1.01.1995
90/396/EEC	Urządzenia spalające paliwa gazowe	1.01.1992	1.01.1996
91/263/EEC	Urządzenia telekomunikacyjne	6.11.1992	-
92/42/EEC	Sprawność kotłów grzewczych	1.01.1994	1.01.1998
93/15/EEC	Materiały wybuchowe stosowane do celów niewojskowych	1.01.1995	1.01.2003
93/42/EEC	Urządzenia medyczne	1.01.1995	14.06.1998
93/68/EEC	Niskie napięcie	1.01.1995	1.01.1997
94/9/EC	Sprzęt i systemy zabezpieczające przeznaczone do stosowania w atmosferach potencjalnie wybuchowych	1.03.1996	1.07.2003
94/25/EC	Łodzie rekreacyjne	16.06.1996	16.06.1998

przyszłości będzie dotyczył 40% wszystkich wyrobów znajdujących się na rynku. Brak znaku CE, niezależnie od jakości wyrobu będzie go eliminował z rynku. W wielu przypadkach stawia to przed producentami nowe, wysokie wymagania, szczególnie wtedy gdy w danym kraju nie istniały dotąd dotychczas sprecyzowane wymagania dotyczące wyrobów objętych dyrektywami. Stąd dość odległe terminy początku obowiązywania dyrektyw, dla umożliwienia wszystkim zainteresowanym wprowadzenia odpowiednich zmian. Termin wprowadzenia dyrektywy jest zobowiązaniem rządów do wprowadzenia wymagań danej dyrektywy do systemu prawa krajowego.

Unia Europejska przewidziała szereg ścieżek prowadzących do potwierdzenia spełnienia wymagań i uzyskania prawa oznaczania wyrobu znakiem CE (tab. 5.4). Na wybór ścieżki dojścia do znaku CE wpływa przede wszystkim ryzyko związane z eksploatacją wyrobu. Odpowiednie zalecenia dla poszczególnych grup wyrobów zawarte są w dyrektywach

Poszczególne ścieżki oznaczone są literami od A do H [5 5]. W przypadku wyrobów stanowiących małe zagrożenie stosuje się ścieżkę A "Wewnętrzna kontrola produkcji", zgodnie z którą producent lub importer sam pisemnie deklaruje zgodność z wymaganiami i oznacza swe wyroby znakiem CE. Jeżeli producent sam nie ma możliwości przeprowadzenia odpowiednich badań, lub chce podnieść zaufanie do swojego wyrobu może skorzystać z usług wyznaczonej instytucji badawczej. Instytucje takie, zwane organami notyfikowanymi wyznaczane są przez rządy krajów członkowskich, które jednocześnie odpowiadają za poziom kompetencji tych instytucji. Organy notyfikowane prowadzą także badania spełnienia wymagań dyrektyw przez wyroby oznaczone znakiem CE.

Następne ścieżki przewidują procedurę dwuetapową, składającą się z badania typu (badanie dokumentacji i egzemplarza wyrobu - moduł B) i badania produkcji (moduły C -F)

Moduł G jest jednoetapowy i przewiduje badanie przez instytucję testującą wszystkich egzemplarzy wyprodukowanych wyrobów (testowanie jednostkowe). Instytucja ta wystawia certyfikat.

Moduł H oparty jest na zaufaniu do certyfikowanego systemu jakości producenta. System ten musi obejmować cały proces realizacji wyrobu, a więc odpowiadać wymaganiom normy ISO 9001. Odpowiedni organ nadzoruje system jakości i potwierdza zgodność projektu. Producent deklaruje zgodność wyrobu z wymaganiami i oznacza go znakiem CE.

Przykład możliwych procedur dla ochrony zgodności dla środków ochrony indywidualnej przedstawiono na rys. 5.2.

Analiza charakterystyk systemów certyfikacji wyrobów w Polsce i Unii Europejskiej pozwala wskazać szereg istotnych różnic dotyczących:

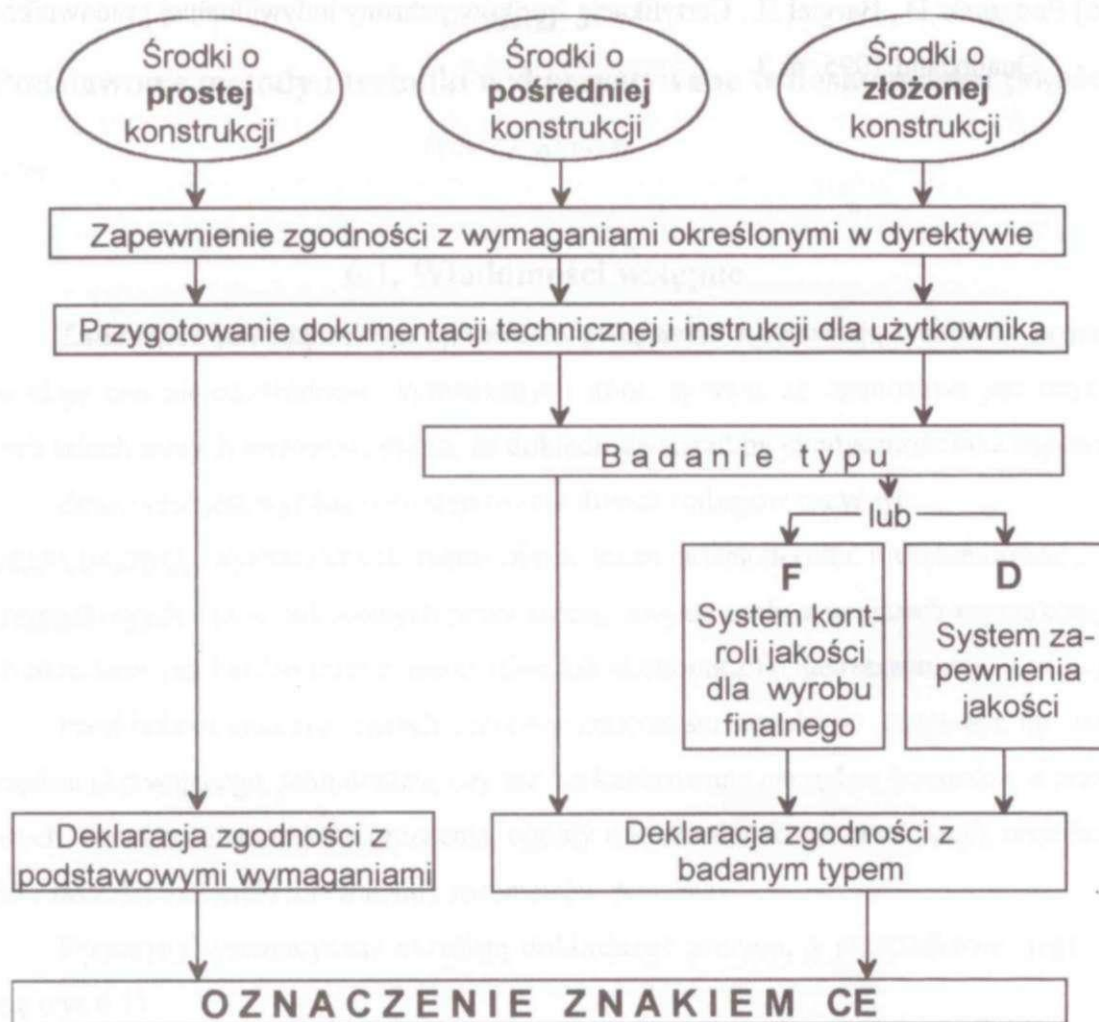
- zakresu wyrobów objętych certyfikacją obowiązkową,
- procedur uzyskiwania certyfikatu,
- dokumentów normatywnych (normy, przepisy) zawierających wymagania, które są stawiane wyrobom

Konsekwencją jest nieuznawanie certyfikatów uzyskanych w różnych obszarach prawnych, co stanowi istotną barierę w handlu międzynarodowym. Importowane wyroby muszą uzyskać odpowiednie certyfikaty w kraju, gdzie są sprzedawane, co podnosi ich cenę

Tabela 5.4

Procedury oceny zgodności w ustawodawstwie Unii Europejskiej [5.5]

P R O J E K T O W A N I E	A. WEWNĘTRZNA KONTROLA PRODUKCJI	B. BADANIE TYPU				G. KONTROLA JEDNOSTKOWA KAŻDEGO WYROBU	H. CAŁKOWI TE ZAPEW NIENIE JAKOŚCI
	Producent: przechowuje do- kumentację tech- niczną do kontro- li przez władze krajowe	Producent przedkłada organowi notyfikowanemu: - dokumentację techniczną - typowy wyrób Organ notyfikowany: - przeprowadza badania (jeśli to niezbędne) - potwierdza zgodność z podstawowymi wymaganiami - wydaje certyfikat badania typu				Producent: przedkłada dokumentację techniczną	ISO 9001 Producent: działa zgodnie z zat- wierdzonym syste- mem jakości dla projektowania Organ notyfik.: - kontroluje system jakości - potwierdza zgod- ność projektu - wydaje certyfikat dotyczący projektu
P R O D U K C J A	Producent: - deklaruje zgodność z wymaganiami - umieszcza znak CE	C. ZGODNOŚĆ Z TYPEM	D. ZAPEWNIENIE JAKOŚCI PRO- DUKCJI	E. ZAPEWNIENIE JAKOŚCI WYROBU	F. KONTROLA WYROBU	Producent: - przedkłada wyrób do kontroli - deklaruje zgodność - umieszcza znak CE	Producent: - działa zgodnie z zatwierdzonym sys- temem jakości dla produkcji i kontroli - deklaruje zgodność - umieszcza znak CE
		Producent: - deklaruje zgodność z zatwierdzonym typem - umieszcza znak CE	Producent: - działa zgodnie z zat- wierdzonym systemem jakości dla produkcji i badań - deklaruje zgodność z zatwierdzonym typem - umieszcza znak CE	Producent: - działa zgodnie z zat- wierdzonym systemem jakości dla kontroli i testowania - deklaruje zgodność z zatwierdzonym typem - umieszcza znak CE	Producent: - deklaruje zgodność z zatwierdzonym typem - umieszcza znak CE		
	Organ notyfik.: - sprawdza wyrywko- wo wyrób	Organ notyfik.: - bada wyrób pod względem istotnych parametrów i funkcji - sprawdza wyrywko- wo wyrób	Organ notyfik.: - zatwierdza system jakości - przeprowadza inspek- cję systemu jakości	Organ notyfik.: - zatwierdza system jakości - przeprowadza inspek- cję systemu jakości	Organ notyfik.: - sprawdza zgodność z wymaganiami - wydaje certyfikat zgodności	Organ notyfik.: - sprawdza zgodność z wymaganiami - wydaje certyfikat zgodności	Organ notyfik.: - przeprowadza inspekcję systemu jakości



Rys 5 2 Procedury oceny zgodności środków ochrony indywidualnej [5.6]

Sytuacja ta jest trudna do zaakceptowania, dlatego rząd naszego kraju podjął rozmowy z przedstawicielami Komisji Europejskiej w celu zbliżenia przepisów, a w konsekwencji wzajemnego uznawania certyfikatów

Literatura

- [5.1] Bełdowski T : Jak uzyskać znak bezpieczeństwa. Wydawnictwa Normalizacyjne ALFA-WERO Sp z o. o Warszawa 1994.
- [5.2] Ustawa o badaniach i certyfikacji z dnia 3 kwietnia 1993 r. Dz. U. nr 55, poz. 250.
- [5.3] PN-N-02000:1994 Normalizacja i dziedziny związane. Terminologia.
- [5.4] Henrykowski W.: Zsady wdrażania dyrektyw "nowego podejścia" Mechanik 1996, nr 1.
- [5.5] Cedrowski R: Oznaczenia CE maszyn. Qualityland 1995, nr 1.

[5.6] Podgórski D , Bargiel H : Certyfikacja środków ochrony indywidualnej pracowników.
Qualityland 1995, nr 3.

Rozdział 6

Podstawowe metody i techniki wykorzystywane w doskonaleniu jakości

Piotr Grudowski

6.1. Wiadomości wstępne

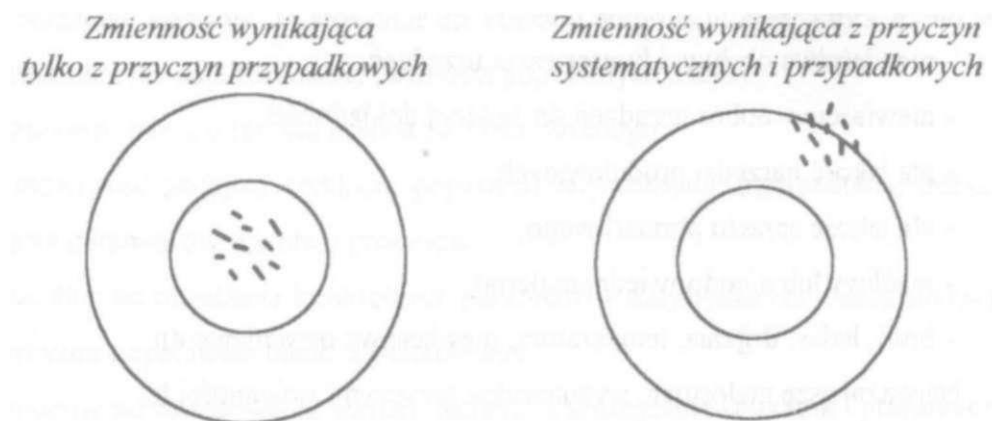
Zmienność jest naturalnym zjawiskiem związanym z realizacją wszelkich procesów. Powoduje ona niejednorodność wytwarzanych dóbr, sprawia że niemożliwe jest uzyskanie dwóch takich samych wyrobów, mimo, że dokłada się starań by identyczność taką zapewnić.

Zmienność jest wynikiem występowania dwóch rodzajów przyczyn:

- systematycznych, wyznaczalnych, nielosowych, które można określić i wyeliminować,
- przypadkowych, uwarunkowanych przez szereg, zwykle mało znaczących czynników, których określenie jest bardzo trudne, niemożliwe lub ekonomicznie nieuzasadnione.

Przykładami systematycznych przyczyn zmienności wyrobów, mogą być np. zużycie narzędzia skrawającego, temperatura, czy też nie kalibrowane narzędzie kontrolne, a przypadkowych: zmienność warunków otoczenia, ogólny stan obrabiarki (drgania, luzy), niejednorodność własności materiału lub wahania parametrów procesu

Przyczyny systematyczne określają **dokładność** procesu, a przypadkowe jego **precyzję** (rys 6.1).



Rys 6.1. Skutki działania systematycznych i przypadkowych przyczyn zmienności

Warunkiem koniecznym uzyskiwania w produkcji wyrobów zgodnych z podanymi w projekcie wymaganiami jest, **stabilność procesu**. Proces stabilny to taki, w którym zmienność jest wynikiem wielu przyczyn przypadkowych, powodujących drobne zmiany, a nie kilku przyczyn wyznaczalnych, powodujących istotne zmiany wartości parametrów. Zadaniem

producenta jest, w pierwszej kolejności, ograniczenie przyczyn zmienności wyłącznie do przyczyn przypadkowych, a następnie stopniowa ich eliminacja.

Wylimowanie przyczyn przypadkowych jest znacznie trudniejsze niż przyczyn systematycznych, wymaga bowiem dokonania "przełomu" w procesie i leży w gestii kierownictwa firmy (zakup nowych urządzeń, lepszych materiałów, technologii itp.). Stwierdzono, że u źródła około 85% problemów spotykanych w produkcji, leżą przyczyny przypadkowe. Kadra kierownicza powinna zdawać sobie sprawę, że gdy stosowane metody zapewnienia jakości, doprowadzą do sytuacji, że dany proces osiągnie stan stabilności statystycznej (wylimowane zostaną przyczyny wyznaczalne) ich następnym, znacznie bardziej złożonym zadaniem będzie przeciwdziałanie i ciągłe zmniejszanie wpływu przyczyn przypadkowych (tzw. filozofia "continuous improvement" czyli ciągłego doskonalenia).

Współczesne systemy zapewnienia jakości, w tym również ich modele opisane w normach ISO serii 9000, stawiają sobie jako jedno z głównych celów:

- **eliminację wyznaczalnych, systematycznych przyczyn błędów** popełnianych w różnych dziedzinach działalności przedsiębiorstwa (np poprzez organizację szkoleń, kalibrowanie sprzętu kontrolnego, oznakowanie wyrobu niezgodnego z wymaganiami),

- **identyfikację i sterowanie przyczynami przypadkowymi** (np sterowanie procesem produkcyjnym, procesy specjalne, kontrola dostaw)

Niektóre przypadkowe (losowe) przyczyny zmienności to:

- niewłaściwa obsługa i konserwacja urządzeń,
- niewłaściwy dobór urządzeń do żądanej dokładności,
- zła jakość narzędzi produkcyjnych,
- zła jakość sprzętu pomiarowego,
- wadliwy lub nieodpowiedni materiał,
- brud, hałas, drgania, temperatura, niewłaściwe oświetlenie itp.

Najważniejsze nielosowe, wyznaczalne przyczyny zmienności to:

- zmiana operatora,
- zmęczenie operatora,
- zmiana sprzętu pomiarowego,
- nie wyregulowany sprzęt pomiarowy.

Istota **statystycznych metod** oceny jakości to możliwość wnioskowania i stawiania prognoz dotyczących jakości partii wyrobu lub danego procesu, na podstawie reprezentatywnej próbki. Ekonomiczne uzasadnienie wyboru kontroli wrywkowej w stosunku do kontroli

stuprocentowej, wymaga porównania kosztów łącznych związanych z tymi metodami. Założywszy, że nie zdarzają się błędy przy kontroli, można określić koszt kontroli stuprocentowej K_p :

$$K_p = N k \quad (6.1)$$

oraz wrywkowej K_w :

$$K_w = nk + (N-n) w S \quad (6.2)$$

gdzie: N - liczba sztuk w partii,

n - liczba sztuk w próbce z tej partii,

w - wadliwość partii,

k - koszt kontroli jednej sztuki,

S - strata finansowa spowodowana niewychwyceniem wadliwego wyrobu

Przyrównując do siebie wyrażenia (6.1) i (6.2), można określić graniczną wadliwość w_g , przy której zachodzi równość kosztów kontroli stuprocentowej i wrywkowej:

$$w_g = \frac{k}{S} \quad (6.3)$$

Gdy przewidywana wadliwość partii jest mniejsza od w_g , ekonomicznie uzasadnione będzie stosowanie kontroli statystycznej, gdy większa - stuprocentowej. W wyborze tym, niezwykle istotną jest stabilność poziomu jakości partii

Główne zalety statystycznego podejścia do zapewnienia jakości to:

- obniżenie kosztów, w stosunku do kontroli stuprocentowej, która mimo wysokich kosztów realizacji nie daje całkowitej pewności i poprawnych decyzji,
- mniejsze zużycie sprzętu pomiarowo - kontrolnego,
- możliwość podjęcia szybkich, opartych racjonalnymi argumentami, decyzji co do korygowania parametrów wyrobu i procesów,
- możliwość określania konkretnych parametrów statystycznych z ustalonymi prawdopodobieństwami popełnienia błędu wnioskowania,
- możliwość zastosowania szeregu technik, a szczególnie zbierania i prezentacji danych do procesów w obszarach pozaprodukcyjnych.

6.2. Rodzaje cech jakościowych

Cechy wykorzystywane do określenia jakości wyrobu lub procesu można podzielić na:

- **cechy wynikające z oceny liczbowej (pomiaru)** - czyli parametry zmieniające się według funkcji ciągłej, mogące przyjmować w danym przedziale liczbowym dowolną

wartość. Są to np. wymiary wyrobów, ciężar, własności mechaniczne materiałów, zużycie paliwa, rezystancja elementów elektronicznych itp.,

- **cechy wynikające z oceny alternatywnej (atrybutywne)**, przyjmujące stany - zgodny/niezgodny lub jest/nie ma, oraz oceniane według odpowiednio przyjętej skali np. bardzo dobry - dobry - średni - zły - bardzo zły

W tabeli 6 1 podano charakterystykę metod zapewnienia jakości opartych na analizie obu wymienionych rodzajów cech

Tabela 6 1

Właściwości cech wynikających z oceny liczbowej i alternatywnej

	Cechy liczbowe	Cechy atrybutywne
WADY	<ul style="list-style-type: none"> - skomplikowane metody pomiaru, - trudności interpretacyjne w analizie statystycznej, - znaczny wpływ postępowania pomiarowego na wynik analizy, - brak praktycznej możliwości oceny jakości wyrobu jako funkcji wielu parametrów. 	<ul style="list-style-type: none"> większe próbki niż dla cech mierzalnych, - trudność w odniesieniu do parametrów procesu/ maszyny, - brak informacji o poszczególnych parametrach wyrobu. - trudność w określaniu właściwych środków zaradczych.
ZALETY	<ul style="list-style-type: none"> - możliwość analizy poszczególnych parametrów w wyrobu, - możliwość odniesienia spostrzeżeń do odpowiednich parametrów (czynników) procesu, a przez to możliwość ich regulacji, - mniejsza liczebność próbki niż w przypadku cech alternatywnych, - możliwość oceny zdadności jakościowej procesów. 	<ul style="list-style-type: none"> - niski koszt badań (oceny), - prostota badań, a przez to brak konieczności zatrudnienia wykwalifikowanej kadry, - ogólna ocena danego zadania (a nie tylko poszczególnych parametrów), - łatwiejsza interpretacja wyników.

6.3. Parametry zbiorowości statystycznej

Do statystycznego opisu danej zbiorowości służą mierniki określające *skupienie* (*tendencją centralną*) i *rozproszenie* (*dyspersję*) danych.

1) Miary skupienia

Najczęściej stosowaną miarą skupienia jest **średnia arytmetyczna** :

$$\bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum X_i}{n} \quad (6.4)$$

Mediana Md to środkowa wartość z szeregu wartości uszeregowanych od najmniejszej do największej (lub odwrotnie). Np. w szeregu 5,6,7,8,9,10,11 medianą jest wartość 8.

Gdy szereg zawiera parzystą liczbę wartości, wtedy medianą będzie średnia dwóch wartości środkowych.

Moda Mo jest to najczęściej występująca wartość w zestawie danych.

2) Miary rozproszenia

Najczęściej stosowanymi miarami rozrzutu są:

Rozstęp R jest to różnica największej X_{\max} i najmniejszej wartości w zbiorze:

$$R = X_{\max} - X_{\min} \quad (6.5)$$

Rozstęp nie uwzględnia wszystkich elementów w zbioru, dlatego nie stanowi on obiektywnej miary rozproszenia. Wady tej nie ma **odchylenie standardowe**:

- **próbki** wybranej z analizowanej populacji:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (6.6)$$

gdzie: \bar{x} - wartość średnia w próbce,

n - liczność próbki,

- **populacji** (np. w dużej partii wyrobów):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_j - \mu)^2}{N}}$$

gdzie: μ - wartość średnia w populacji,

N - liczność populacji.

Wzór (6.6) określa **estymator** (oszacowanie) odchylenia standardowego σ .

Ważną miarą rozrzutu jest **wariancja** stanowiąca kwadrat odchylenia standardowego (wzory (6.6) i (6.7)).

6.4. Ważniejsze rozkłady prawdopodobieństwa

Rozkład prawdopodobieństwa jest to zależność wyrażająca prawdopodobieństwo występowania poszczególnych wartości danej cechy od tych wartości

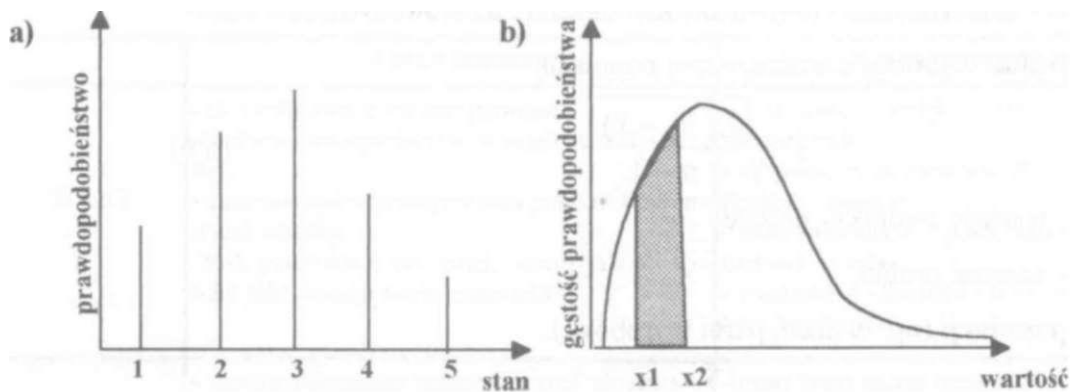
Są dwa rodzaje rozkładów:

1) **Ciągłe** - dla cech mierzalnych, na podstawie których można określić prawdopodobieństwo, że dana cecha będzie przyjmowała wartości z pewnego przedziału (nie można tu mówić o prawdopodobieństwie wystąpienia jakiejś ściśle określonej wartości). Najważniejszym rozkładem ciągłym, stosowanym w sterowaniu jakością, jest rozkład normalny (Gauss'a).

2) **Dyskretne (nieciągłe)** - dla cech atrybutywnych, niemierzalnych takich jak liczba braków w próbie, liczba wad w jednostce wyrobu, przyjmujących wartości ze skali skokowej.

Najistotniejsze w praktyce metod statystycznych, rozkłady dyskretne to rozkład dwumianowy Bernoulliego i rozkład Poissona

Na rys. 6.2b podano przykładowy rozkład dla zmiennej losowej ciągłej (zakresowane pole oznacza prawdopodobieństwo wystąpienia danej wartości w przedziale $\langle x_1, x_2 \rangle$), a na rys. 6.2a dla zmiennej skokowej (pionowe linie wyrażają prawdopodobieństwo wystąpienia danej wartości lub stanu badanej cechy)



Rys. 6.2 Przykładowe rozkłady: a) dyskretny i b) ciągły

6.4.1. Rozkład normalny

Najszerze zastosowanie w praktyce znajduje rozkład Gauss'a, inaczej zwany normalnym. Spotyka się go, gdy na wartość rozpatrywanej cechy, ma wpływ wiele drobnych, przypadkowych przyczyn, z których każda wywiera podobny, niewielki wpływ. Typowym przykładem są przypadkowe błędy pomiaru lub odchyłki wymiarowe przy obróbce na obrabiarzach automatycznych. Przyczyny systematyczne (wyznaczalne) zmieniają normalny charakter rozkładu. Równanie rozkładu normalnego oznaczonego symbolem $N(\mu, \sigma)$, zmiennej losowej x , jest następujące:

$$y = f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \quad (68)$$

gdzie: μ - średnia populacji,

σ - odchylenie standardowe populacji wg wzoru (6.7)

Rozkład ten może być charakteryzowany przy pomocy dystrybuanty, czyli prawdopodobieństwa przyjęcia przez zmienną losową x wartości mniejszej od ustalonej. Określa się ją następująco:

$$\Phi(t) = \int_{-\infty}^t f(t) dt \quad (6.9)$$

gdzie:

$$t = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (6.10)$$

to tzw zmienna standaryzowana.

Dystrybuanta jest odpowiednikiem wykresu wartości skumulowanych i pozwala na łatwe określenie względnej częstości (prawdopodobieństwa, frakcji wyrobów) występowania w danym przedziale wartości, jako odpowiedniego pola (całki) pod krzywą normalną.

Prawdopodobieństwo, że zmienna x (np. masa wyrobu) znajduje się w granicach od x_1 do x_2 , wyraża się wzorem (po wprowadzeniu zmiennej standaryzowanej t):

$$\Phi(x_1 < t < x_2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{t_1}^{t_2} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \Phi(t_2) - \Phi(t_1) \quad (6.11)$$

gdzie: $\Phi(t_1)$ i $\Phi(t_2)$ oznaczają pola zawarte pod krzywą normalną i ograniczone osią odciętych i rzędnymi t_1 , t_2 (tj. jak we wzorze (6.10)).

W celu praktycznego znalezienia powierzchni pod krzywą normalną, odpowiadającej procentowi wyrobów, dla których wartość badanego parametru znajduje się w wybranym przedziale np tolerancji należy:

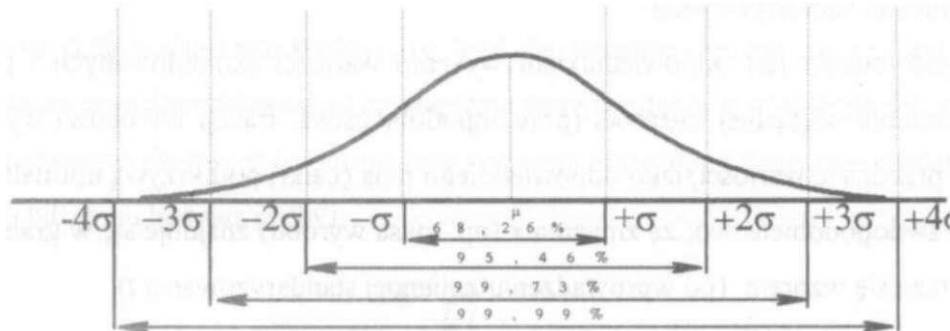
- obliczyć zmienną standaryzowaną (wzór 6.10), czyli odległość wartości x (np. granicy tolerancji) od średniej w populacji jako wielokrotność odchylenia, standardowego,
- korzystając z tabel rozkładu normalnego z wartościami funkcji $\Phi(t)$ -tzw. funkcji Laplace'a, odczytać wartość Φ odpowiadającą wartości t dla obu granic rozpatrywanego przedziału,
- obliczyć powierzchnię pod krzywą normalną, czyli prawdopodobieństwo, że wartość rozpatrywanego parametru znajduje się w badanym przedziale.

Ponieważ krzywa normalna jest symetryczna w stosunku do średniej μ oraz pole pod całą krzywą normalna wynosi 1, dlatego oczywiste jest, że pole po obu stronach wartości średniej jest równe 0.5. Ma to znaczenie wówczas, gdy należy określić prawdopodobieństwo, że wartość jakiegoś parametru ma być ograniczona jednostronnie. Należy również pamiętać, że :

$$\Phi(-t) = 1 - \Phi(t) \quad (6.12)$$

Równanie (6.11) ma duże znaczenie w ocenie jakości wykonania wyrobów. Pozwala bowiem, wyznaczyć stopień (prawdopodobieństwo) spełnienia przez partię wyrobów wymagań odnośnie danego parametru (tzn tolerancji wykonawczych)

Na rysunku 6.3 przedstawiono rozkład normalny i podano powierzchnie pod krzywą tego rozkładu, w zależności od charakterystycznych odległości od średniej, liczonych jako krotności odchylenia standardowego σ .



Rys 6.3. Własności rozkładu normalnego

W tzw. przedziale trzysigmowym ($\mu \pm 3\sigma$), mieści się praktycznie każdy wynik operacji technologicznej, czyli parametr wyrobu.

Przykład Stwierdzono, że masa wyrobów wykonywanych na pewnym automacie podlega rozkładowi normalnemu, którego wartość średnia $\mu=24.95$ g, a odchylenie standardowe $\sigma = 0.5$ g. Jaki procent wyrobów wykonywanych na tym automacie, stanowiąc będą braki, jeżeli wymaga się aby masa tego wyrobu wynosiła 25 ± 1 g ?

Rozwiązanie

- górna granica tolerancji $B= 26,00$ g
- dolna granica tolerancji $A = 24.00$ g.

Zgodnie z podaną procedurą, obliczyć należy zmienne standaryzowane (wz.6.10), podstawiając w miejsce x , wartość A i B . Otrzymuje się:

$$t_A = \frac{24.00 - 24.95}{0.5} = -1.9 \quad , \quad t_B = \frac{26.00 - 24.95}{0.5} = 2.1$$

Korzystając z tabel funkcji Φ znajduje się odpowiednie wartości $\Phi(t_A) = 0.4713$ i $\Phi(t_B)=0.4821$. Stąd, można się spodziewać, że masę w przewidzianej tolerancji, będzie miało $0.4713+0.4821=0.9534$ czyli 95.34% całej populacji tych wyrobów. Wobec tego braki stanowiąc będą 4.66 % całej produkcji.

Znaczenie rozkładu normalnego jest tak duże, ponieważ można przy jego pomocy nie tylko aproksymować wiele innych rozkładów, ale również ze względu na fakt, że rozkład średnich arytmetycznych próbek (co najmniej 4-elementowych) z populacji, nie podlegającej rozkładowi Gaussa, do tego rozkładu dąży (zgodnie z tzw. **centralnym twierdzeniem granicznym**).

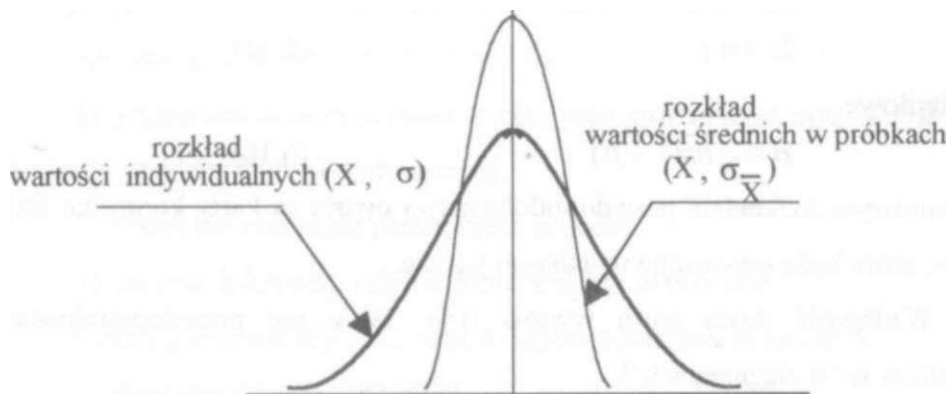
Przy tej okazji warto przytoczyć niezwykle istotną w metodach statystycznych, szczególnie w praktyce kart kontrolnych, zależność pomiędzy odchyleniem standardowym a wartości indywidualnych w pewnej populacji a odchyleniem standardowym a- rozkładu wartości średnich z próbek n-elementowych, pobranych z tej populacji:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (6.13)$$

Widać więc, że im liczniejsze są próbki pobierane z badanej populacji, tym "smuklejszy" jest rozkład wartości średnich tych próbek, w stosunku do rozkładu wartości indywidualnych analizowanego parametru (rys 6 4).

Na założeniu normalności rozkładu danego parametru, bazują podstawowe metody statystycznej kontroli takie jak karty X-R, X-s, kontrola odbiorcza wg własności liczbowej, wskaźniki zdatności procesów itp. Aby założenie normalności potwierdzić, należy przeprowadzić testy zgodności. Do najbardziej znanych zalicza się testy:

- 1) χ^2 - Pearsona,
- 2) X - Kołmogorowa,
- 3) W-Shapiro-Wika,
- 4) siatki laplaso-regularnej,
- 5) kształtu histogramu (metoda przybliżona)



Rys. 64. Rozkłady wartości indywidualnych i średnich w próbkach, w tej samej populacji

Norma PN-N-03020 podaje dokładne procedury postępowania przy badaniu normalności metodami 1) i 2), wraz z konkretnym przykładem liczbowym. Często stosowaną jest metoda 4), wymaga ona specjalnej siatki (tzw. papieru normalnego lub laplaso-regularnego) o nieliniowej skali na osi pionowej, dobranej tak, że dystrybuanta teoretyczna rozkładu normalnego jest na tym wykresie linią prostą.

Metoda graficzna sprawdzania normalności rozkładu jest, przez specjalistów, uznawana za przybliżoną, mniej dokładną, w stosunku do nieparametrycznych testów w rozkładu podanych uprzednio. Dlatego też, aby wyeliminować wątpliwości związane z interpretacją metod graficznych, oraz przełamać niechęć praktyków, proponuje się zastosować tzw. nieparametryczne testy uproszczone. Problem pracochłonności rozwiązuje odpowiednie oprogramowanie komputerowe np "Statgraphics" czy "Statistica".

6.4.2. Rozkład dwumianowy (Bernoulliego)

Rozkład dwumianowy reprezentuje liczbę r sukcesów w n niezależnych próbach. Prawdopodobieństwo, że przy n kolejnych próbach, dane zdarzenie zajdzie r razy a nie zajdzie $n-r$ razy, przy czym kolejność zajścia tych zdarzeń jest obojętna, wynosi:

$$P(r, n, p) = \binom{n}{r} p^r (1-p)^{n-r} \quad (6.14)$$

gdzie: p - prawdopodobieństwo zajścia jakiegoś zdarzenia przy jednej próbie (odpowiada np znanej wadliwości badanej partii)

Wzór (6.14) przedstawia właśnie równanie rozkładu dwumianowego. Należy zaznaczyć, że w rozkładzie dwumianowym zdarzenia muszą być wzajemnie niezależne, czyli jeśli np wybiera się losowo kolejne wyroby z partii, to powinny być one do niej zwracane

Wartość oczekiwana E (równoważna średniej) w rozkładzie dwumianowym wynosi:

$$E = np \quad (6.15)$$

a odchylenie standardowe:

$$\sigma = \sqrt{np(1-p)} \quad (6.16)$$

Na dwumianowym rozkładzie prawdopodobieństwa oparte są karty kontrolne frakcji sztuk wadliwych w , które będą omówione w dalszym tekście.

Przykład: Wadliwość dużej partii wynosi 10%. Jakie jest prawdopodobieństwo wyciągnięcia 2 braków w 10 ciągleniach ?

Rozwiązanie:

$$P(2, 10, 0.1) = \frac{10!}{2!8!} (0.1)^2 (0.9)^8 = 0.194$$

6.4.3. Rozkład Poissona

Gdy liczba powtórzeń próby jest stosunkowo duża ($n > 20$) a prawdopodobieństwo p zdarzenia w każdej próbie małe (< 0.05), to wyrażenie (6.14) można przedstawić jako:

$$(6.17)$$

Równanie (6.17) przedstawia rozkład Poissona, którego wartość średnia:

$$E = 1 \quad (6.18)$$

a odchylenie standardowe:

$$\sigma = \sqrt{\lambda} \quad (6.19)$$

Rozkład Poissona jest często nazywany rozkładem rzadkich zdarzeń (małe prawdopodobieństwo) albo prawem małych liczb. Rozkład Poissona jest wykorzystywany do tworzenia kart kontrolnych liczby wad w jednostce (wyrobu, długości, objętości itp). Przykładami cech podlegających rozkładowi Poissona są: liczba wad na danej powierzchni lub długości arkusza blachy, liczba pęcherzyków powietrza zatopionych w naczyniu szklanym, liczba wadliwych nitów w skrzydle samolotu itp.

6.5. Wybrane metody stosowane w doskonaleniu jakości

Statystyczne sterowanie procesami (skrót SPC od angielskiego Statistical Process Control), jest zbiorem technik wykorzystywanych w celu doskonalenia różnych procesów SPC umożliwia rozwiązywanie problemów w oparciu o dane liczbowe, dzięki zastosowaniu metod diagnostycznych do lokalizacji nieprawidłowości i technik opisowych, które pomagają te problemy lepiej zrozumieć.

Dzięki stosowaniu SPC można stwierdzić, że proces jest stabilny, gdy zmienność w procesie jest wynikiem wyłącznie przyczyn przypadkowych, lub też niestabilny, niesterowalny, gdy w procesie występują systematyczne przyczyny zmienności.

Kluczowymi elementami SPC są:

- 1) gruntowna analiza procesu w celu jego zrozumienia oraz wybór jego parametrów , które będą poddane analizie statystycznej,
- 2) ocena lub mierzenie parametrów procesu,
- 3) decyzja dokonania odpowiedniej zmiany w procesie.

Cztery główne etapy SPC wraz z odpowiedzialnością za nie, to:

- 1) zbieranie danych (operator),
- 2) ustanowienie wzorców - np linii regulacji na kartach kontrolnych (kierownictwo),
- 3) porównanie stanu rzeczywistego z wzorcami, wskazanie systematycznych i przypadkowych przyczyn zmienności (operator, kierownictwo),
- 4) podjęcie działań korygujących .

Przykłady odpowiedzialności operatora i kierownictwa w zakresie realizacji zadań produkcyjnych przedstawia tabela 6.2:

Przykładowy podział odpowiedzialności w zakresie sterowania procesami

OPERATOR	KIEROWNICTWO
Żąda lepszego oświetlenia, mniejszego hałasu	Zapewnia prawidłowe oświetlenie i środki chroniące przed hałasem
Żąda obsługi sprzętu	Zapewnia obsługę sprzętu
Zmienia oprzyrządowanie, narzędzia, gdy wymagane	Zapewnia właściwe oprzyrządowanie i narzędzia
Właściwie obsługuje sprzęt	Zapewnia odpowiedni sprzęt i szkolenie
Śledzi proces za pomocą kart kontrolnych	Zapewnia szkolenie w zakresie użycia kart kontrolnych

Techniki stosowane w ramach SPC są skuteczne gdy:

- są stosowane do bieżącej analizy procesu, a niejak w przypadku kontroli odbiorczej na jego końcu, gdy jest już za późno by zapobiec powstałym nieprawidłowościom,
- są wykorzystywane przez osoby najlepiej znające dany proces (jego fragment),
- dane wykorzystywane do analizy są autentyczne i aktualne,
- prezentacja danych dotyczących procesu jest formą graficzną, stanowiącą sugestywny "obraz procesu".

Podstawowe metody statystyczne wykorzystywane w ramach SPC, można, w dużym uproszczeniu, podzielić na cztery grupy:

1) graficzna prezentacja danych w tym:

- histogramy,
- wykresy Pareto - Lorenza,
- wykresy Ishikawy,

2) analiza korelacji i regresji.

3) karty kontrolne Shewarta :

- cech liczbowych,
- cech wynikających z oceny alternatywnej,

4) analiza zdolności jakościowej procesu.

W zestawie podstawowych metod SPC, podawane są często schematy przepływowe (flow charts), które przedstawiają przebieg procesu (algorytm) oraz arkusze zbierania i grupowania danych (tally charts). Nie są to jednak sposoby służące bezpośrednio analizie statystycznej, dlatego nie zostaną omówione.

Krótko omówione zostaną natomiast metody kontroli odbiorczej (tzw. plany odbiorcze), coraz częściej uważane za nieco archaiczne, w stosunku do współczesnego podejścia do spraw jakości. Chodzi tu przede wszystkim o fakt, że kontrola odbiorcza nie zapobiega powstawaniu braków a jedynie je stwierdza. Należy jednak podkreślić, że odbiory statystyczne są ciągle jeszcze szeroko stosowane w relacjach klient - dostawca, gdyż usprawniają odbiory dużych partii zmniejszając koszt badań odbiorczych. Opis podstawowych metod kontroli odbiorczej opartej na ocenie alternatywnej podany jest w PN-79/N-03021 opartej na normie amerykańskiej MIL-STD-105D.

Kontrola odbiorcza jest stosunkowo kosztowna, ze względu nie tylko na utrzymywanie dużej grupy kontrolerów czy brakarzy, ale również z uwagi na częstą potrzebę zlecenia badań instytucjom zewnętrznym. Stąd też przy stosowaniu odbiorów, należy kierować się odpowiednimi kryteriami ekonomicznymi, wskazującymi na najbardziej efektywną, w danych warunkach, procedurę kontrolną.

Stosowanie statystycznej kontroli odbiorczej jest pożądane w następujących warunkach:

- duża liczba wyrobów musi być skutecznie przebadana w stosunkowo krótkim czasie,
- konsekwencje ekonomiczne "przepuszczenia" wyrobów wadliwych są stosunkowo niewielkie,
- konieczne jest przeprowadzenie badań niszczących,
- kontrola 100% prowadzi do zmęczenia kontrolera, co wpływa na dużą liczbę błędnych decyzji kontrolnych.

Podobnie jak w innych metodach opartych na wnioskowaniu statystycznym, skuteczność kontroli odbiorczej jest zależna od dwóch prawdopodobieństw:

- popełnienia błędu I-ego rodzaju α , polegającego na odrzuceniu partii wyrobów spełniających stawiane wymagania,
- popełnieniu błędu II-ego rodzaju β polegającego na przyjęciu wyrobów nie spełniających wymagań.

Wyróżnia się następujące plany:

- a) jednostopniowe,
- b) dwustopniowe,
- c) wielostopniowe,
- d) sekwencyjne

Ad a) W tej procedurze odbioru wybiera się z badanej partii o licznosci N , próbkę losową o licznosci n , w której bada się wszystkie elementy i określa liczbę sztuk wadliwych. Jeśli liczba ta jest większa lub równa liczbie dyskwalifikującej m_2 , to partię należy odrzucić. Gdy liczba sztuk wadliwych jest mniejsza lub równa liczbie kwalifikującej m_1 , partię należy przyjąć.

Ad b) W planach dwustopniowych, jeżeli pierwsza pobrana próbka o licznosci n_1 , zawiera liczbę sztuk wadliwych m_1 , nie dającą podstaw ani do przyjęcia ($m_1 < m_1$) ani do odrzucenia ($m_1 > m_2$), czyli gdy $m_1 < m_1 < m_2$, pobiera się następną próbkę o licznosci n_2 (zwykle $n_2 = n_1$). Jeżeli łączna liczba sztuk wadliwych w obu próbkach jest mniejsza lub równa liczbie kwalifikującej w drugim stopniu badania, partię należy przyjąć, a gdy liczba ta jest większa lub równa liczbie dyskwalifikującej, odrzucić

Ad c) Procedura planów wielostopniowych jest bardzo podobna do dwustopniowych, z tym, że więcej niż dwie próbki mogą być potrzebne do oceny badanej partii. Jeśli łączna liczba sztuk wadliwych w poszczególnych stopniach badania znajduje się pomiędzy dwoma liczbami granicznymi, pobierana jest kolejna próbka, aż do momentu przyjęcia bądź odrzucenia partii.

Ad d) W planach sekwencyjnych decyzję co do przyjęcia lub odrzucenia, można podjąć wcześniej niż po zbadaniu wszystkich sztuk w próbce. Procedura odbiorów opartych na planach sekwencyjnych, polega na obliczaniu współczynników po każdej zbadanej sztuce wyrobu i porównywaniu wartości tych współczynników do odpowiednich wartości granicznych, dając podstawę do odrzucenia bądź przyjęcia partii, względnie kontynuowania badania

Największa tzw. średnia licznosc próbki występuje w planach jednostopniowych. W planach dwu- i wielostopniowych oraz sekwencyjnych, licznosc próbki nie jest stała, zależy bowiem od momentu, w którym podjęto decyzję o przyjęciu lub odrzuceniu partii

W praktyce przemysłowej ustala się by plan badania dawał możliwie niewielkie ryzyko odbiorcy p\ przyjęcia partii o określonej wadliwości dyskwalifikującej (tzw. LTPD - lot tolerance percent defective) oraz niewielkie prawdopodobieństwo odrzucenia (ryzyko producenta

α) partii o wadliwości dopuszczalnej (tzw. ALQ - acceptable quality level). Zwykle przyjmuje się $\alpha = 0.05$ a $\beta = 0.1$.

Mniej stosowane są plany odbiorów oparte na ocenie liczbowej (wartości cechy).

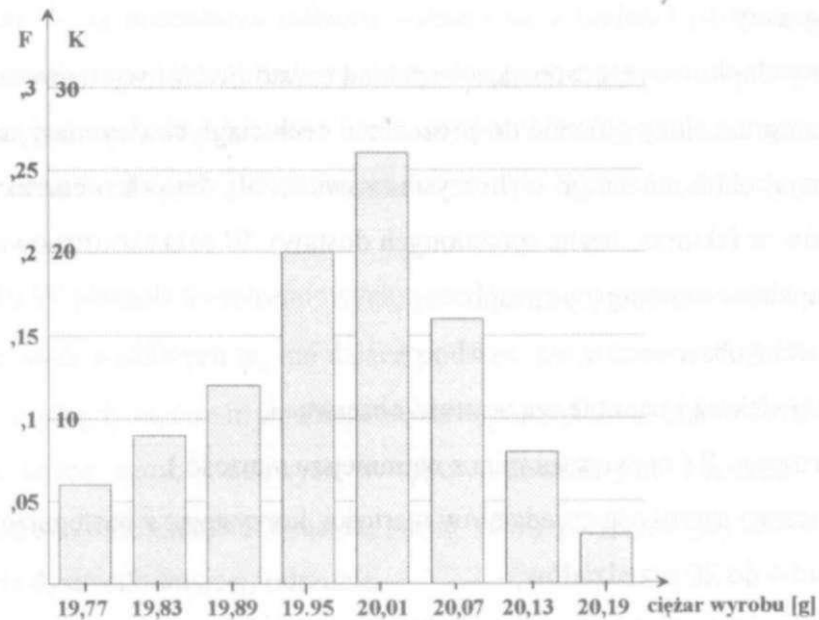
6.5.1 Histogramy

Są to wykresy słupkowe przedstawiające rozkład częstości występowania analizowanych danych. Histogram służy głównie do prezentacji cech ciągłych (wymiar, masa, zużycie paliwa, rezystancja) choć można go wykorzystać również dla danych o charakterze dyskretnym (liczba błędów w fakturze, liczba spóźnionych dostaw). W celu skonstruowania histogramu należy postępować w następujący sposób:

- 1) określić liczbę obserwacji n ,
- 2) znaleźć największą i najmniejszą wartość obserwacji,
- 3) obliczyć rozstęp R (największa minus najmniejsza wartość),
- 4) określić liczbę i szerokość przedziałów wartości, korzystając z następujących zasad:
 - stosować od 4 do 20 przedziałów,
 - przedziały powinny mieć równą szerokość,
 - jako regułę można przyjąć, że liczba przedziałów $N = 1 + 3.31 \log n$,
 - wybrać jako dolną granicę pierwszego przedziału wartość nieco mniejszą niż stwierdzona najmniejsza wartość wśród danych,
 - szerokość przedziału wynosi $\Delta = \frac{R}{N}$,
- 5) określić K liczbę danych zawartych w poszczególnych przedziałach ,
- 6) obliczyć częstość F występowania w poszczególnych przedziałach: $F = \frac{K}{n}$,
- 7) sporządzić histogram, w którym wysokość pionowych słupków odpowiada częstości F dla określonych przedziałów wartości rozpatrywanej cechy.

Powyższy sposób postępowania może być po pewnych modyfikacjach zastosowany do prezentacji danych dyskretnych.

Histogram może służyć do przybliżonej weryfikacji normalności rozkładu (kształt powinien przypominać krzywą Gaussa) oraz ocenie zdolności procesu, w przypadku naniesienia granic tolerancji analizowanej cechy mierzalnej wyrobu. Należy jednak pamiętać, że bez oceny stabilności procesu (za pomocą kart kontrolnych) wnioski płynące z analizy histogramu mogą być mylące. Przykład histogramu przedstawia rys.6.5.



Rys. 6.5. Przykład histogramu

6.5.2. Wykresy Pareto - Lorenza

Wykresy te są używane w celu identyfikacji i oceny istotności analizowanych zagadnień. Analiza Pareto-Lorenza znana jest także jako prawo "20-80", prawo nierównomierności rozkładu czy metoda ABC. Identyfikowane są te problemy, które pomimo, że są w mniejszości (ok. 20%), w stosunku do ogólnej liczby, wywierają dominujący wpływ na rozpatrywane zagadnienie (liczbę braków, koszty poprawek, koszty braków itp.).

Szerokiego rozpowszechnienia tej prostej i skutecznej metody dla celów zapewnienia jakości, dokonał amerykański autorytet jakości J. Juran. Dzięki jego pracom i sukcesom, wykresy Pareto-Lorenza stanowią obecnie jedno z najczęściej stosowanych narzędzi w procesie doskonalenia jakości.

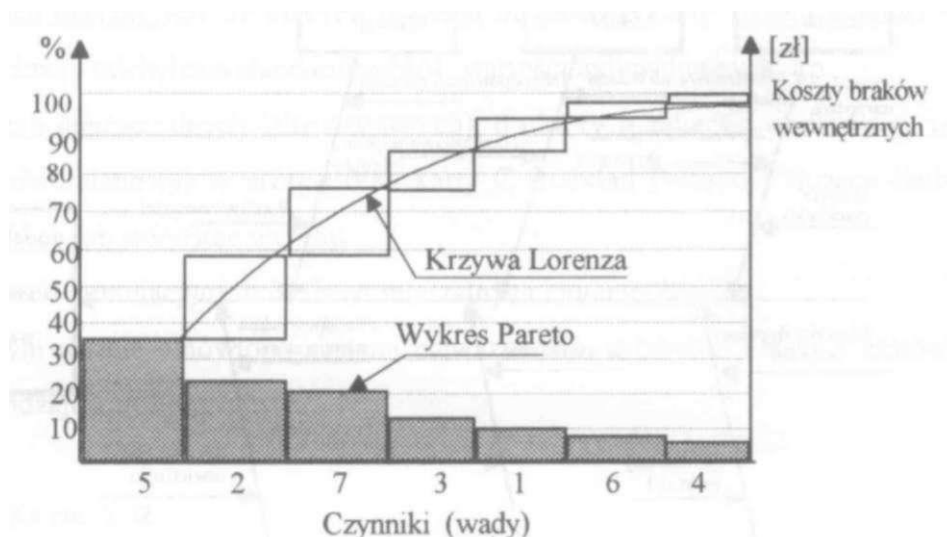
Procedura przeprowadzania tej analizy sprowadza się do:

- 1) identyfikacji rodzajów rozpatrywanych zagadnień (np. rodzajów wad),
- 2) określenia przedziału czasowego (dzień, zmiana, rok itp.) w celu późniejszego porównywania efektów wprowadzonych zmian,
- 3) ustalenia częstości występowania poszczególnych kategorii,
- 4) uszeregowania kategorii wg. malejącej częstości, obliczenie częstości procentowych i skumulowanych,
- 5) ustalenia skal na osi pionowej (najczęściej przyjmuje się bezwzględną częstość występowania oraz procent skumulowany) i poziomej (rodzaj problemu),

6) naniesienia na wykres słupków odpowiadających częstości dla poszczególnych kategorii czynników (wykres Pareto) i krzywej dla procentów skumulowanych (krzywa Lorenza) - w kolejności od największego do najmniejszego nasilenia oddziaływania. Metoda ta służyć może nie tylko wskazaniu najważniejszych źródeł problemów, ale również prezentacji rezultatów działań korygujących w danej dziedzinie. Umieszcza się wówczas obok siebie dwa wykresy - przed i po podjęciu działań naprawczych, używając oczywiście tych samych skal i rodzajów danych.

Dane do wykresu Pareto-Lorenza powinny być zestawione w tabeli, zawierającej kolumny odpowiadające nazwom (symbolom) poszczególnych kategorii (np. nazwy wad), bezwzględnej częstości występowania lub nasileniu oddziaływania (np. liczba wad danego typu w przedziale czasowym), procentowemu udziałowi w rozpatrywanym zagadnieniu (np. procent wad danego typu w ogólnej liczbie wad) oraz procentom skumulowanym

Na rys.6.6 podano przykład wykresu Pareto-Lorenza do analizy wpływu rodzajów wad oznaczonych numerami 1-7, na koszty braków wewnętrznych.



Rys. 6.6. Wykres Pareto - Lorenza

6.5.3. Wykresy Ishikawy

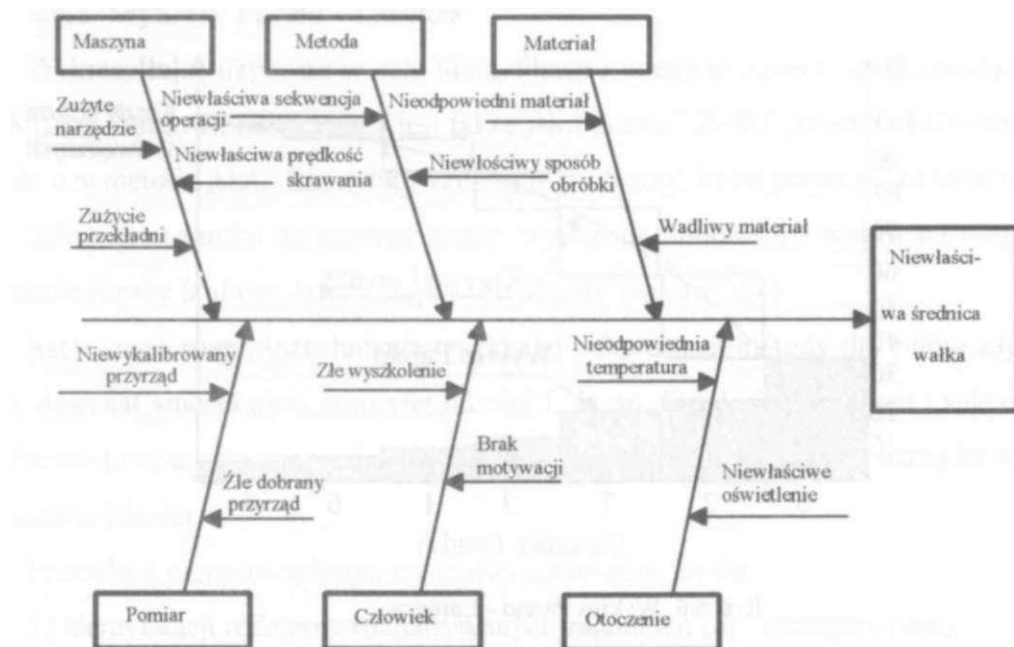
Technika ta wzięła swą nazwę od japońskiego specjalisty z dziedziny jakości. Inne spotykane nazwy to: wykresy przyczynowo skutkowe czy wykresy w postaci rybich ości. Celem wykorzystania tej metody jest prezentacja przyczyn składających się na rozpatrywany rezultat, przy uwzględnieniu łańcucha tych przyczyn. Na końcu osi poziomej, podawany jest

skutek, a na gałęziach ("ościach") - przyczyny. W zależności od potrzeb i złożoności problemu, wykresy te mogą ujmować kilka "poziomów" przyczyn (rys. 6.7).

Wykres Ishikawy powinien być opracowywany przez grupę specjalistów w danej dziedzinie. Dlatego też najbardziej wskazaną przy opracowywaniu tych wykresów jest sesja burzy mózgów. Chodzi o to, by zgłaszanie propozycji dotyczących rozpatrywanego zagadnienia, miało nieskrępowany, merytoryczny i organizacyjny efektywny charakter. Eliminacja i wybór właściwych czynników, powinny być dokonane zespołowo, co zagwarantuje właściwe wykorzystanie w praktyce. Burza mózgów może przyjmować różne formy. Jedną z nich jest Metoda Grup Nominalnych (MGN), w której po zgłoszeniu propozycji dotyczących danego zagadnienia, każdy z uczestników sesji dokonuje wyboru pewnej liczby najistotniejszych (np. ośmiu) oraz punktuje ich ważność, ustalając w ten sposób priorytety działań.

Częstą praktyką jest wykorzystanie wykresów Ishikawy w następstwie analizy Pareto-Lorenza do zdefiniowania obszarów mających największy wpływ na jakość.

Przykładowy wykres przyczynowo- skutkowy przedstawia rys. 6.7.



Rys 6.7. Wykres Ishikawy przyczyn niewłaściwej średnicy wałka

Proces analizy za pomocą wykresów przyczynowo- skutkowych sprowadza się do:

- 1) Zdefiniowania zagadnienia, które może wynikać z poprzedniego użycia histogramu, kart kontrolnych, diagramu Pareto itp.,

2) Wyboru metody analizy zespołowej w gronie specjalistów zainteresowanych dziedzin (burza mózgów i różnej odmiany).

3) Naniesienia na wykres linii centralnej i ramki z nazwą analizowanego problemu.

4) Wyszczególnienia głównych źródeł składających się na występowanie danego problemu (człowiek, maszyna, pomiar).

5) Identyfikacji możliwych przyczyn problemu.

6) Analizy przyczyn w celu podjęcia działań korygujących.

6.5.4. Karty kontrolne

Karty kontrolne są uznane za najistotniejszą technikę wykorzystywaną w ramach SPC. Wynika to z faktu, że częstokroć korzysta się z nich aby potwierdzić wiarygodność hipotez stawianych na podstawie wykorzystania innych metod oraz pozyskuje się niezbędne dane (parametry statystyczne) dla dalszych analiz

Najczęściej stosowane karty kontrolne podzielić można na trzy podstawowe rodzaje:

1) dla cech mierzalnych, do których zaliczają się głównie karty: X-R (średniej i rozstępu), X=s (średniej i odchylenia standardowego), wartości indywidualnych, itp.,

2) dla cech niemierzalnych (alternatywnych), do których zaliczają się karty: wadliwości (rozkład dwumianowy) w próbkę oraz karty C (rozkład Poissona) służące śledzeniu liczby wad w próbce lub jednostce wyrobu.

3) karty sum kumulacyjnych dla cech mierzalnych i niemierzalnych.

W dalszym tekście omówione zostaną najważniejsze, z punktu widzenia zastosowań praktycznych, rodzaje kart kontrolnych

6.5.4.1. Karta X - R

Największe znaczenie wśród kart cech opartych na ocenie liczbowej, ma karta X-R, a to dzięki prostocie i szybkości określania potrzebnych parametrów statystycznych.

Obsługujący dane urządzenie, pobiera w określonych odstępach czasu próbki losowe (najczęściej 4 lub 5 sztukowe), oblicza ich średnie i rozstępy oraz nanosi je na wykres (kartę). Powinien on obserwować wszelkie nieregularności na karcie. Należy pamiętać, że proces uznaje się za opanowany (stabilny statystycznie), gdy zarówno wartości średnich \bar{X} jak i rozstępu (R) na to wskazują.

Uważa się, że karty kontrolne oddają podział odpowiedzialności za jakość. Tor X jest odzwierciedleniem zachowania i umiejętności bezpośredniego operatora urządzenia, jego

reakcji na stwierdzone odchylenia w wycentrowaniu (zmiana wartości średniej) procesu. Tor R rozstępu lub s odchylenia standardowego, jest obrazem działań kierownictwa i sprawności organizacji.

Podział odpowiedzialności przy wykorzystaniu kart kontrolnych przedstawia tabela 6.3.

Tabela 6.3

Rozłożenie odpowiedzialności w zakresie stosowania kart kontrolnych

Funkcja	Odpowiedzialność
Zbieranie danych (pomiar)	Operator
Ustanowienie wzorców (kontrolne/ostrzegawcze)	Kierownictwo
Wskazanie systematycznych, wyznaczalnych przyczyn zmienności	Operator
Eliminacja systematycznych przyczyn zmienności	Operator lub Kierownictwo
Wskazanie przypadkowych (losowych) przyczyn zmienności	Kierownictwo lub Operator
Redukcja przyczyn przypadkowych	Kierownictwo

Ogólny tok postępowania przy projektowaniu i wykorzystaniu kart kontrolnych jest następujący:

1) Przygotowanie

a) przeprowadzenie analizy celowości stosowania kart,

b) wybór cechy mierzalnej wyrobu,

c) ustalenie wielkości próbki i częstotliwości jej pobierania, należy w tym miejscu mieć na względzie następujące czynniki:

- liczność próbek musi być co najmniej 4, gdy nie wiadomo, czy rozkład badanej cechy jest rozkładem normalnym (wynika to z centralnego twierdzenia granicznego),

- przy wzroście liczności próbki, linie kontrolne zbliżają się do linii centralnej, co sprawia, że karty stają się bardziej czułe na zmienność nielosową, ale wzrasta koszt badania,

- gdy dla celów badania konieczne jest przeprowadzenie prób niszczących, należy stosować możliwie najmniejszą licznosc próbek,

d) zaprojektowanie formularza do zapisu danych,

e) określenie metody pomiarowej.

2) Zaprojektowanie kart

a) dokonywanie pomiarów rozpatrywanej cechy i zapis wyników,

b) obliczenie parametrów statystycznych dla próbek (\bar{X} , R),

c) obliczenie średniego rozstępu R i średniej średnich \bar{X} (z co najmniej 25 próbek),

d) naniesienie linii centralnych (odpowiednio \bar{X} i \bar{R} na karty średnich i rozstępów a następnie obliczenie linii kontrolnych według wzorów:

- dla toru średnich:

a) górna linia kontrolna:

$$GLK = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} \quad (620)$$

b) dolna linia kontrolna:

$$DLK = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} \quad (621)$$

Wartość współczynnika zależy od liczności próbek oraz przyjętej odległości (np. $\pm 3\sigma_x$) linii kontrolnych od linii centralnej, związanej z "pewnością" otrzymywanych wyników

- dla toru rozstępów:

a) górna linia kontrolna:

$$GLK = D_4 \bar{R} \quad (6.22)$$

b) dolna linia kontrolna:

$$DLK = D_3 \bar{R} \quad (623)$$

Wartości współczynników A_j , D_3 i D_4 można znaleźć w normach (np. PN-N-03014) i tabelach statystycznych wielu podręczników omawiających karty kontrolne.

3) Analiza kart

a) Obserwacja punktów na kartach rozstępów i średnich, analiza układów punktów wskazujących na nieprawidłowości w procesie, ocena stabilności procesu,

b) Ewentualna weryfikacja linii centralnych i kontrolnych,

Uwaga: o ile wartości parametrów próbek wykorzystanych do obliczenia linii kontrolnych, mieszczą się w granicach kontrolnych, można wykorzystać tak zaprojektowane karty do bieżącej analizy procesu. W sytuacji wskazującej na występowanie przyczyn nielosowych (sygnały, runy, trendy), konieczne jest wykrycie i wyeliminowanie tych przyczyn oraz ponowne obliczenie linii kontrolnych, bez uwzględnienia próbek o parametrach nie mieszczących się w pierwotnych granicach.

c) Podjęcie niezbędnych działań korygujących w procesie.

Rysunek 6.8 przedstawia podstawowe sekcje typowego arkusza dla karty X-R (w nawiasach podano odpowiedzialnych za wypełnienie poszczególnych sekcji).

Sekcja informacyjna (kierownictwo i operator)	
Sekcja identyfikacyjna (operator)	
Pomiary i obliczenia (operator)	Wskazówki Interpretacyjne (operator)
Diagram X i R (operator)	Dokumentacja (operator)

Rys 6 8 . Podstawowe sekcje karty kontrolnej

Sekcja informacyjna zawiera rubryki wypełniane przez Kierownictwo jak i Operatora

Cześć Nazwa/Nr (kierownictwo)	Maszyna/Stanowisko (operator)	Typ kartv (x-R,x-s,w,z) (kierownictwo)	Nr karty (kierownictwo)
Parametr (Cecha) (kierownictwo)	Przyrząd pom. Nr/Nazwa (operator)	Tor X (kierownictwo) LC= ;GLK= ;DLK=	Ltezn. próbki/ Częstość pobier. (kierownictwo)
Operacja / Wydział (kierownictwo)	Jednostka ; Zero= (kierownictwo)	Tor R (kierownictwo) L O ;GLK= ;DLK=	Tolerancja(kierownictwo GGT= ; DGT=

Sekcja identyfikacyjna zawiera informacje podawane przez operatora

Data				
Godzina				
Pracownik				

W sekcji tej powinno znajdować się tyle kolumn ile próbek n-elementowych przedstawia dany arkusz karty (zwykle 25 próbek).

Sekcja pomiarów i obliczeń wypełnianajest przez operatora i zawiera dane pomiarowe badanej cechy w poszczególnych próbkach oraz konieczne obliczenia parametrów statystycznych (średniej i rozstępu).

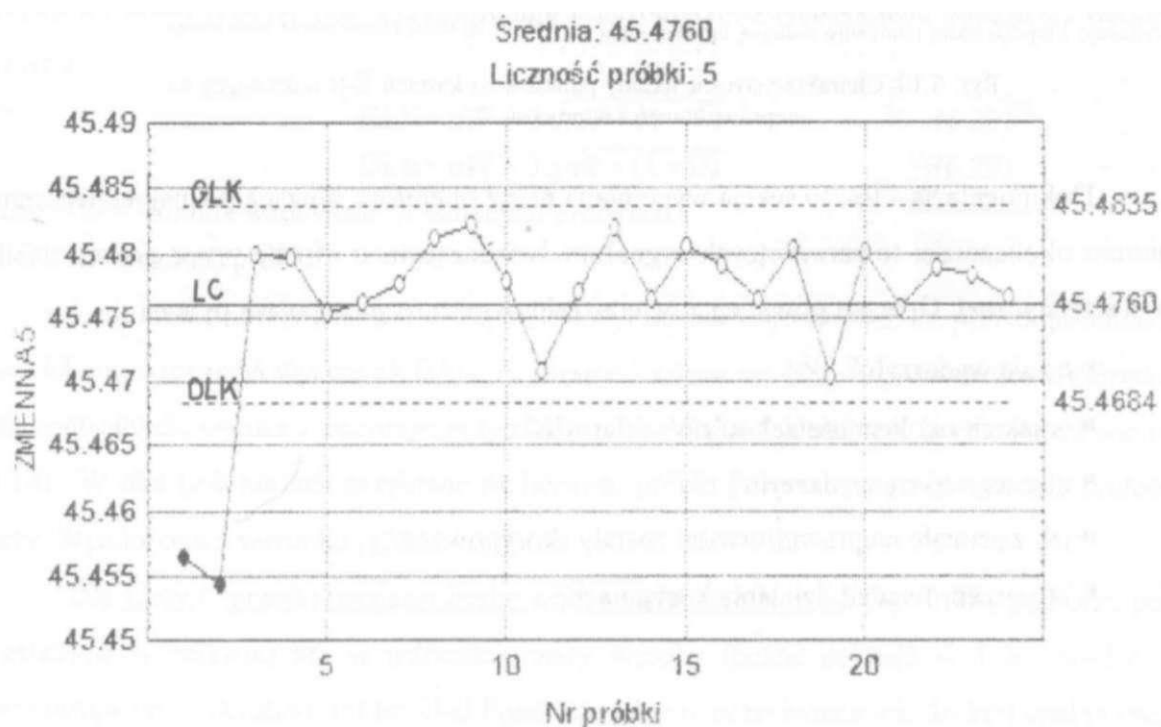
Pomiary w próbkach	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Suma				
Średnia X				
Rozstęp R				

Kolumny w tej sekcji odpowiadają poszczególnym próbkom. Należy pamiętać, by pobierać w odpowiednich odstępach czasu po 5 kolejnych sztuk wyrobu "zchodzących" z procesu. W celu uniknięcia niebezpieczeństwa popełnienia błędu przy obliczaniu rozstępu, zaleca się zakreślić najmniejszą i największą wartość w próbce. Pamiętać należy, że średnia w próbce \bar{X} , powinna mieć wartość znajdującą się pomiędzy zakreślonymi. W sytuacji, gdy w zaplanowanym harmonogramie pobierania próbek nastąpi przerwa (np. awaria maszyny) kolumnę, w której dane te powinny być naniesione, należy zostawić pustą.

Diagram Xi R sporządzany jest przez operatora. Należy zwracać uwagę na nanoszenie a następnie łączenie odpowiednich punktów na obu torach, oraz by punkty na tych torach miały tę samą rzędną. W opisanej sytuacji braku danych o określonej harmonogramem porze (np o godz 10), punkty na obu torach odpowiadające próbkom pobranym bezpośrednio przed jak i po tym fakcie należy połączyć linią przerywaną. Punkty na torach Xi R należy nanosić natychmiast po ich obliczeniu (szybka informacja jest sprawą kluczową).

Linie centralne i kontrolne, oblicza się na podstawie pierwszych 25 próbek. Należy podkreślić konieczność regularnego przeliczania linii kontrolnych w miarę gromadzenia nowych danych (np. co miesiąc, co 100 pobranych próbek itp.)

Przykład diagramu na karcie X przedstawia rys. 6.9

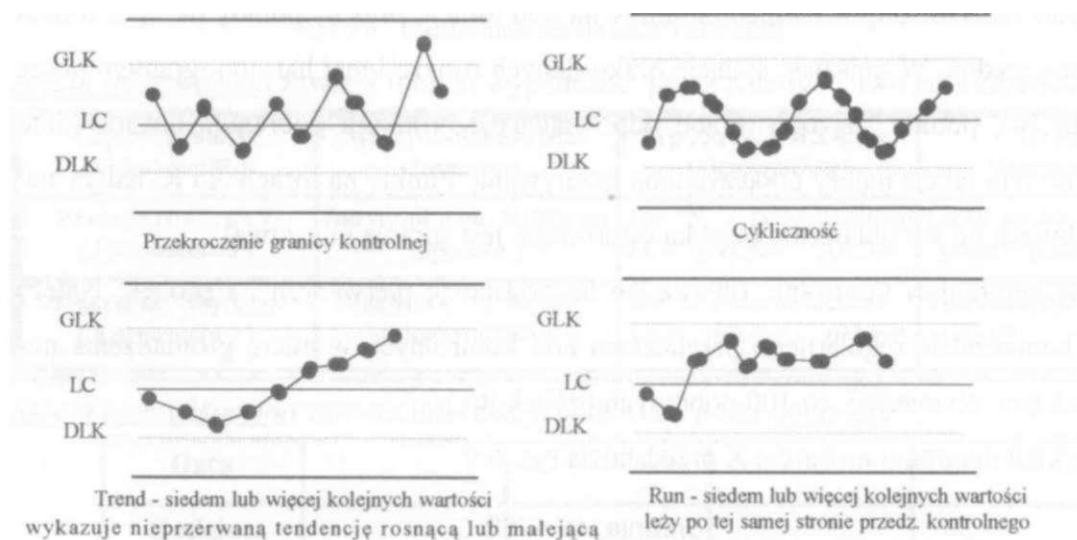


Rys.6.9. Diagram na torze \bar{X} karty \bar{X} -R

Wskazówki interpretacyjne podawane są na karcie jako podkładka dla operatora, po to by pamiętał o najczęściej spotykanych układach punktów na kartach X i R, świadczących o wystąpieniu w badanym procesie, wyznaczalnych przyczyn zmienności, jak np:

- punkt poza liniami kontrolnymi (ew. ostrzegawczymi),
- trend 7 punktów, wszystkich w układzie rosnącym lub malejącym,
- run 7 punktów, wszystkich powyżej lub poniżej linii centralnej.

Najczęściej występujące schematy świadczące o występujących w procesie nieprawidłowościach przedstawia rys 6.10.



Rys. 6.10. Charakterystyczne układy punktów na kartach X-R wskazujące na nieprawidłowości w procesie

Dokumentacja - jest to sekcja wypełniana przez operatora, służąca jak najpełniejszemu opisaniu okoliczności towarzyszących sygnałom świadczącym o utracie przez proces stabilności statystycznej. Opis ten powinien zawierać odpowiedzi na następujące pytania:

- co się wydarzyło?
- w jakich okolicznościach to się wydarzyło?
- dlaczego to się wydarzyło?
- jak zaistniałe nieprawidłowości zostały skorygowane?
- kto przeprowadził działania korygujące?

6.5.4.2. Karty kontrolne dla oceny alternatywnej

Ogólna procedura projektowania kart kontrolnych wadliwości lub liczby wad w próbkach (jednostce wyrobu) pomimo tego, że dotyczą one innego rodzaju cech, jest analogiczna do podanej dla kart X-R.

W przypadku karty wadliwości w konieczne jest obliczenie ułamka:

$$w = \frac{x}{n}$$

gdzie: x - liczba sztuk wadliwych w próbce,

n - liczność próbki.

Linie: centralną i kontrolne - górną i dolną oblicza się wg wzorów:

$$LC = \bar{w} \quad (6.25)$$

$$GLK = \bar{w} + 3 \sqrt{\frac{\bar{w}(1-\bar{w})}{n}} \quad (6.26)$$

$$DLK = \bar{w} - 3 \sqrt{\frac{\bar{w}(1-\bar{w})}{n}} \quad (6.27)$$

gdzie: \bar{w} - średnia wadliwość w procesie z odpowiedniej liczby próbek.

Odmianą karty w , jest karta liczby sztuk wadliwych w próbce o stałej liczności oznaczana w literaturze angielskiej symbolem np . Zaletą tej karty jest fakt, że nie trzeba dokonywać żadnych obliczeń w próbce, wystarczy policzyć liczbę sztuk wadliwych. Średnia liczba $n\bar{w}$ sztuk wadliwych w próbce, stanowi iloraz łącznej liczby sztuk wadliwych w badanych próbkach i liczby tych próbek. Położenie linii kontrolnych na tych kartach oblicza się według wzorów:

$$GLK = n\bar{w} + 3 \sqrt{n\bar{w} + (1-\bar{w})} \quad (6.28)$$

$$DLK = n\bar{w} - 3 \sqrt{n\bar{w} + (1-\bar{w})} \quad (6.29)$$

gdzie: \bar{w} - średnia wadliwość w badanych próbkach,

n - liczność próbki.

Linie kontrolne w kartach w i z , są zazwyczaj tak usytuowane, że prawdopodobieństwo ich przekroczenia wynosi ok. 0,5%, tj. istnieje 1 szansa na 200, że przekroczenie którejś z linii kontrolnych, wynika z przyczyn przypadkowych. Można to obliczyć korzystając z wzoru (6.14). W obu tych kartach przyjmuje się licznosc próbki gwarantującą odpowiednią czułość karty. Wynika ona z warunku $nw > i$.

Dla karty C przedstawiającej liczbę wad w jednostce wyrobu (np. liczbę pęcherzy powietrznych w odlewie) lub w jednostce miary wyrobu (liczba pęknięć w 1 m² blachy) - obowiązującym rozkładem jest rozkład Poissona, gdyż w przeciwieństwie do kart wadliwości, przyjmujących za podstawę rozkład dwumianowy Bernoulliego, nie jest możliwe (a wręcz

absurdalne) określenie liczby wad w wyrobie, których nie ma ! (rozkład dwumianowy zakłada, że można określić liczbę wyrobów wadliwych i nie mających wad).

Parametry karty *C* oblicza się według wzorów:

$$LC = \bar{c} \quad (6.30)$$

$$GLK = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} \quad (6.31)$$

$$DLK = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} \quad (6.32)$$

gdzie: \bar{c} —średnia liczba wad w próbce (jednostce wyrobów) w analizowanym procesie.

Karta *C* wymaga by pobierana próbka miała taką samą wielkość (tj.1 wyrób, 5 m² materiału, 1 metr bieżący tkaniny itp). Bywają jednak przypadki, gdy łatwiejsze praktycznie jest badanie danej próbki wyrobu, aż do znalezienia w niej wady, niż określanie liczby wad w stałej próbce. Karta oznaczana w literaturze anglojęzycznej symbolem *u* (nie ma ogólnie zaakceptowanego polskiego symbolu tej karty), daje możliwość stosowania analizy statystycznej cech niemierzalnych (np frakcji wad) przypadających na jednostkę wyrobu, czasu lub jednostkę miary (długość, objętość, powierzchnia). Karta *u* opiera się również na rozkładzie Poisson'a, a jej zaprojektowanie przebiega w podobny sposób do karty *w* wadliwości. Położenie linii kontrolnych jest więc zależne od wielkości próbki *n*.

Występowanie runów i trendów na kartach cech opartych na ocenie alternatywnej jest, podobnie jak w przypadku cech liczbowych, dowodem występowania przyczyn wyznaczalnych. Przyjmuje się identyczne, jak opisane dla kart *X-R*, układy i liczbę punktów świadczących o utracie stabilności statystycznej.

6.5.5. Analiza zdolności jakościowej procesu

Zdatność jakościowa procesu jest pojęciem związanym ze zmiennością charakteryzującą proces przebiegający w danych warunkach, odniesioną do przewidywanego pola tolerancji dla parametru wyrobu (cechy), uzyskiwanego w tym procesie. Znając parametry statystyczne opisujące rezultaty danego procesu tzn odchylenie standardowe σ i wartość średnią μ , można dla danej tolerancji określić spodziewaną wadliwość procesu. W praktyce przemysłowej wartości : średnia badanego parametru i środek pola tolerancji, są zwykle względem siebie przesunięte. Powiększa to wadliwość procesu. Jeśli jednak rozrzut badanego parametru w procesie, jest odpowiednio mały w stosunku do wartości tolerancji, to pomimo przesunięcia wartości oczekiwanej względem środka pola tolerancji, proces taki będzie dawał wyroby mieszczące się w granicach tolerancji z odpowiednim prawdopodobieństwem i założona wadliwość nie zostanie przekroczona

Podstawowymi miernikami zdolności jakościowej procesu są:

1) Wskaźnik zdatności potencjalnej procesu C_p , który oblicza się według wzoru:

$$C_p = \frac{T}{6\sigma}$$

gdzie: T - tolerancja procesu,

σ - odchylenie standardowe w procesie

Wskaźnik ten nie uwzględnia przesunięć wartości średniej względem środka pola tolerancji, pokazując pośrednio, jakiego procentu braków w procesie można oczekiwać przy jego idealnym wyśrodkowaniu tzn., gdy średnia w procesie pokrywa się ze środkiem pola tolerancji analizowanego parametru

2) Wskaźnik rzeczywistej zdatności procesu C_{pk} :

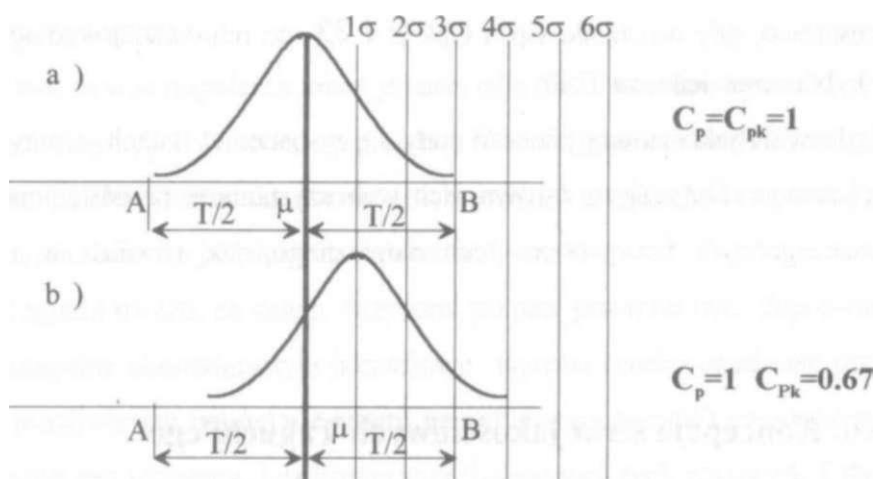
$$C_{pk} = \min\left(\frac{\mu - A}{3\sigma}, \frac{B - \mu}{3\sigma}\right)$$

gdzie: A, B - dolna i górna granica tolerancji rozpatrywanego parametru,

μ , σ - wartość średnia i odchylenie standardowe w procesie.

Wskaźnik C_{pk} uwzględnia więc także błędy wyśrodkowania procesu.

Mając obliczone wskaźniki C_p i C_{pk} dla tego samego procesu możemy stwierdzić, czy jest on prawidłowo (oba wskaźniki przyjmują tę samą wartość) czy nieprawidłowo ($C_{pk} < C_p$) wyśrodkowany. Na rysunku 6.11 przedstawiono rozkłady prawdopodobieństwa odpowiadające dwom procesom. W przypadku procesu **a)** oba wskaźniki zdatności jakościowej mają jednakową wartość, ze względu na to, że średnia tego procesu pokrywa się ze środkiem jego pola tolerancji. Dla procesu **b)**, który różni się od procesu **a)** tylko tym, że jego średnia przesunięta jest, w stosunku do środka tolerancji, o wartość jednego odchylenia standardowego, wskaźnik $C_{pk} = 0.67$ czyli ma mniejszą wartość, przy tej samej wartości C_p .



Rys 6.11. Wyjaśnienie istoty wskaźników zdatności jakościowej C_p i C_{pk} .

Wzory (6.33) i (6.34) dotyczą parametrów o rozkładzie normalnym, procesów, w których nie występują systematyczne przyczyny zmienności. Konieczna jest więc kontrola stabilności procesów, np. przy pomocy kart X-R. Karty kontrolne mogą posłużyć do oszacowania wartości średniej w procesie (\bar{X}) oraz odchylenia standardowego, potrzebnych przy obliczaniu wskaźników zdatości

Renomowane firmy zachodnie wymagają od swoich dostawców, aby łącznie z wartościami wskaźników zdatości jakościowej procesów, przedstawiali wyniki testów normalności rozkładów, bądź zwiększyli licznosc próbek, na podstawie których określa się wskaźniki, do ok. 100 szt.

Podane wyżej wskaźniki są związane z wadliwością procesu. W tabeli 6.4 podano zestawienie wybranych wartości wskaźnika C_{pk} , wadliwości w % i popularnego na zachodzie wskaźnika PPM (parts per milion) - części (wadliwych) na milion sztuk.

Tabela 6.4

Zestawienie odpowiadających sobie wartości wskaźników: C_{pk} , wadliwości i PPM

	<i>Wadliwość w %</i>	<i>PPM</i>
0.78	1	10 000
1.03	0.1	1000
1.24	0.01	100
1.33	0.003	32
1.42	0.001	10
1.58	0.0001	1

Rosnące wymagania stawiane dokładności procesów powodują, że proces uważany jest za przydatny jakościowo, gdy wskaźniki C_p i $C_{pk} > 1.33$, co odpowiada wymaganiu, by rozrzut w procesie był tak niewielki, że $\bar{E} > 8\sigma$

Wskaźniki zdatości jakościowej procesu stały się w ostatnich latach istotnym parametrem sterowania jakością. Dotyczy to zarówno ich wykorzystania w przedsiębiorstwie do diagnozowania poszczególnych faz procesu technologicznego, jak również w relacjach klient-dostawca.

6.6. Koncepcja strat jakościowych Taguchi'ego

J. Juran stwierdził, że w każdym przedsiębiorstwie istnieją dwa różne sposoby porozumiewania się - "język pieniądza", którym posługuje się kierownictwo wyższego szczebla oraz

"język techniczny" używany przez kadrę inżynierską, średni szczebel techniczny i szeregowych pracowników produkcji. Juran wyraził ubolewanie, że brak jest skutecznych metod pozwalających te dwa języki do siebie zbliżyć

Obecnie wydaje się, że lukę tę wypełnia koncepcja strat jakościowych, zaproponowana przez G. Taguchi, znanego międzynarodowego konsultanta w dziedzinie zapewnienia jakości. Przejrzystość, kompleksowość oraz sprawdzona w różnych warunkach skuteczność rozwiązań jakie ta metoda niesie, sprawiają, że znajduje ona coraz szersze rzesze zwolenników.

Wydaje się, że zaproponowana idea strat jakościowej może mieć szerokie zastosowanie w różnych rodzajach działalności gospodarczej jako nowa filozofia realizacji wszelkich zadań, odpowiadająca strategii ciągłej poprawy - naczelnemu hasłu kompleksowego zarządzania jakością (TQM).

Taguchi w kontrowersyjny sposób definiuje jakość (wyznaczając jednocześnie jej miarę) jako wymierną stratę społeczną spowodowaną przez wyrób po przekazaniu go odbiorcy. Konieczne jest więc obliczanie, a raczej szacowanie tej straty nazywanej dalej stratą jakościową.

Jeśli, przykładowo, agregat chłodniczy w lodówce ulegnie uszkodzeniu z powodu wadliwego wykonania lub zaprojektowania, to powstaje w wyniku tego szereg strat (kosztów) ponoszonych przez różne strony. Zepsuciu może ulec przechowywana żywność, konieczne może się okazać odwiezienie lodówki do punktu naprawczego lub oczekiwanie na serwis, wystąpić może konieczność zjedzenia posiłków poza domem itp. Dla producenta mogą to być koszty wynikające nie tylko z umowy gwarancyjnej, ale również szereg niejawnych kosztów takich jak chociażby utrata reputacji, a w efekcie potencjalnych zamówień. Istotnymi są również straty ekologiczne.

Operowanie popularną miarą jakości jaką jest procent wyrobów wadliwych w procesie produkcyjnym, jest w świetle japońskiej filozofii jakości niewłaściwe, gdyż wyroby wadliwe nie są przekazywane do obrotu towarowego, a tylko takie, powodują straty odbiorcy (współczesna definicja jakości jest zorientowana na klienta).

Taguchi uważa, że celem inżynierii jakości powinno być doprowadzenie do sytuacji, by poszczególne charakterystyki jakościowe wyrobu (cechy użytkowe istotne dla odbiorcy), uczynić możliwie jak najmniej czułymi na zakłócenia (szумы) związane ze środowiskiem w jakim wyrób jest używany, bez konieczności eliminacji tych zakłóceń. Udało się wykazać, że można tego dokonać bez specjalnych nakładów

Metodyka "Robust Design" (projektowanie wyrobów lub procesów pewnych, "sztywnych", niepodatnych na zakłócenia), zaproponowana przez Taguchiego, umożliwia obniżenie zarówno jednostkowego kosztu własnego wyrobu jak i związanych z jego użytkowaniem strat jakościowych.

W trakcie najistotniejszej, z punktu widzenia efektywnego zapewnienia jakości wyrobu, fazy planowania i przygotowania produkcji, Taguchi wyróżnia trzy etapy:

1) Projektowanie systemu, obejmujące określenie wymaganych materiałów i komponentów, wybór technologii, opracowanie prototypowego rozwiązania spełniającego wymagane funkcje (wykorzystuje się min. metodę rozwinięcia funkcji jakości - QFD), wybór metod montażu itp.

2) Projektowanie parametrów (najistotniejsza faza w metodyce Taguchiego), w której określone są optymalne wartości (minimalizujące stratę jakościową bez podnoszenia kosztu jednostkowego) parametrów wyrobu lub procesu wpływających na wybraną cechę użytkową. Celem jest doprowadzenie do sytuacji, w której wybrana charakterystyka jakościowa wyrobu jest możliwie jak najmniej wrażliwa na zakłócenia.

W projektowaniu parametrów wykorzystuje się:

- wskaźniki "sygnał-szum" (signal-to-noise ratio), stanowiące miernik jakości dla danego układu wartości parametrów i czynników zakłócających,
- tablice (macierze) ortogonalne (orthogonal arrays), służące do efektywnego badania wpływu wielu analizowanych parametrów na daną charakterystykę wyrobu (tzw. planowanie eksperymentów).

Należy podkreślić, że zarówno wskaźniki sygnał-szum jak również planowanie doświadczeń przy zastosowaniu macierzy ortogonalnych, nie są dziełem Taguchiego. Nikt jednak, nie potrafił równie skutecznie i na tak szeroką skalę wykorzystać tych metod w praktyce przemysłowej.

3) Projektowanie tolerancji powinno mieć miejsce wówczas, gdy nie uzyska się wymaganej jakości w rezultacie projektowania parametrów. Bilansowana jest alternatywa - redukcja straty jakościowej a wzrost kosztów produkcji.

Podjmuje się tu decyzje o zakupie lepszych urządzeń technologicznych, materiałów, narzędzi, sprzętu pomiarowego itd.

Taguchi proponuje, przy wykorzystaniu idei strat jakościowych, szereg ciekawych rozwiązań metodycznych mogących znaleźć zastosowanie również w czasie procesu produkcyjnego (on-line quality control).

Nowoczesne podejście do zapewnienia jakości wyrobu, polega na zwracaniu uwagi nie tylko na osiągnięcie zakresu przewidywanej tolerancji parametru, ale ciągłym dążeniu do osiągnięcia jego wartości pożądanej. Wyroby, których cechy przyjmują wartości znajdujące się w obrębie swoich tolerancji, powodują również straty u odbiorców, mogą niekorzystnie wpływać na poziom sprzedaży wyrobów i reputację producenta.

G.Taguchi opracował proste formuły, przy pomocy których można określić poziom strat jakościowych (poziom jakości) wyrobu.

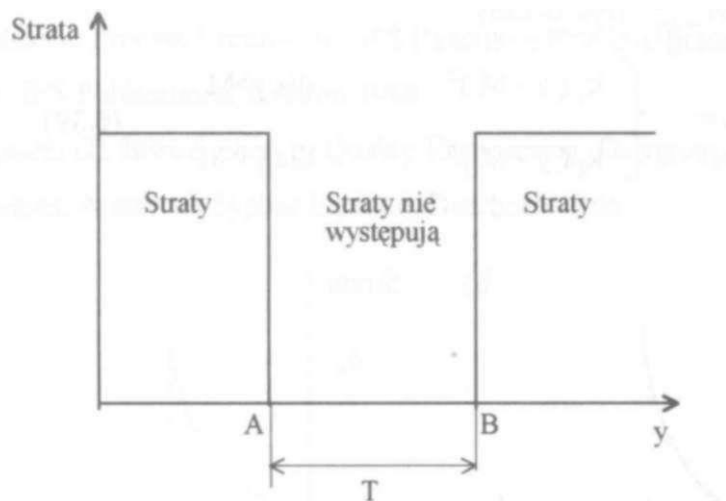
Funkcja strat jakościowych przedstawiana w tradycyjnym taylorowskim modelu spełnienia wymagań, ma postać funkcji skokowej (rys.6.12):

$$S(y) = \begin{cases} 0 & A \leq y \leq B \\ S_0 & y > B \text{ lub } y < A \end{cases}$$

gdzie: **A**, **B** - odpowiednio dolna i górna granica tolerancji parametru,

S_0 - koszt wymiany lub naprawy wyrobu .

W modelu takim każda wartość cechy mierzalnej, znajdująca się w polu tolerancji, jest "traktowana" jednakowo.



Rys 6.12. Tradycyjny model funkcji strat

Funkcja strat jakościowych wg koncepcji Taguchiego, przyjmuje, w zależności od rodzaju parametru podlegającego analizie, następującą postać:

1) Dla wielkości typu optymet, z wartością pożądaną w środku pola tolerancji (rys. 6.13a) - np. wymiary tolerowane symetrycznie:

$$S(y) = k(y - M) \quad (6.36)$$

gdzie: $k = \frac{S_0}{\Delta^2}$ współczynnik strat jakościowych,

M - wartość pożądana parametru y ,

$M \pm \Delta$ - tzw granice funkcjonalne dla parametru y , tj. wartości cechy, przy których produkt nie będzie działał lub będzie odbierany jako wadliwy w 50% przypadków, w fazie produkcji mogą to być granice tolerancji parametrów przedstawiających tzw. jakość wykonania (np. wymiary, chropowatość),

S_0 - jak we wzorze (6.35).

2) Dla wielkości typu minimant, o wartości pożądanej M równej zero (rys. 6.13b), np. odchyłki kształtu lub położenia w budowie maszyn :

$$S(y) = ky^2 \quad (6.37)$$

gdzie oznaczenia jak we wz.(6.35) i (6.36).

3) Dla wielkości typu maksymant, o wartości pożądanej równej nieskończoności (6.13c) - np. wytrzymałość zmęczeniowa materiału :

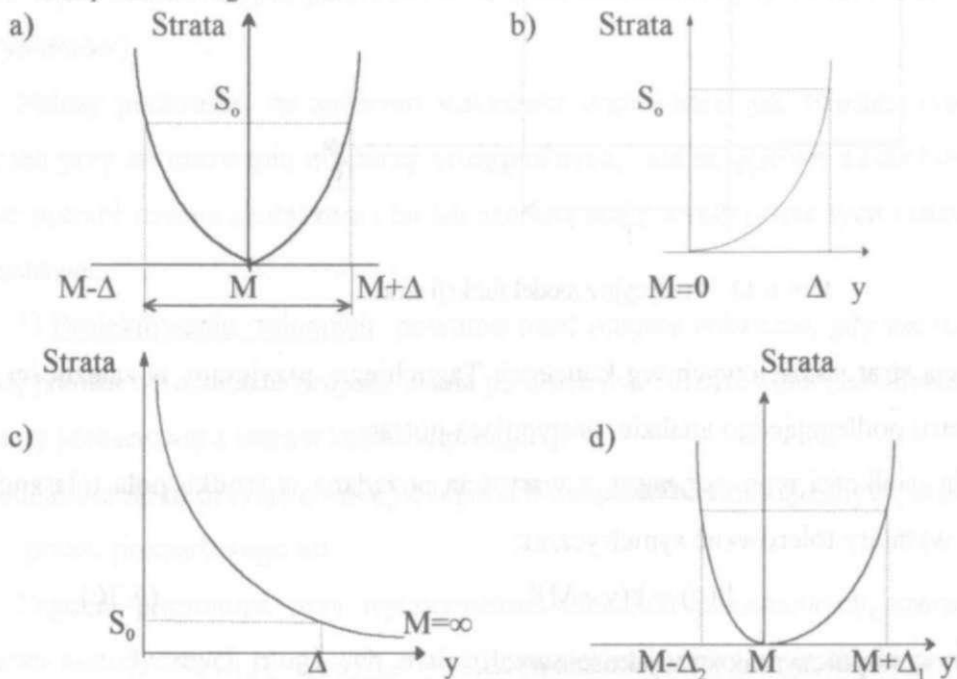
$$S(y) = k \left(\frac{1}{y^2} \right) \quad (6.38)$$

gdzie: $k = S_0 \Delta^2$

4) dla wielkości typu optyment o niesymetrycznych granicach funkcjonalności względem wartości pożądanej tj. $M \begin{matrix} +\Delta_1 \\ -\Delta_2 \end{matrix}$ (rys. 6.13d):

$$S(y) = \begin{cases} k_1 (y - M)^2 & \text{dla } y > M \\ k_2 (y - M)^2 & \text{dla } y < M \end{cases} \quad (6.39)$$

gdzie: $k_1 = \frac{S_0}{\Delta_1^2}$; $k_2 = \frac{S_0}{\Delta_2^2}$



Rys. 6.13. Postać funkcji strat w zależności od rodzaju cechy jakościowej

Istotną jest możliwość określania straty jakościowej dla zbiorowości wyrobów o rozpatrywanej charakterystyce jakościowej. W przypadku gdy wartość średnia tej charakterystyki wynosi μ a odchylenie standardowe σ , wtedy uśredniona strata jakościowa w tej populacji wynosi:

$$Q = k [(\mu - M)^2 + \sigma^2] \quad (6.40)$$

Literatura

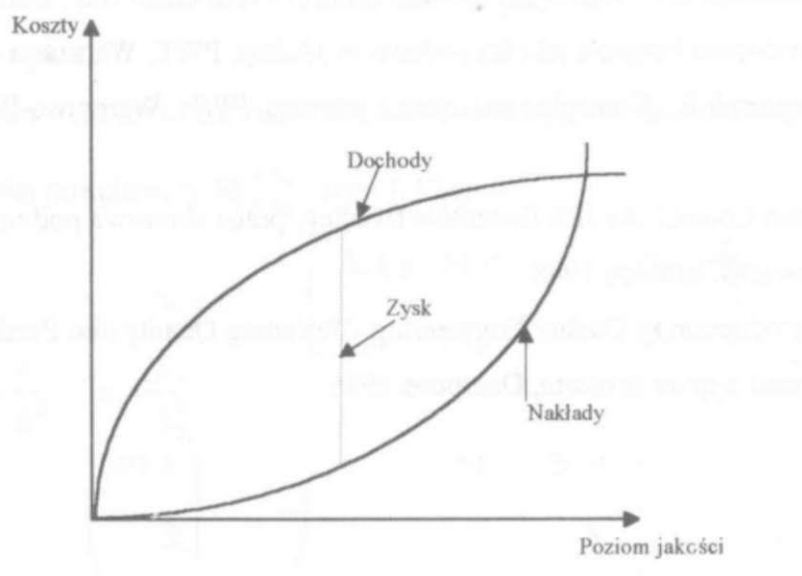
- [6.1] Grant EL : Statistical Quality Control, McGraw-Hill, New York 1988
- [6.2] Juran J.M , Gryna F.M.: Quality Planning and Analysis, McGraw-Hill, New York 1980.
- [6.3] Messina W S : Statistical Quality Control for Manufacturing Managers, A. Wiley Interscience Publication, London 1987.
- [6.4] Oakland JS, Followell R.F.: Statistical Process Control - Heineman Ltd., London 1992.
- [6.5] Obalski J : Statystyczna kontrola jakości podczas produkcji, PWT, Warszawa 1955.
- [6.6] Olejnik T, Wiczorek R Kontrola i sterowanie jakością, PWN, Warszawa-Poznań 1982
- [6.7] Statistical Process Control. An IFS Executive Briefing, praca zbiorowa pod red J Mortimer, IFS Publications, London 1988
- [6.8] Taguchi G: Introduction to Quality Engineering. Designing Quality into Products and Processes, American Syplier Institute, Dearborn 1986.

Ekonomiczne aspekty jakości

Jolanta Preihs

7.1. Dochodowa i kosztowa funkcja jakości

Poziomjakości wyrobów i usług wpływa z jednej strony na wielkość uzyskiwanych przez przedsiębiorstwo dochodów, z drugiej zaś na wysokość ponoszonych kosztów. Można więc mówić o dochodowej i kosztowej funkcji jakości [7.1]. Najogólniej, zależność między dochodami ze sprzedaży, kosztami i zyskiem można przedstawić jak na rys. 7.1.



Rys. 7.1. Dochodowa i kosztowa funkcja jakości

Kiedy poziom jakości wyrobu wzrasta można spodziewać się wzrostu dochodów ze sprzedaży tego wyrobu jednak do pewnej tylko granicy. Granicę tę wyznaczają:

- wielkość rynku,
- zdolności nabywcze rynku,
- ceny wyrobów konkurencyjnych i substytucyjnych

a także to, czy nabywcy uważają wyższy poziom jakości za spełniający ich potrzeby.

Koszty uzyskania jakości rosną proporcjonalnie do wzrostu poziomu jakości tylko do pewnego poziomu. Po jego przekroczeniu następuje najczęściej szybki wzrost tych kosztów

sprawiający, że dalsze podnoszenie jakości jest nieopłacalne. Za ekonomicznie uzasadniony uważa się, w literaturze przedmiotu, poziom kosztów jakości wynoszący od 8 do 10 procent ogólnych kosztów wytwarzania. W praktyce jednak często koszty te przekraczają 20, a nawet 25 procent kosztów ogólnych przedsiębiorstwa.

Każda decyzja, a więc każde działanie związane jest z powstaniem kosztu. **Kosztami jakości** nazywa się nakłady poniesione na wykonanie działań związanych z uzyskaniem odpowiedniej jakości produkcji. Koszty jakości powinny stanowić stały element systemu zarządzania jakością. Na podstawie informacji o ponoszonych kosztach kierownictwo podejmuje określone decyzje o wzmożeniu działań, tam gdzie są one efektywne, wdrożeniu nowych bądź o redukcji tych działań, które powodują straty.

Zarządzanie z wykorzystaniem informacji o kosztach jakości wymaga:

- ewidencji kosztów,
- analizy,
- optymalizacji wysokości kosztów.

7.2. Ewidencja kosztów jakości

Ewidencja kosztów jakości jest możliwa jedynie wtedy gdy potrafimy te koszty zidentyfikować. Wymaga to określenia rodzajów (typów) kosztów jakości i ich źródeł. Norma ISO 9004 [7.4] wyróżnia następujące typy kosztów jakości:

- **operacyjne koszty jakości** w tym:

- koszty zapobiegania,
- koszty oceny jakości,
- koszty uszkodzeń:
 - przed dostawą,
 - po dostawie,

- **zewnętrzne koszty jakości.**

Operacyjne koszty jakości to koszty związane z wewnętrznym zapewnieniem jakości, powstają podczas prowadzenia działań w zakresie zapewnienia jakości lub są wynikiem braku takich działań. Są one zależne od przedsiębiorstwa. Źródłami tych kosztów są przykładowo:

1) w przypadku kosztów zapobiegania złej jakości:

- planowanie jakości nowych i modernizowanych wyrobów,
- zapewnianie wymaganej jakości materiałów i surowców,
- planowanie jakości i kierowanie jakością,

- szkolenia w zakresie jakości,
- prowadzenie akcji motywacyjno-propagandowych na rzecz jakości,
- badanie rynku w celu poznania potrzeb i wymagań użytkowników,
- sterowanie procesami;

2) w przypadku kosztów oceny jakości:

- próby i kontrola materiałów wejściowych,
- próby i kontrole własnych produktów.
- organizacja prób i kontroli,
- utrzymywanie w gotowości sprzętu kontrolnego,
- analizy wyników prób i kontroli;

3) w przypadku kosztów uszkodzeń wewnętrznych:

- braki nienaprawialne,
- przeróbki i naprawy,
- powtórna kontrola i powtórne próby,
- poszukiwanie przyczyn zakłóceń,
- przekwalifikowywanie wyrobów do niższej klasy;

4) w przypadku kosztów uszkodzeń zewnętrznych:

- reklamacje klientów,
- obsługa techniczna użytkowników wadliwych wyrobów,
- przeróbki zwróconych wyrobów,
- kary umowne,
- wymiany wyrobów w ramach gwarancji.

Zewnętrzne koszty jakości to koszty ponoszone przez przedsiębiorstwo w związku z:

- uzyskiwaniem świadectw jakości systemu bądź wyrobów,
- prezentacją systemu jakości bądź wyrobów,
- specjalnymi badaniami systemu bądź wyrobów.

Przedsiębiorstwo nie może wpływać na wysokość tych kosztów, gdyż ich wielkość ustalana jest poza firmą

Ewidencja kosztów jakości powinna dać odpowiedź na pytania: co jest kosztem jakości w naszym zakładzie?, jakiego rodzaju koszty jakości występują?, jak wysokie są to koszty? Wymaga to wprowadzenia specjalnych kont bilansowych bądź pozabilansowych, gdyż koszty jakości nie są wykazywane przez zwykły system rachunkowości przedsiębiorstwa przemysłowego.

Według [7.2] istnieją trzy sposoby prowadzenia ewidencji kosztów jakości:

- **stały system,**
- **szybka jednorazowa diagnoza kosztów,**
- **wyrywkowa rejestracja kosztów.**

Stosowanie **stałej, jednolitej metody rejestracji kosztów** pozwala na prowadzenie analiz ich trendów i szybkie reakcje w przypadku wystąpienia nagłych odchyleń. Jednocześnie jednak zbyt sformalizowany system rachunkowy może nie zareagować na zmiany w otoczeniu, gdyż jest często za mało elastyczny. Trzeba się także liczyć z długim, kosztownym i pracochłonnym okresem przygotowania i wdrażania systemu. Struktura oraz układ tak opracowanego i wdrożonego stałego systemu ewidencjonowania kosztów jakości są organicznie związane z konkretnym przedsiębiorstwem i nie można ich zastosować w innym. W wielu przedsiębiorstwach amerykańskich i europejskich wprowadzono tego rodzaju systemy w latach osiemdziesiątych, lecz z czasem okazało się, iż efekty ich działania nie rekompensują należycie nakładów i w efekcie wycofano się z tak rygorystycznie prowadzonej ewidencji

Szybka jednorazowa diagnoza kosztów przeprowadzana jest najczęściej jednocześnie z wewnętrznym auditem systemu jakości. Tym samym ocena skuteczności systemu uzyskuje dodatkowy wymiar-kosztowy. Wysokości ponoszonych kosztów są w tym przypadku określone w pewnym przybliżeniu, co jednak jest zupełnie wystarczające do ich analizy i oceny.

Wyniki tak przeprowadzonej ewidencji kosztów jakości mogą być wykorzystywane do oceny potencjalnych możliwości firmy, do przeprowadzenia akcji motywacyjnej pod hasłem "śpimy na kopalni złota", lecz przede wszystkim są wstępem do dalszych prac. Szybka diagnoza kosztów jest najczęściej przeprowadzana przy współudziale konsultantów zewnętrznych

Wprowadzenie **wyrywkowej rejestracji kosztów jakości** wymaga wyodrębnienia obszarów, w których konieczne i możliwe jest prowadzenie dokładnej ewidencji. Można to zrobić na podstawie przeprowadzonej szybkiej jednorazowej diagnozy lub poprzez analizę danych księgowych. Dla pozostałej działalności ewidencję prowadzi się wyrywkowo. Jest to najczęściej obecnie stosowany system ewidencji kosztów jakości. Jest elastyczny, mniej czasochłonny, ale zaufania do niego można nabrać dopiero po pewnym czasie stosowania.

Podjęcie decyzji o prowadzeniu ewidencji kosztów jakości pociąga za sobą konieczność sprecyzowania sposobów uzyskiwania danych. Może to być:

- wprowadzenie nowych rodzajów sprawozdań,
- sumowanie danych z różnych kont,
- dzielenie danych dostępnych na kontach księgowych,

- szacowanie.

W praktyce wykorzystuje się wszystkie te sposoby. **Wprowadzenie nowych rodzajów sprawozdań oraz sumowanie danych z różnych kont** wymagają dokładnego sprecyzowania działań podejmowanych w zakresie jakości, bowiem wszystkie koszty ponoszone w trakcie ich prowadzenia będą ewidencjonowane jako koszty jakości. Przykładowo może to być:

- wyodrębnienie grupy zleceń na usuwanie wad ujawnionych po dostawie i opracowanie specjalnego formularza do rejestracji kosztów tych zleceń,
- opracowanie kart braków naprawialnych i nienaprawialnych,
- sumowanie, znajdujących się na różnych kontach, kosztów rekrutacji, szkolenia i procedury związanej z odejściem pracowników celem uzyskania danych określających koszty rotacji pracowników.

Dzielenie danych dostępnych na kontach księgowych wymaga sprecyzowania jaka część działania, którego koszty zewidencjonowano na danym koncie, dotyczy jakości. Przykładowo, w jednym z przedsiębiorstw przyjęto, iż 30% kosztów działalności działu technologicznego to koszty badań, analiz i usuwania przyczyn wad, w innym wyodrębniono z kosztów ogólnych, koszty miejsc powstawania kosztów działalności zapobiegawczej.

Szacowanie kosztów jakości dotyczy przede wszystkim tych kosztów, które nie mają swojego bezpośredniego odbicia w istniejących zapisach księgowych. Szacunek wielkości poniesionych kosztów opiera się najczęściej o analogie bądź opinie specjalistów. Przykładem może być np. szacowanie kosztów błędnego instalowania wyrobów czy kosztów braku rytmiczności procesu produkcyjnego.

W trakcie prowadzenia ewidencji kosztów jakości można napotkać liczne trudności i popełniać błędy w obliczeniach. Szczególnie trudne jest rejestrowanie kosztów jakości ponoszonych podczas pracy nieprodukcyjnej (np. w projektowaniu, zarządzaniu). Należy także dokładnie rozpoznać rzeczywistość; np. w potocznym rozumieniu termin "złom" odnosi się nie tylko do wyrobów tak wadliwych, że trzeba je wyrzucić, ale również używany jest na określenie wiórów, odpadów materiałowych, nadlewów itp. Nie można więc zaliczać do kosztów braków wszystkich tych kosztów materiałowych. Także i informacja o licznych zwrotach od klientów nie zawsze musi oznaczać, że wyrób jest wadliwy. Czasem zwroty są spowodowane np. nadwyżkami u dystrybutora, który źle obliczył swoje zapasy. Dużą trudnością jest także ustalenie jaka część kosztów ogólnych jest kosztem jakości. Są one niekiedy bardzo wysokie i logiczne jest branie ich pod uwagę. Punktem wyjścia przy szacowaniu tych kosztów powinno być określenie "normalnego poziomu działalności", a następnie ewidencja odchyleń

od tego poziomu. Trzeba jednak zwrócić przy tym uwagę na to, iż część odstępstw może być spowodowana przyczynami leżącymi poza przedsiębiorstwem np. strajkami w innych firmach czy zmianą ustawodawstwa. Częstym błędem popełnianym przy wprowadzaniu ewidencji kosztów jakości jest także jej zbytnie rozbudowanie, powodujące "szum informacyjny". Zbyt dużo rodzajów kosztów i kont nie pomaga w zapewnieniu jakości, a powoduje zaciemnienie obrazu.

Prawidłowo działający system ewidencji kosztów jakości powinien:

- być znany i zaakceptowany przez wszystkich, którzy dostarczają dane (przede wszystkim przez pracowników działu księgowości),
- zapewniać akceptację wyliczonych kwot, gdyż tylko wtedy można liczyć na współpracę i wykorzystać koszty jakości do motywowania,
- stosować jednolity sposób wypełniania formularzy gdyż umożliwia to posługiwanie się wspólnym "językiem" przez wszystkie działy przedsiębiorstwa,
- być wprowadzony z wykorzystaniem opracowanego specjalnie dla danego zakładu poradnika zawierającego stosowane definicje, sposoby prowadzenia zapisów i przekazywania informacji,
- dostarczać taką ilość informacji, która jest rzeczywiście niezbędna do zapewnienia jakości.

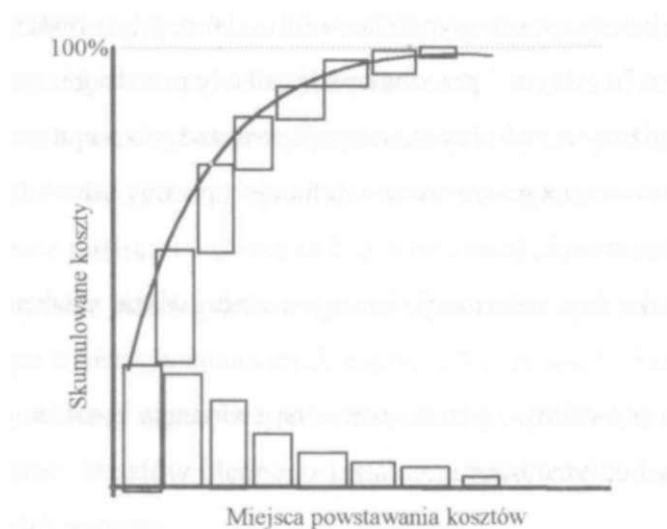
Przemyślana i prawidłowo przeprowadzona ewidencja kosztów jakości jest warunkiem skutecznej ich analizy i optymalizacji.

7.3. Analiza kosztów jakości

Zewidencjonowanie kosztów pozwala na poznanie ich wysokości, nie odpowiada jednak na pytanie czy wysokość ta jest odpowiednia dla danego zakładu. Trzeba bowiem ponieść pewne nakłady na działania związane z jakością, chodzi jednak o to by nakłady te były możliwie najmniejsze. Niezbędna jest więc analiza zewidencjonowanych kosztów. Analizę tę można prowadzić:

- według miejsc powstawania kosztów, wyrobów i grup wyrobów,
- w stosunku do planu,
- w czasie,
- według relacji między grupami kosztów,
- w odniesieniu do innych mierników działalności firmy.

Analiza kosztów **według miejsc powstawania i wyrobów** wykorzystuje stwierdzony w wielu przedsiębiorstwach fakt, iż zbędne koszty (straty) nie są rozłożone równomiernie. Na ogół są one rozłożone w ten sposób, że kilka podstawowych czynników jest przyczyną dużego procentu strat związanych z jakością. Zjawisko tej nierównomierności jest korzystne dla kierownictwa, gdyż umożliwia skierowanie wysiłku na osłabienie działania lub eliminację tych czynników. Z chwilą ich zidentyfikowania one - i tylko one - stają się problemami wymagającymi rozwiązania. Przy ograniczonej w ten sposób liczbie problemów koszty działalności zapobiegawczej są stosunkowo niewielkie. Ponieważ jednak problemy te dotyczą głównej części strat, istnieje duża możliwość zmniejszenia kosztów. Do identyfikacji elementów powodujących największe zbędne koszty jakości, stosuje się najczęściej krzywe PARETO - LORENZA. Przykładową krzywą przedstawiono na rys. 7.2.



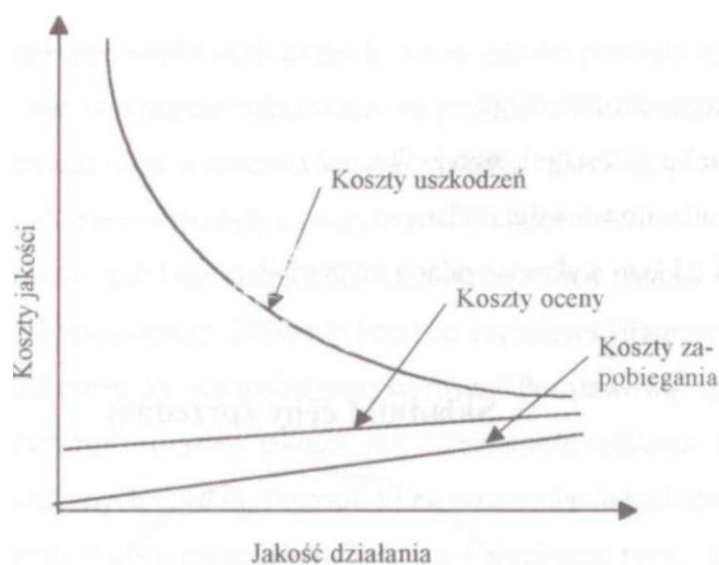
Rys. 7. 2. Krzywa PARETO -LORENZA dla analizy kosztów wg miejsc powstawania

Ewidencjonowanie kosztów jakości w dłuższym okresie czasu pozwala na ich planowanie, a tym samym na analizę odchyień **w stosunku do planu**. Każde odchylenie jest wtedy sygnałem nieprawidłowości, bądź w prowadzeniu działań, bądź w planowaniu i powinno prowadzić do podjęcia czynności poprawiających sytuację. Analiza taka prowadzi w efekcie do poprawy skuteczności działania. Planowanie kosztów jakości jest ściśle związane z ich optymalizowaniem.

Analiza zewidencjonowanych kosztów jakości **w czasie** polega na śledzeniu ich trendów z jednoczesnym odniesieniem do zmian w zakresie i charakterze prowadzonych działań

projakościowych. Analiza taka powinna potwierdzić prawidłowość podejmowanych decyzji co do kierunków, zakresu i intensywności działań.

Szczególnie pomocne jest powiązanie analizy kosztów w czasie z analizą relacji między rodzajami (typami) kosztów. Zależność jaka powinna zachodzić między jakością działania a rodzajami kosztów można przedstawić ogólnie jak na rys. 7.3.



Rys 7.3. Relacje między rodzajami kosztów jakości a jakością działania [7. 6]

Wzrost kosztów zapobiegania powinien być wynikiem rozszerzonego zakresu merytorycznego działań prewencyjnych. Jeżeli wzrost tych kosztów ma swoje odbicie w jednoczesnym, bądź niewiele tylko, przesuniętym w czasie i odpowiednio większym, spadku kosztów uszkodzeń, jest on dla przedsiębiorstwa korzystny. Wzrost w czasie kosztów oceny może być wynikiem tak rozszerzenia zadań kontroli, jak i konieczności dodatkowej selekcji wyrobów. Niemniej jednak, umiarkowany wzrost kosztów oceny jakości jest dla przedsiębiorstwa korzystny gdyż wpływa najczęściej na znaczny spadek kosztów uszkodzeń, a w efekcie na obniżenia ogólnych kosztów wytwarzania.

Analizując zmiany wysokości kosztów jakości według ich rodzajów można stwierdzić także, czy przedsiębiorstwo prowadzi aktywną, czy pasywną działalność projakościową. Jeżeli, w dłuższym okresie czasu relacja między kosztami zapobiegania i oceny a kosztami uszkodzeń jest stała, to znak, że firma jest pasywna. Natomiast spadek kosztów uszkodzeń przy

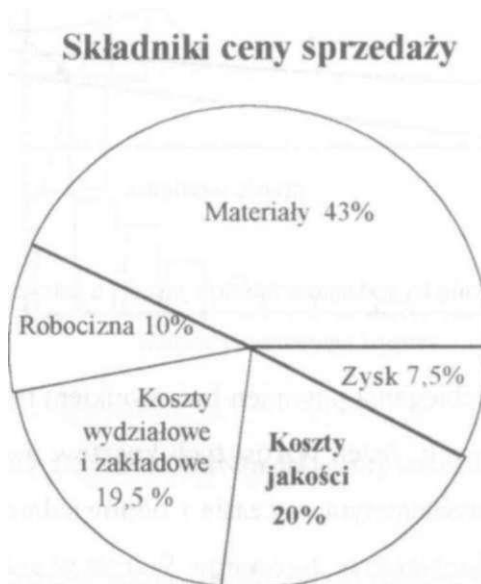
jednoczesnym wzroście kosztów działalności prewencyjnej lub/i kosztów oceny jakości, świadczy o aktywności przedsiębiorstwa w zakresie jakości.

Każdy wzrost lub nawet utrzymywanie się na stałym poziomie kosztów uszkodzeń to dowód na to, iż podjęte działania są nieefektywne.

Duże znaczenie motywacyjne ma odniesienie wysokości zewidencjonowanych kosztów jakości do innych mierników stosowanych powszechnie do oceny kondycji przedsiębiorstwa. Motywację tę można wzmocnić poprzez odpowiednią wizualizację za pomocą wykresów słupkowych czy kołowych, podając w nich na przykład wielkość poniesionych kosztów jakości:

- na jednego zatrudnionego,
- w stosunku do osiągniętego zysku,
- w stosunku do wartości dodanej,

przykład takiego wykresu podano na rys. 7.4.



Rys. 7.4. Przykład wizualizacji wysokości kosztów jakości

Analiza Jkosztów jakości jest jedną z metod oceny równomierności i spójności prowadzonych działań. Norma ISO 9004 zaleca przeprowadzanie takiej analizy łącznie z analizą korzyści i ryzyka, tak przez dostawcę jak i odbiorcę. I dostawca i odbiorca muszą bowiem znać, wyrażone w pieniądzu efekty swoich działań by je odpowiednio korygować i dobierać.

7.4. Optymalizacja kosztów jakości

Optymalizowanie kosztów jakości to określanie wysokości nakładów jakie są rzeczywiście niezbędne dla zapewnienia optymalnej ekonomicznie jakości wyrobów i usług.

Jeżeli oczywistym jest, że należy ponosić pewne koszty na zapewnienie wymaganej jakości, to powstaje problem znalezienia metod, które pozwolą na określenie wysokości tych niezbędnych kwot. Nie można szukać w tym celu analogii z innymi przedsiębiorstwami, gdyż najczęściej informacje o kosztach są utajniane. Poza tym, każde przedsiębiorstwo dysponuje innym potencjałem technicznym i ludzkim a wobec tych różnic wszelkie dane stają się nieporównywalne. Przeprowadzanie wnikliwych analiz kosztów jakości pozwala wprowadzić na sterowanie ich zmianami, nie daje jednak odpowiedzi na pytanie czy zmiany te są rzeczywiście optymalne, niemniej optymalizacja wysokości kosztów jakości może być prowadzona jedynie w tych przedsiębiorstwach, które wdrożyły i zweryfikowały system ich ewidencji oraz analizy.

Kiedy koszty jakości są dobrze zidentyfikowane istnieje duża pokusa ich eliminacji, jednak trzeba uważać na konsekwencje. Niekiedy bowiem częściowa (fragmentaryczna) eliminacja kosztów prowadzi do ich globalnego wzrostu. Podstawową sprawą przy próbach optymalizacji wysokości kosztów jakości jest umiejętność ustalenia kosztów związanych z każdym z prowadzonych działań. Pozwoli to na wzmacnianie tych działań, które prowadzą w efekcie do obniżenia całkowitej sumy kosztów i eliminację tych, które wymagając nakładów, nie przynoszą oczekiwanych korzyści. Trzeba przy tym określić wzorcowy poziom działań, czyli ustalić jakie działania i w jakim zakresie, należy w przedsiębiorstwie prowadzić. W latach osiemdziesiątych przeprowadzono w Wielkiej Brytanii badania wykorzystania czasu pracy. Wyniki tych badań przedstawia rys.7.5.



Rys.7. 5. Straty związane z niezaplanowanym działaniem [7.6]

Przedstawione na rysunku 7.5. wyniki badań dowodzą, iż jedna piąta ogólnego czasu pracy poświęcana była na działania niezaplanowane powodując dodatkowe, niezasadne często koszty (straty). Według szefa firmy Toyota [7.3] : " Straty w działalności firmy to wszystko, poza minimalnym wyposażeniem, częściami, materiałami, przestrzenią i czasem pracownika, które są niezbędne do wytwarzania wartości produktu ". Wymienia on siedem przyczyn strat:

- 1) straty spowodowane nadprodukcją
- 2) straty spowodowane czasem oczekiwania,
- 3) straty transportowe,
- 4) straty podczas procesu,
- 5) straty wynikające z nadmiernych zapasów,
- 6) straty spowodowane nadmiernym ruchem,
- 7) straty z powodu wad produktu.

Wymienione straty są stratami wewnętrznymi (tzn. że można je wykryć i określić wewnątrz przedsiębiorstwa), bądź zewnętrznymi (tzn. ujawniającymi się poza firmą). Oprócz tych strat w literaturze spotyka się pojęcie **strat z tytułu utraconych możliwości**.

Utracone możliwości możemy jedynie szacować. Jest to bardzo trudne, ale warto je znać. Źródłami tych strat są przykładowo:

- błędne decyzje,
- utrata klientów,
- niewykorzystanie niszy rynkowej bądź asortymentowej,
- niewłaściwe wykorzystanie możliwości produkcyjnych (w tym ludzi),
- spóźnione wprowadzenie nowego wyrobu,
- nieskuteczny udział w przetargach,
- nieelastyczna struktura organizacyjna.

Określenie optymalnego poziomu działania, właściwego dla danego przedsiębiorstwa i powiązanie tych działań z kosztem ich prowadzenia z jednej strony oraz ewidencja rzeczywiście poniesionych kosztów, z drugiej, pozwolą w efekcie na oszacowanie straconych możliwości. Eliminacja zaistniałych odchyleń może być przeprowadzona przez:

- zastosowanie nowych rozwiązań technicznych (nowe urządzenia, technologie),
- wprowadzenie zmian w organizacji procesów,
- przeprowadzenie akcji motywacyjnych wśród załogi.

Szczególną rolę w procesie optymalizacji kosztów jakości poprzez eliminację strat, odgrywa poziom świadomości pracowników. Można tu wyróżnić cztery etapy:

- "Nie wiem co to jest strata, ale wiem, że moje działanie prowadzi do powstawania strat"
- "Wiem, że powoduję jakieś straty, ale nie znam ich wysokości i mechanizmu powstawania"
- "Wiem jakie straty powstają, umiem je obserwować i analizować"
- "Posiadam narzędzia i kompetencje, które umożliwiają mi eliminację strat"

Pierwszy z tych etapów występuje w przedsiębiorstwach, w których nie prowadzi się rachunku kosztów jakości, drugi w tych, w których prowadzona jest jedynie ewidencja tych kosztów. Firmy prowadzące ewidencję i analizę kosztów jakości znajdują się przy rozwiązywaniu problemu strat, na trzecim etapie rozwoju świadomości. Optymalizacja kosztów jakości jest jednak związana dopiero z czwartym, najwyższym, etapem tej świadomości pracowników

Optymalizacja kosztów jakości wymaga bowiem:

- Określenia poziomu wzorcowego działalności.
- Oszacowania straconych możliwości
- Wyboru najlepszych rozwiązań

7.5. Wskazania praktyczne

Sumując przedstawione rozważania można powiedzieć, że: "rachunek kosztów jakości to system ujmowania na odpowiednich kontach wszystkich kosztów związanych z jakością produkcji, powstających we wszystkich sferach realizacji wyrobu, prowadzenie analizy kształtowania się tych kosztów i ich optymalizacja".

Prowadzenie pełnego rachunku kosztów jakości pozwala na:

- identyfikację problemów jakościowych występujących w przedsiębiorstwie,
- wybór priorytetów,
- posługiwanie się przez wszystkich tym samym językiem przy analizie i eliminacji problemów,
- lepszą motywację i podnoszenie świadomości pracowników,
- skuteczniejsze zarządzanie.

Wdrożenie rachunku kosztów jakości do praktyki działania przedsiębiorstw powinno przebiegać według następujących etapów [7 5]:

- 1) Przygotowanie materiałów informacyjnych - materiały te zawierać powinny wyniki badań wstępnych określających szacunkowo poziom strat i nakładów.
- 2) Podjęcie przez kierownictwo decyzji o wprowadzeniu rachunku kosztów jakości.
- 3) Powołanie zespołu kierującego procesem wdrożenia - w skład zespołu powinni wchodzić przedstawiciele głównych działów przedsiębiorstwa.
- 4) Opracowanie procedury prowadzenia rachunku kosztów jakości - procedura ta musi być dopasowana do potrzeb przedsiębiorstwa, podawać cel prowadzenia rachunku kosztów, sposób wykorzystania wyników, zasady przetwarzania danych itp.
- 5) Opracowanie szczegółowych instrukcji dotyczących trybu i sposobu ewidencjonowania danych, terminów, podziału odpowiedzialności itp.
- 6) Wydanie we wewnątrzzakładowego dokumentu w sprawie prowadzenia rachunku kosztów jakości celem poinformowania wszystkich zainteresowanych, a także dla określenia sankcji za nieprzestrzeganie procedur.
- 7) Przeprowadzenie szkolenia pracowników którzy będą współpracować przy rejestracji, analizie i optymalizacji kosztów jakości.
- 8) Prezentacja informacji o kosztach jakości w stały, opracowany dla potrzeb zakładu sposób, celem motywacji wszystkich pracowników.
- 9) Wykorzystanie wyników ewidencji, analizy i optymalizacji kosztów jakości do zarządzania jakością.

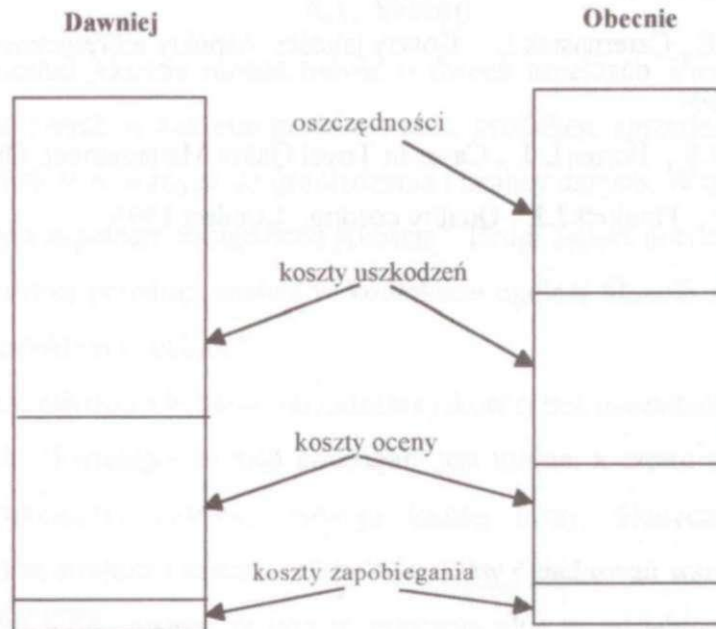
Wdrożenie rachunku kosztów jakości wymaga także poniesienia przez firmę pewnych nakładów na :

- diagnozowanie systemu istniejącego,
- przeprowadzenie procesu wdrażania rachunku kosztów jakości,
- utrzymanie systemu.

Obliczono, że koszty wdrożenia stanowią od 10 do 40 procent oszczędności jakie można uzyskać, co oznacza, że należy najpierw wydać od 10 do 40 złotych, aby w wyniku ich zainwestowania uzyskać 100 złotych oszczędności. Rysunek 7.6 przedstawia korzyści wprowadzenia rachunku kosztów jakości w jednym z przedsiębiorstw przemysłowych. Niewielki wzrost kosztów oceny jakości wpłynął w tym przedsiębiorstwie na spadek kosztów oceny jakości, znaczny spadek kosztów uszkodzeń i przyniósł widoczne oszczędności.

Nie wszędzie efekty wprowadzenia rachunku kosztów jakości są jednakowe. Ich wysokość zależy od rodzaju przedsiębiorstwa, złożoności wyrobu, udziału pracy własnej w wyrobie, a przede wszystkim od poziomu organizacyjnego przedsiębiorstwa i konsekwencji we

wprowadzaniu i utrzymaniu ustalonych zasad. Zawsze jednak można spodziewać się obniżenia kosztów jakości, a tym samym ogólnych kosztów wytwarzania.



Rys.7. 6. Efekty wprowadzenia rachunku kosztów jakości

Skuteczność działań w zakresie optymalizacji kosztów jakości weryfikuje rynek. Jeżeli działania te są zaplanowane i prowadzone prawidłowo to konkurencyjność firmy rośnie. Świadczy to o uwzględnieniu w procesie wprowadzenia rachunku kosztów jakości wymagań klienta, o braniu pod uwagę także i jego kosztów jakości. Na koszty te składają się: koszt zakupu i koszty eksploatacji w całym przewidzianym czasie użytkowania wyrobu.

Koszty użytkowania mogą być wielokrotnie wyższe niż koszt nabycia wyrobu. Szczególnie ważne są przy tym koszty ponoszone po upływie okresu gwarancji, gdyż są najczęściej nieznanne. Producent powinien gromadzić możliwie dokładne informacje o kosztach jakości klienta i uwzględniać je w procesie optymalizacji. Od tego, jakie koszty związane są z użytkowaniem produktu, zależy stosunek klientów do firmy, a w efekcie i wysokość możliwych do uzyskania zysków. Utracona reputacja firmy to utracone rynki, to zagrożenie dla egzystencji przedsiębiorstwa.

Literatura

- [7.1] Juran J.M., Gryna F M . Jakość. Projektowanie. Analiza., WNT, Warszawa 1974.
- [7.2] Noye D: Jak opanować procesy jakości. INSEPEDITIONS Paris, 1992.
- [7.3] Zembruska Z. : Koszty jakości. Materiały ZETOM Sp.zo.o. Warszawa 1992.
- [7.4] Norma ISO 9004.
- [7.5] Skrzypek E., Czternastek L.: Koszty jakości. Aspekty teoretyczne i praktyczne
Lublin 1995.
- [7.6] Oakland J.S., Porter L.J. : Cases in Toyal Qality Management. Oxford 1994.
- [7.7] Dale D G , Plunkett J.J. : Quality costing. London 1993.

Rozdział 8

Znaczenie człowieka w zarządzaniu jakością

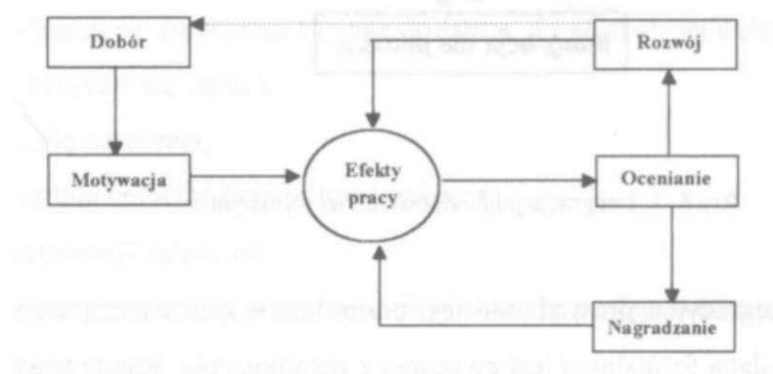
Jolanta Preihs

8.1. Wstęp

W zarządzaniu jakością można mówić o dwóch aspektach. Pierwszy z nich dotyczy rozwiązań systemowych w zakresie projektowania, produkcji, sprzedaży, struktur organizacyjnych oraz technik stosowanych do gromadzenia i analizy danych. W literaturze przyjęto nazywać to "twardym aspektem zarządzania jakością". Drugi aspekt dotyczy kwestii sprawowania funkcji personalnej przedsiębiorstwa w kontekście ogólnej filozofii zarządzania jakością i nazywany jest "aspektem miękkim".

Osiągnięcie założonych celów zarządzania jakością bez uświadomienia sobie znaczenia zasobów ludzkich i tkwiącego w nich potencjału jest trudne, a często niemożliwe. Stanowią one bowiem strategiczny czynnik rozwoju każdej firmy. Skuteczność przyjętych dla zarządzania jakością struktur i metod, zależy od postaw i zachowań wszystkich członków organizacji. P. DRUCKER uważa, że tym co odróżnia silne przedsiębiorstwo od słabego, jest przede wszystkim jego personel - wysoko wykwalifikowani inżynierowie, ekonomiści, aktywni, kierownicy, z ich motywacją i ukierunkowaniem [8.1]. Z drugiej strony, jak piszą autorzy w [8.10]: "Jeżeli firma chce by jej personel dobrze traktował klientów, sama musi dobrze traktować personel".

Funkcja personalna przedsiębiorstwa określaną jest współcześnie najczęściej mianem zarządzania zasobami ludzkimi (*human resource management*) Na rys. 8.1. przedstawiono klasyczny cykl zasobów ludzkich.



Rys.8.1. Cykl zasobów ludzkich [8.1]

Cykl zasobów ludzkich przedstawiony na rys.8.1. ukazuje podstawowe funkcje, spełniane przez każdego menedżera w zakresie kierowania kadrami. Zmienną zależną w tym modelu są zachowania ludzi odzwierciedlające się w ich indywidualnej efektywności, a w efekcie w efektywności całej organizacji. Od tego bowiem jak kierownictwo troszczy się o swoich pracowników zależy to jak oni z kolei wykonają swoją pracę, czy spełnią wymagania klientów i umożliwią uzyskanie efektów zapewniających rentowność i byt firmie.

Aby sprostać rosnącym wymaganiom stawianym człowiekowi i wyrobom, aby umiejętnie wprowadzać normalizację i wysoką specjalizację należy ukształtować integracyjny styl zarządzania w firmie

Integracja rozumiana tu jako zarządzanie przez jakość oznacza, że jakość jest najważniejszym celem i jest zapewniana przez wszystkich. (rys.8. 2).



Rys.8. 2. Integracja jako odpowiedź na wymagania

Zarządzanie integracyjne prowadzone jest przez kadrę kierowniczą wyposażoną w władzę. Władza ta jest dana formalnie i jest związana z pełnioną rolą. Każdy kierownik swoją władzę opiera na pozycji jaką zajmuje w hierarchii i na swojej osobowości. Pozycja w hierarchii określa autorytet kierownika oraz jego możliwości w zakresie karania i nagradzania

podwładnych. Osobowość kierownika wpływa natomiast na zaufanie i szacunek wśród pracowników, a także na umiejętność uzyskiwania ich zaangażowania i współudziału w wykonywaniu zadań.

Kierowanie jest to proces planowania, organizowania, motywowania i kontrolowania działalności członków organizacji oraz wykorzystania wszystkich innych jej zasobów dla osiągnięcia przyjętych celów.

- 1) **Planowanie** oznacza, że kierownicy z góry obmyślają swoje cele i działania.
- 2) **Organizowanie** oznacza, że kierownicy koordynują zasoby ludzkie i materialne.
- 3) **Kontrolowanie** oznacza, że kierownicy starają się wykrywać przyczyny niezgodności i poprawiać sytuację.
- 4) **Motywowanie** określa sposób w jaki kierownicy kierują podwładnymi i wpływają na nich, doprowadzając do tego, by podwładni wykonywali przydzielone im zadania.

Aby integracja działań dla jakości rzeczywiście zaistniała w przedsiębiorstwie, niezbędna jest odpowiednia motywacja. Motywacja bowiem wywołuje, ukierunkowuje i podtrzymuje określone zachowania ludzi.

8.2. Motywacja i proces motywowania

Motywami nazywa się poglądy, dążenia i sądy, które poprzedzają działanie lub też pewnego rodzaju zachowanie. Nie zawsze bowiem motywy prowadzą do działania, czasem powstrzymują od działania.

Motywacja to proces psychicznej regulacji, od którego zależy kierunek ludzkich czynności oraz ilość energii jaką na realizację danego kierunku człowiek gotów jest poświęcić.

Przy omawianiu procesów motywacyjnych można określić:

- kierunek (wyróżnia się cele dodatnie, do których się dąży i cele ujemne, których się unika),
- siłę natężenia,
- stany emocjonalne im towarzyszące.

Siła motywacji zależy od :

- pewności oceny prawdopodobieństwa, że postępowanie przyniesie to czego się pragnie,
- instrumentalności oceny prawdopodobieństwa, że to czego się pragnie za -
spokoi potrzebę,

0

- ważności zaspokojenia potrzeby w porównaniu z innymi potrzebami, które należy zaspokoić przy ograniczonych zasobach energii.

MASŁÓW widzi motywację człowieka jako hierarchię pięciu grup potrzeb:

- 1) **Fizjologicznych** - potrzeby powietrza, wody, jedzenia i płci.
- 2) **Bezpieczeństwa** - potrzeby porządku, braku lęku lub zagrożenia.
- 3) **Społecznych** - potrzeby miłości, uczucia, poczucia przynależności, kontaktu z innymi ludźmi.
- 4) **Uznania** - potrzeby osiągnięć, szacunku i uznania dla samego siebie oraz szacunku ze strony innych.
- 5) **Samorealizacji** - potrzeby rozwoju, poczucia spełnienia, realizacji własnego potencjału.

Według MASŁOWA człowiek jest motywowany do zaspokojenia tej potrzeby, która jest najsilniej odczuwana w danym momencie. Nadmiar motywacji bezpieczeństwa uniemożliwia na przykład, wielu ludziom pełne wykorzystanie ich uzdolnień, przynależność do grupy łagodzi stresy i powiększa poczucie bezpieczeństwa. Dopiero gdy stosunki w grupie są ustalone pojawia się potrzeba uznania jednostki. Analizując potrzeby i stopień ich zaspokojenia należy pamiętać o:

- 1) Różnorodności potrzeb indywidualnych .
- 2) Różnym wpływie potrzeb na działania i ich natężenie.
- 3) Wpływie kultury i wiedzy otoczenia na potrzeby indywidualne.
- 4) Wpływie doświadczenia życiowego.
- 5) Wpływie aktualnej sytuacji życiowej.

Nigdy jednak nie udaje się ucieczka od potrzeb niższego rzędu (fizjologicznych i bezpieczeństwa).

Dawni kierownicy mieli do czynienia z podwładnymi wykonującymi stosunkowo nieskomplikowane zadania, dlatego też stosowali prosty sposób motywowania, wykorzystując przede wszystkim zachęty płacowe. Taki model zarządzania personelem określa się jako **model tradycyjny**. Później pojawił się **model stosunków współdziałania**, w którym główną rolę przyznano zaspokojeniu potrzeb społecznych. Dziś, w rozwiniętych organizacjach dominuje **model zasobów ludzkich**, który wiąże się ze zwiększeniem odpowiedzialności pracowników, a tym samym z akcentowaniem zaspokajania potrzeby samorealizacji. Podstawowe różnice między modelem tradycyjnym a modelem zasobów ludzkich, właściwym dla sytuacji dzisiejszej, przedstawiono poniżej:

Dawniej**KIEROWNIK**

- 1) kieruje pracownikami
- 2) wykorzystuje autorytet funkcji
- 3) wywołuje lęk
- 4) często mówi "JA"
- 5) szuka winnych niepowodzeń
- 6) wie jak pracować
- 7) mówi: "Proszę to zrobić"
- 8) demonstruje siłę

Dziś**PRZYWÓDCA**

- 1) szkoli ich
- 2) wyzwala działania dobrowolne
- 3) wzbudza entuzjazm
- 4) często mówi "MY"
- 5) szuka drogi do sukcesu
- 6) daje przykład pracy
- 7) mówi: "Zróbmy to"
- 8) buduje partnerstwo

Dziś, aby kierować skutecznie, należy przede wszystkim dobrze zorganizować pracę, gdyż na motywację pracowników, oprócz ich cech indywidualnych, wpływ mają także cechy stanowiska roboczego (charakter zadań, ich atrakcyjność i różnorodność) oraz cechy sytuacji roboczej (polityka przedsiębiorstwa, wynagrodzenie, środowisko kolegów, poziom informacji).

Praca musi pozwalać pracownikom czuć się odpowiedzialnymi za swoje wyniki, musi zapewniać uzyskiwanie wyników uważanych przez jednostkę za wartościowe co oznacza, że musi stanowić pewną całość. Efekty uzyskiwane w trakcie procesu pracy muszą być znane pracownikowi, a jednocześnie powinny być odbierane jako element zapewniający spełnienie znanych i zaakceptowanych, przez pracownika, celów przedsiębiorstwa.

Wśród czynników zmniejszających motywację do pracy można wymienić:

- nadmiar wymagań i powstające z tej przyczyny stałe niepowodzenia,
- niedomiar wymagań (brak bodźców),
- brak przekonania o ważności bądź sensie zadania,
- złe warunki pracy,
- złą organizację pracy i częsty nacisk terminów,
- trudności w życiu prywatnym,
- trudności w porozumiewaniu się z przełożonym i z grupą,

- brak perspektyw rozwoju,
- złe wynagrodzenie,
- brak uznania przełożonych.

Dość ważnym czynnikiem jest, ostatni z wymienionych, brak uznania przełożonych.

Wiąże się on z motywacyjną rolą płacy i nagród

8.3. Ocenianie i nagradzanie pracowników

Zadania do wykonania dla pracowników należy projektować tak, aby stawiały wyzwania i umożliwiały różnorodność. Jednocześnie jednak istotne jest, by wykonawcy jasno rozumieli czego się od nich oczekuje i mogli sami śledzić wyniki swojej pracy. Służą temu celowi różnego rodzaju normy i standardy jakości pracy. Głównymi ich cechami są ścisłość i wymierność, pozwalające na porównanie rzeczywistych efektów, do tych jakie były zamierzone. Ważne jest także, aby wszelkie wymagania zapisane w postaci norm czy standardów, były osiągalne i zaakceptowane przez wykonawców. Ścisłe określone cele stanowią podstawę oceny pracowników. Warunkami prawidłowo przeprowadzanej przez przełożonego oceny wyników pracy są mianowicie:

- rzetelność,
- sprawiedliwość,
- stałość kryteriów.

Nowe trendy w zakresie kierowania zasobami ludzkimi zlecają kierownikom odejście od "łapania pracownika na robieniu błędów". Kierownik, według tych teorii powinien dostrzegać i akcentować sukcesy pracowników, sprawiać by czuli się oni "zwycięzcami". Dobre wykonanie zadań powinno być nagrodzone pochwałą lub/i gratyfikacją. Zasady ustalania i przydzielania nagród są następujące:

- 1) Należy określić jakie nagrody są cenione przez pracowników przeprowadzając w tym celu obserwacje i rozmowy.
- 2) Wyznaczyć pożądany poziom efektywności określając odpowiednie normy lub/i standardy jakości pracy.
- 3) Zapewnić osiągalność ustalonego poziomu jakości poprzez odpowiednie wyposażenie stanowiska i organizację pracy.
- 4) Zapewnić natychmiastowość nagrody, aby była ona łączona przez pracownika z osiągniętym efektem.
- 5) Dbać o odpowiedniość nagrody w stosunku do osiągniętego efektu.

Pamiętać przy tym należy i o tym, że istotna jest także procedura przyznawania nagrody.

Niewykonanie, lub złe wykonanie pracy wymaga również reakcji kierownika, przy czym nagana słowna bądź kara pieniężna powinny być konkretnie związane z zadaniem. Rolą kierownika jest wskazanie tego co wykonano źle, a nie stwierdzanie, że pracownicy są źli. Dobrze jest gdy kierownik nagany zakończy zachętą do samodoskonalenia pracownika. Przeżywanie niepowodzeń powoduje bowiem opadanie motywacji.

8.4. Dobór pracowników

Zapewnienie określonego poziomu jakości wyrobów i usług możliwe jest jedynie wtedy, gdy przedsiębiorstwo dysponuje odpowiednio dobraną kadrą. "Właściwy pracownik to osoba, która spełnia jednocześnie dwa warunki: odpowiada kryteriom fachowych wymagań dla określonego stanowiska i osobowością pasuje do przedsiębiorstwa" [8.2]. Podstawowym problemem jest określenie wymagań czyli opracowanie **specyfikacji każdego stanowiska**. Specyfikacja taka określa charakter stanowiska, niezbędne umiejętności, wykształcenie, doświadczenie oraz, jeżeli to konieczne, specyficzne cechy osobowościowe osoby, która ma je zajmować. W specyfikacji muszą być odzwierciedlone cele firmy, zadania przewidywane do wykonywania, zakres odpowiedzialności, a także opisane warunki pracy, w tym oprzyrządowanie i relacje w stosunku do innych stanowisk. Specyfikacje są pomocne w początkowych etapach naboru nowych pracowników, a także wtedy gdy, przedsiębiorstwo przewidując ruch kadr (emerytury), planuje przesunięcia i awanse posiadanych zasobów kadrowych.

Kolejnym etapem w procesie doboru kadr jest **identyfikacja możliwych kandydatur**. Stosowane w tym celu są następujące metody:

- 1) Przegląd własnych kadr.
- 2) Ogłoszenia w prasie i biurach pracy.
- 3) Wizyty w szkołach
- 4) Zlecenia dla agencji konsultingowych.
- 5) Wykorzystanie osobistych znajomości (rekomendacja).

Każda z tych metod ma wady i zalety i może być stosowana tylko przy występowaniu określonych czynników sytuacyjnych. Nie bez znaczenia jest również koszt stosowania tych metod

Gdy kandydatury zostały zidentyfikowane następuje proces **selekcji kandydatów** Pełna, choć nie zawsze stosowana procedura składa się wg [8.2] z sześciu etapów :

- 1) Selekcja wstępna w postaci analizy zawodowego życiorysu kandydata lub rozmowy wstępnej. Każda z nich pozwala wyrobić sobie omm ogólną opinię.
- 2) Wypełnienie ankiety personalnej przez kandydata.
- 3) Testy pozwalające na określenie zdolności kandydata.
- 4) Rozmowa zasadnicza (wywiad).
- 5) Sprawdzenie referencji.
- 6) Badania lekarskie.

Szczególnie istotny jest etap czwarty. Podstawowym celem przeprowadzania wywiadów z kandydatami jest ocena ich przydatności do pracy, sprawdzenie czy wykształcenie lub/i przebieg kariery zawodowej są odpowiednie dla sprostania wymaganiom i czy pasują do firmy. Także i kandydaci mogą się, w trakcie takiej rozmowy, dowiedzieć dużo o firmie i stanowisku pracy. Czy wywiad okaże się skutecznym narzędziem w procesie doboru pracowników, zależy od tego jak i przez kogo jest przeprowadzany. Prawidłowo przeprowadzany wywiad rozpoczyna się od pytań ogólnych dotyczących np. motywacji kandydata, jego ambicji zawodowych i zainteresowań. Później zadawane są przez prowadzącego pytania szczegółowe sprawdzające jego wiedzę i doświadczenie. W dalszej kolejności podaje się aplikantowi informacje dotyczące przedsiębiorstwa i szczegóły związane ze stanowiskiem. Ważne jest, aby atmosfera wywiadu pozwoliła kandydatowi zaprezentować, a pytającemu poznać, wszystkie cechy aplikanta przydatne na stanowisku.

Po przeprowadzeniu procesu selekcji następuje wybór kandydata, który najlepiej spełnia postawione przez przedsiębiorstwo wymagania. Najczęściej zostaje on przyjęty do pracy na okres próbny, w trakcie którego prowadzi się weryfikację poprawności wyboru. Chodzi przy tym nie tylko o odpowiedniość kwalifikacji, ale także i o umiejętność zaadoptowania się w grupie pracowniczej.

8.5. Kierowanie rozwojem pracowników

Jedną z podstawowych zasad współczesnego zarządzania jakością jest zasada stałego doskonalenia tak struktur systemu jak i pracujących w nim ludzi. Dobry kierownik robi znacznie więcej niż tylko kieruje. Dobry kierownik jest przywódcą grupy i wpływa na rozwój swoich podwładnych.

Gdy pracownicy przeżywają niepowodzenia opada ich motywacja do pracy, a tym samym spada jakość uzyskiwanych efektów. Wiedza i umiejętności dają poczucie bezpieczeństwa, pewności siebie i zapobiegają demotywacji. Kierownicy powinni zdawać sobie tego

sprawę i stwarzać warunki do stałego podnoszenia umiejętności przez pracowników. Najczęściej stosowanymi dla osiągnięcia tego celu metodami są:

- organizowanie szkoleń,
- motywowanie do samodoskonalenia,
- wzbogacanie pracy.

Każda z tych metod wymaga specyficznych działań organizacyjnych i weryfikacji skuteczności.

Przeprowadzanie szkoleń różnego rodzaju ma dwa cele:

- rozszerza i pogłębia wiedzę, zdolności i umiejętności, aby zapewnić spełnienie niezbędnych wymogów dla szczególnych sposobów wykonania i miejsc pracy; wykonywane jest to w interesie przedsiębiorstwa.

- zdobywanie nowej wiedzy, zdolności i umiejętności umożliwiających osobiste wykazanie się nimi przez pracownika.

Z punktu widzenia potrzeb systemów zapewnienia jakości równie ważne są szkolenia dotyczące zasad działania tych systemów jak i szkolenia podnoszące lub/i rozszerzające wiedzę fachową. Praktyka dowodzi, że lepsze wyniki dają szkolenia prowadzone przez specjalistów zewnętrzných, gdyż wpływa to na podniesienie znaczenia szkolenia.

W przedsiębiorstwach japońskich średnio 10% zysków przeznaczanych jest na szkolenie pracowników, wielkie firmy światowe jak np. *Motorola* czy *Xerox* posiadają nawet własne "uniwersytety" szkolące pracowników tych firm.

Większa wiedza stawia pracownika w lepszym położeniu, gdyż przełożeni uwzględniają go przy wykonywaniu wyżej kwalifikowanych zadań i obdarzają większym uznaniem. Już sam wybór pracownika do szkolenia wskazuje na jego walory osobiste i podnosi jego poczucie własnej wartości. Jeśli jednak środowisko organizacyjne nie nagradza reakcji rozwijanych w procesie szkoleń to szkolenia te będą w najlepszym razie stratą czasu i pieniędzy, w najgorszym zaś razie, takie szkolenie może być wręcz szkodliwe.

Zdobyte podczas szkolenia wiadomości pozwalają pracownikom na efektywniejszą pracę, są także często impulsem do samodzielnego poszerzania wiedzy, do usprawniania metod pracy, do samodoskonalenia. Dobry kierownik powinien dążyć do wzmocnienia tych tendencji w podległym mu zespole. Podstawą samodoskonalenia pracowników jest wzrost ich świadomości, zrozumienie, że cele całego przedsiębiorstwa są także ich celami. Dlatego tak istotną rolę w tym procesie odgrywa sposób i zakres informowania pracowników o sytuacji aktualnej i planach firmy.

Wzbogacanie pracy polega na rozszerzaniu zakresu zadań, na ich różnicowaniu. Wykonywanie ograniczonej ilości operacji zwiększa co prawda sprawność pracownika, lecz jednocześnie jednostajność i monotonia czynności powodują obniżenie zainteresowania pracą i często są przyczyną popełniania błędów. Motywacją do lepszej, wydajniejszej pracy jest poczucie samospełnienia, wykorzystania zdolności, realizowania własnych decyzji. Jedną z możliwości jest wprowadzenie samokontroli.

Przez **samokontrolę** rozumie się część badań jakości niezbędną do kierowania jakością realizowaną samodzielnie przez bezpośredniego wykonawcę. Przeniesienie szerokiego zakresu odpowiedzialności za jakość własnej pracy na wykonawcę, zachęca go także do poszukiwania rozwiązań i ulepszeń, kiedy często występują odchyłki i wady utrudniające mu pracę. Wprowadzenie samokontroli nie powinno w żadnym wypadku następować bez gruntownego przygotowania. Podstawowe **zasady wprowadzenia** systemu **samokontroli** są następujące:

- 1) Aktywny udział kierownictwa .
- 2) Akceptacja ze strony samorządu pracowniczego i związków zawodowych
- 3) Zrozumienie zasad samokontroli przez przełożonych.
- 4) Udział pracowników odpowiednio wykwalifikowanych.
- 5) Sformułowanie jasnych i konkretnych instrukcji i roboczych.

Przykładowy **przebieg wprowadzania** systemu **samokontroli** w przedsiębiorstwie może być następujący:

Etap 1

- decyzja kierownictwa i sprawdzenie możliwości wprowadzenia samokontroli w przedsiębiorstwie i powołanie pełnomocnika projektu,
- opracowanie sposobu postępowania,
- wybór "pilotowego" odcinka produkcji,
- oszacowanie korzyści finansowych,
- określenie koniecznych zmian warunków pracy.

Etap 2

- porozumienie z organizacjami pracowniczymi,
- zapewnienie ich aktywnej współpracy.

Etap 3

- poinformowanie i wprowadzenie do programu przełożonych / dozoru / na "pilotowych" odcinkach produkcji,

- wybór charakterystycznych cech jakości,
- przykładowe opracowanie planów kontroli dla potrzeb nowego systemu,
- przykładowe opracowanie nowych instrukcji kontrolnych,
- przykładowe sporządzenie nowych opisów miejsc pracy.

Etap 4

- przedstawienie wyników badań pilotażowych kierownictwu i organizacjom pracowniczym,
- korekty i postanowienie o wprowadzeniu samokontroli na wydziale "pilotażowym"

Etap 5

- przedstawienie projektu na wydziale "pilotażowym" podczas indywidualnych i grupowych rozmów z jego pracownikami,
- umieszczenie odpowiednich plakatów i ogłoszeń na tablicach

Etap 6

- opracowanie na nowo wszystkich instrukcji kontrolnych,
- opracowanie na nowo instrukcji roboczych,
- wyposażenie stanowisk w niezbędne środki techniczne,
- przeszkolenie pracowników w zakresie nowych metod działania.

Etap 7

- obserwacja wprowadzania programu na wydziale "pilotażowym" prowadzona przez pełnomocnika projektu, porównywanie z założeniami,
- stała pomoc ze strony pełnomocnika projektu i kontroli technicznej,
- wprowadzanie ewentualnych korekt.

Etap 8

- zaakceptowanie stanu na wydziale "pilotażowym",
- przekazanie odpowiedzialności za dalsze prowadzenie programu kierownikowi tego wydziału.

Etap 9

- przedstawienie wyników doświadczeń kierownictwu i organizacjom pracowniczym,
- postanowienie o wprowadzeniu systemu samokontroli na dalszych wydziałach,
- przeprowadzenie na tych wydziałach etapów od 5 do 8.

Etap 10

- wprowadzenie systemu samokontroli w całym zakładzie.

Korzyści z wprowadzenia samokontroli osiągają tak pracownicy jak i zakład.

Dla pracownika korzystne jest:

- rozszerzenie treści pracy,
- rozszerzenie uprawnień do decydowania,
- bardziej samodzielne działanie przy wykonywaniu operacji,
- zwiększenie odpowiedzialności za pracę,
- większe identyfikowanie się z pracą i jej wynikami,
- większe uznanie kolegów i przełożonych,
- możliwość poznania wyników pracy,
- możliwe zwiększenie zarobków przez premie i dodatki,

Korzyści zakładu to:

- wcześniejsze usunięcie wadliwych części możliwe dzięki wcześniejszemu ich wykryciu,
- uniknięcie kosztów naprawy wadliwych części, kosztów braków i sortowania,
- poprawa jakości poszczególnych części i wyrobów finalnych,
- zmniejszenie kosztów jakości przez wzrost pewności dobrej pracy,
- możliwość obniżenia kosztów nadzoru.

8.6. Zasady pracy w zespołach

Inną możliwością wzbogacania pracy jest organizowanie pracy w zespołach co pozwala pracownikom na przyjmowanie różnych ról. Wg [8.10]: " Aby aktywność pracownicza zaistniała i mogła się rozwijać w firmie, powinny być spełnione trzy podstawowe warunki:

1) Początkowe wymuszenie od strony dyrektora, aby działalność grupy została podjęta, ale także widoczne i odczuwalne wsparcie, choćby przez bezpośrednie zainteresowanie , czy nawet pochwały.

2) Opracowany i podany do wiadomości grup system nagradzania za osiągnięcia i jednoczesnej motywacji do dalszego działania.

3) Stworzenie atmosfery sprzyjającej szkoleniu i kształceniu się członków grup."

W Japoni wprowadzono system oceny pracy grup. Ocena taka zostaje sporządzona najczęściej dwa razy w roku, gdy na ogólnozkładowym zebraniu grupy prezentują swoje osiągnięcia. Najlepsze grupy otrzymują odznaki, a co za tym idzie i gratyfikacje pieniężne, których podział następuje wewnątrz grupy.

Wiele badań wykazało, że grupowe rozwiązywanie problemów daje na ogół lepsze wyniki od rozwiązań indywidualnych. Dlatego też we współczesnych systemach zapewnienia

jakości tak wielką rolę odgrywa tworzenie i utrzymanie różnego rodzaju zespołów i grup. Cechą charakterystyczną pracy grupowej jest to, że obok wyznaczenia zadań indywidualnych, istnieje zbiorcze wyznaczanie zadań dla grupy jako całości. Praca w grupach pozwala na:

- poszerzenie informacji i doświadczeń,
- lepsze poznanie i wyrobienie stosunku do przełożonych i kolegów.
- prezentowanie i wykorzystanie różnorodnych pomysłów,
- uczestniczenie wszystkich w ustalaniu celów i w decydowaniu,
- zdobycie większego uznania w grupie ,
- identyfikację z grupą i firmą.

Aby grupa działała efektywnie musi mieć poparcie zarządu firmy oraz możliwość dysponowania środkami i miejscem. Efektywność i trwałość grupy zależą także od tego, czy ma ona pewność realizacji wypracowanych rozwiązań. Istotne są również:

- interdyscyplinarność członków grupy,
- wiedza fachowa członków grupy,
- znajomość technik pracy grupowej,
- brak konfliktów personalnych w grupie,
- swoboda w wymianie informacji.

Badania grupowego procesu rozwiązywania problemów wykazały, że ma on cztery główne zalety [8.3.]:

1) Więcej wiedzy i informacji - suma wiedzy posiadanej przez grupę jest zawsze większa od wiedzy indywidualnej każdego z członków grupy; na przykład konstruktor najlepiej potrafi opracować rysunki robocze nowej maszyny, ale robotnik zatrudniony przy linii montażowej, będzie lepiej wiedział jak zareagują na tę maszynę jego koledzy.

2) Bardziej różnorodne podejście do problemu - kilka osób obmyśli znacznie większą liczbę rozwiązań niż mogłaby to uczynić jedna osoba, a im więcej rozwiązań tym większa szansa znalezienia najlepszego.

3) Większa akceptacja rozwiązań - kiedy ludzie uczestniczą w rozwiązywaniu problemu, to traktują go jako "własny" i są zainteresowani w jego powodzeniu.

4) Lepsze zrozumienie decyzji - jeżeli wykonawcy decyzji uczestniczą w jej podjęciu, zmniejsza się możliwość zniekształcenia informacji.

Badania nad procesem grupowego rozwiązywania problemów wykryły też jego wady. Należą do nich:

1) Przedwczesne decyzje - często zostaje przyjęte rozwiązanie, które najwcześniej uzyskało największe poparcie członków grupy, a następne nie są już rozpatrywane, łatwiej też, przyjmowane są rozwiązania zgodne z tradycyjnym sposobem myślenia, niż rozwiązania nowatorskie.

2) Zdominowanie przez jedną osobę - formalny (lub nieformalny) przywódca może zdominować dyskusję grupową i wywrzeć silny wpływ na jej wynik, chociaż jego umiejętności rozwiązywania problemów mogą być niewielkie.

3) Sprzeczne rozwiązania wariantowe - jeżeli istnieją w grupie konflikty personalne, to czasem ważniejsze staje się wygranie własnej pozycji niż znalezienie rzeczywiście najlepszego rozwiązania.

4) Wcześniejsze zaangażowanie - niektórzy członkowie grupy mogą wcześniej zaangażować się w określone rozwiązania i zamiast bezstronnego poszukiwania najlepszej decyzji, szukają jedynie argumentów na poparcie swojej propozycji.

5) Czas - decyzje grupowe zajmują więcej czasu i są kosztowniejsze niż decyzje indywidualne, choć często są od nich skuteczniejsze.

Skuteczność grupowego rozwiązywania problemów to funkcja "jakości merytorycznej" grupy i zaangażowania jej członków.

Specyficznymi grupami działającymi w systemach jakości są koła jakości, szczególnie rozpowszechnione w Japonii, ale coraz liczniejsze także w USA i Europie.

Koło jakości jest formą organizacji pracy skupiającą pracowników jednego (najczęściej) odcinka pracy (gniazda, oddziału, działu) wokół idei ulepszenia jakiegoś fragmentu własnego środowiska pracy [8.5].

Ideą koła jakości jest usuwanie trudności tam gdzie występują, przez tych, którzy najlepiej je znają, przy wykorzystaniu ich zdolności i inicjatywy.

Koła jakości działają według konkretnych planów ustalonych przez ich członków, a koncentrujących się wokół następujących podstawowych problemów [8.5]:

- podwyższanie jakości produkowanych wyrobów,
- obniżka strat i nakładów z tytułu jakości,
- obniżka kosztów materiałowych,
- zwiększenie wydajności pracy,
- zwiększenie wykorzystania pracy maszyn,
- zwiększenie bezpieczeństwa pracy.

Członkiem koła może być każdy pracownik, który czuje potrzebę wykorzystania swojej wiedzy, doświadczenia, energii i inwencji twórczej, w rozwiązywaniu problemów istniejących w przedsiębiorstwie. Zasadą jest **dobrowolna przynależność do koła**. Członkowie koła w większości rekrutują się z jednej komórki organizacyjnej i fakt **wspólnego miejsca pracy** jest dodatkowym czynnikiem, nie tylko jednoczącym wysiłki członków koła wokół rozwiązywania spraw ważnych dla nich wszystkich, ale i w znacznym stopniu ułatwiającym realizację przyjętych rozwiązań. Aby każdy z członków koła miał do rozwiązania konkretne zadania, a jednocześnie orientował się w pracy pozostałych, niezbędne jest **ograniczenie liczby członków koła jakości** (najczęściej 5-10 osób). Sukcesy koła jakości zależą w dużym stopniu od systematycznego pogłębiania wiedzy o zagadnieniach będących przedmiotem zainteresowania członków koła jak i wiedzy w zakresie metod zespołowego rozwiązywania problemów. Niezbędne jest więc **ciągłe samodoskonalenie się** członków koła na przykład poprzez udział w różnego rodzaju szkoleniach i kursach. Od członków koła jakości wymaga się dużej samodzielności w inicjowaniu, podejmowaniu i korygowaniu, w razie konieczności, działań. Oznacza to potrzebę **stałej aktywności** członków koła. Dobrze działające koła jakości to takie, w których każdy sukces w rozwiązywaniu problemu, każde pomyślnie wykonane zadanie, stanowią zachętę do szukania i rozwiązania następnego. Ważna jest **stałość formalna i żywotność** koła, aby jego działalność nie kończyła się na rozwiązaniu jednego problemu lecz była stale doskonalonym procesem. Ważną cechą jest **autonomia działania** koła jakości. Wyraża się ona stopniem uprawnienia do decydowania w sprawach kluczowych dla koła takich jak np. dobór członków, wybór celu i tematu prac, ustalanie harmonogramu prac, wybór lidera itp.

Metodyka organizowania kół jakości obejmuje następujące etapy:

- przygotowawczy,
- szkolenia,
- inicjacji pracy,
- systematycznej pracy kół jakości. [8.11]

W fazie przygotowawczej następuje rozpropagowanie idei kół jakości a firmie, a także budowa struktury kierowania pracą tych kół (w tym powołanie pełnomocnika kierownictwa). W początkowych szkoleniach uczestniczą zazwyczaj pracownicy najniższego szczebla zarządzania. Oni to bowiem w pierwszym okresie pracy kół pełnią funkcję ich kierowników, później zaś przekazują tę funkcję wyróżniającym się członkom grup.

Wyróżnia się oddolny bądź odgórny sposób powoływania kół jakości. Powoływanie w sposób oddolny przebiega w następujących etapach:

1) Przekonanie zwierzchnika i załogi o celowości powołania koła (lub kół) jakości przez inicjatora (inicjatorem może być każdy pracownik przedsiębiorstwa lub nawet osoba w nim nie zatrudniona). Przekonanie to wymaga przedstawienia podstawowych informacji na temat celów, zasad, spodziewanych efektów i kosztów działania kół jakości. Niezbędne jest uzyskanie zgody zwierzchnika i części pracowników (przyszłych członków koła).

2) Samoorganizowanie się koła na spotkaniu wstępnym, czyli ustalenie składu osobowego, władz koła, podziału zadań, terminarza i częstotliwości spotkań oraz ewentualnie, wstępnej listy problemów do rozwiązania przez koło.

3) Opracowanie regulaminu organizacyjnego koła jakości.

4) Funkcjonowanie koła jakości zgodnie z przyjętym harmonogramem i regulaminem.

5) Rozszerzenie idei na inne działy lub/i powołanie ogólnozakładowych struktur kół jakości.

Oddolne powoływanie kół jakości pozwala na zachowanie maksymalnej swobody, wyzwala aktywność pracowników i minimalizuje koszty powoływania. Jednocześnie jednak sposób ten często spowalnia proces tworzenia kół i stanowi poważne ograniczenie wpływu kadry kierowniczej na kierunek i tempo ich rozwoju.

Odgórne powoływanie kół jakości jest inicjowane przez kadrę kierowniczą lub specjalistyczną przedsiębiorstwa i przebiega według następujących etapów:

1) Uzyskanie zgody dyrektora na pilotażowe wprowadzenie kół jakości oraz powołanie przez niego zespołu wdrażającego program.

2) Uzyskanie poparcia kadry kierowniczej i przedstawicieli załogi (związki zawodowe, samorząd pracowniczy).

3) Przeprowadzenie akcji motywacyjnej wśród załogi poprzez indywidualne rozmowy, wykorzystanie radia zakładowego, plakaty itp.

4) Opracowanie przez zespół wdrażający założeń programu (ilość kół pilotażowych, zasady ich działania, materiały dydaktyczne, koszty itp.) wraz ze wstępnym określeniem tematyki prac kół jakości.

5) Powoływanie pilotażowych kół jakości na podstawie odpowiedniego zarządzenia dyrektora przedsiębiorstwa.

6) Weryfikacja działania kół pilotażowych i tworzenie struktury zakładowej.

Liczne przykłady działania kół jakości dowodzą, iż są one traktowane jako narzędzie zarządzania jakością, przynoszące wzrost jakości produkowanych wyrobów, wzrost wydajności i produktywności. Bardzo duży jest też wpływ, efektywnie działających kół jakości, na pozytywną motywację pracowników. Koła jakości zapewniające "oddolne" identyfikowanie i proponowanie sposobów rozwiązania problemów jakości, stają się narzędziem zarządzania partycypacyjnego.

Zarządzanie partycypacyjne to, takie, w którym współuczestnictwo pracowników w procesie zarządzania istnieje i jest wykorzystywane dla dobra firmy. Zarządzanie takie możliwe jest tylko w firmach, dysponujących dobrze zaplanowaną, dobraną, wykwalifikowaną i motywowaną kadrą pracowniczą. Tylko w takich firmach możliwe jest szybkie i skuteczne reagowanie na zmiany warunków zewnętrznych poprzez wprowadzanie zmian wewnątrz. Ludzie niedoinformowani, źle motywowani, niezainteresowani losem firmy, boją się zmian.

Pod koniec lat osiemdziesiątych przeprowadzono w USA badania w firmach uzyskujących najlepsze wyniki na rynkach. Na podstawie tych badań wyodrębniono sześć warunków powodzenia w zarządzaniu. Są to:

- 1) Orientacja na motywowanie pracowników.
- 2) Osiąganie rezultatów w realnym czasie.
- 3) Samodoskonalenie przez samokształcenie
- 4) Rozwiązywanie problemów w zespołach.
- 5) Uczenie się na błędach.
- 6) Umiejętne kierowanie zmianami.

Badania te dowodzą, iż najlepszą receptą na sukces jest przemyślane i sprawne kierowanie zasobami ludzkimi.

8.7. Kierowanie kadrami w normach ISO serii 9000

Uzyskanie certyfikatu na zgodność systemu zapewnienia jakości z normą ISO 9001 lub 9002 uzależnione jest także od udowodnienia:

- zrozumienia i akceptowania przez pracowników polityki jakości firmy,
- szczegółowego określania potrzeb w zakresie szkoleń oraz
- od systematycznego prowadzenia zapisów dla każdego zatrudnionego dotyczących jego kwalifikacji i odbytych szkoleń.

W rozumieniu normy, szkolenia należy traktować bardzo szeroko. Obejmują one edukację, nabyte doświadczenia, formalne kursy i seminaria, wewnętrzne instruktaże, szkolenia praktyczne itp., ale również szkolenie na stanowisku pracy prowadzone przez przełożonych lub inne osoby. Systemy szkolenia oraz działania związane z prowadzeniem szkoleń powinny być udokumentowane w formie procedur.

Konsekwencją wymagania dotyczącego prowadzenia zapisów odnośnie kwalifikacji pracowników, jest to, że dla każdego stanowiska powinny być określone i udokumentowane wymagania kwalifikacyjne.

Szerzej kierowanie kadrami ujęte jest w normie ISO 9004 opisującej system wewnętrznej jakości. W normie tej oprócz zaleceń dotyczących szkoleń ogólnych, zwraca się uwagę na specyfikę i konieczność specjalistycznych szkoleń personelu .

- zarządzającego,
- technicznego,
- wykonawczego i nadzorującego produkcję.

Personel zarządzający ma w trakcie szkolenia nabyć: "... orientację w całości systemu jakości oraz wiedzę na temat narzędzi i metod potrzebnych do pełnego udziału kierownictwa w działaniu systemu" [ISO 9004 p. 18.1.2].

Podczas szkolenia personelu technicznego szczególną uwagę należy zwrócić na: " ... stosowanie metod statystycznych służących do analizy zdolności procesu, kontroli jakości, gromadzeniu i analizie danych, identyfikacji, analizie problemów oraz działaniom korygującym". [tamże p. 18.1.3] Szkoleniom takim należy, wg. normy, poddać personel wykonujący różnego rodzaju funkcje techniczne (marketing, zaopatrzenie itd).

Personel wykonawczy i nadzorujący produkcję należy: "... szkolić w zakresie metod i umiejętności wymaganych do wykonania powierzonych im zadań tj. w zakresie właściwej obsługi sprzętu, narzędzi i maszyn, czytania i rozumienia dostarczonej dokumentacji, związku między ich zadaniami a jakością oraz w zakresie bezpieczeństwa w miejscu pracy" [tamże p. 18.1.4]

W normie ISO 9004, poza zaleceniami dotyczącymi szkoleń, zwraca się także uwagę na:

- konieczność kwalifikowania personelu wykonującego specjalne operacje, procesy, badania lub kontrole, przy czym zaleca się uwzględnianie zarówno doświadczenia pracownika jak i prezentowanych przez niego umiejętności,
- motywację, która wg normy uzależniona jest od:

- * zrozumienia wykonywanego zadania,
- * zrozumienia wpływu efektów wykonywanego zadania na inne,
- * świadomości korzyści wynikających z dobrego wykonania zadania,
- * świadomości strat powodowanych złym wykonaniem zadania.

Aby wzmocnić pozytywną motywację pracowników norma zaleca:

- * wprowadzanie programów uświadamiających,
- * propagowanie pozytywnych wyników,
- * wprowadzenie systemu nagradzania za jakość.

Akcje motywacyjne, wg normy, należy prowadzić nie tylko wśród pracowników produkcyjnych, ale także : "(...) w stosunku do personelu związanego z marketingiem, projektowaniem, dokumentacją, zaopatrzeniem, kontrolą i badaniami, pakowaniem, wysyłką oraz obsługą po sprzedaży" [ISO 9004 p.18.3].

Jeszcze szerzej kierowanie kadrami ujęto w normie ISO 9004-2, która zawiera zalecenia dotyczące tworzenia systemu jakości w przedsiębiorstwach usługowych. Wytyczne w zakresie motywacji personelu poprzedzone są stwierdzeniem, iż: " Najważniejszym zasobem każdej organizacji są członkowie personelu zaangażowani w daną działalność. Jest to szczególnie ważne w organizacji usługowej, gdzie zachowanie i praca poszczególnych pracowników bezpośrednio oddziałują na jakość".

Oprócz właściwego doboru pracowników, okresowych, sprawiedliwych ocen efektów ich pracy, stosowania nagród i propagowania jakości, norma zwraca uwagę na stworzenie środowiska pracy sprzyjającego powstawaniu wzajemnych stosunków warunkujących dobrą pracę i poczucie bezpieczeństwa.. Zaleca się także stworzenie systemu planowania karier i rozwoju pracowników.

Pracownicy organizacji usługowych powinni odbywać ogólne i specjalistyczne szkolenia. Określanie wymagań dotyczących szkoleń i sposób potwierdzania ich odbycia przez personel, powinien być ujęty w procedurach.

Specyficznym zaleceniem stawianym przez normę ISO 9004-2 jest zalecenie dotyczące zapewnienia odpowiednich sposobów porozumiewania się tak wewnątrz organizacji jak i podczas kontaktów z klientami, gdyż " (...) istnienie odpowiedniego systemu przekazywania informacji jest podstawowym narzędziem porozumiewania się i wykonywania usługi. Metody porozumiewania się mogą obejmować:

- * odprawy organizowane przez kierownictwo,
- * spotkania mające na celu wymianę informacji,

- * informację udokumentowaną,
- * urządzenia techniki informacyjnej" [ISO 9004-2 p.5.3.2].

System zapewnienia jakości nie będzie sprawny i skuteczny jeżeli nie będą w nim działali w pełni zaangażowani i odpowiednio motywowani ludzie

Literatura

- [8.1] Poczowski A : Zarządzanie jakością a funkcja personalna w przedsiębiorstwie.
Przegląd Organizacji nr 7 1994.
- [8.2] Wierzbicka-Stasiak J.: Jak gęste ma być sito. Businessman nr 5 1994.
- [8.3] Petersen D. : Praca zespołowa WNT Warszawa 1993.
- [8.4] Podnoszenie jakości - Materiały szkoleniowe OBJW " ZETOM" Warszawa 1993.
- [8.5] Zaleski W.: Koła jakości. OPO Bydgoszcz 1993.
- [8.6] Masing W.: Samokontrola - Materiały szkoleniowe PKNMiJ Warszawa 1990.
- [8.7] Praca, zbiorowa pod red. J Forehand i S. von Haker Glimer: Zachowanie człowieka w organizacji. PWE Warszawa 1984.
- [8.8] Webber RA : Zasady zarządzania organizacjami. PWE Warszawa 1984.
- [8.9] Materiały sympozjum " Zarządzanie kadrami". Politechnika Wrocławska Wrocław 1994.
- [8.10] Twardowska G : Działalność małych grup (DMG) - Small group activities
Problemy Jakości nr 3 1996r
- [8.11] Mikuła B.: Metoda kół jakości w procesie zarządzania jakością. Problemy
Jakości nr 3 1996r.
- [8.12] Normy: ISO 9001- 9003, 9004-1, 9004-2.

Perspektywy rozwojowe problemu jakości

Romuald Kolman

Doba obecna bogata jest w różnorodne nurty przemian jakościowych zachodzących ze wzmożoną intensywnością w otaczającym nas świecie. Z większym czy mniejszym nasileniem przemiany te przejawiają się w każdej dziedzinie.

W kręgu technologów znane jest powszechnie twierdzenie, że o rozwoju techniki wytwarzania decyduje rozwój techniki kontroli. Twierdzenie to uzależnione jest tym, że uzyskanie dotychczas nieosiągalnej dokładności wykonania nie będzie miało praktycznego znaczenia dopóty, dopóki nie będzie można tej nadzwyczajnej dokładności stwierdzić przez dokonanie sprawdzenia lub pomiaru.

Perspektywy zwiększenia otrzymywanej dokładności pomiaru, krótkotrwałości i łatwości realizacji procesu kontrolnego łączą się ściśle z doskonaleniem metodyki i techniki kontroli oraz z jakością wykorzystywanego sprzętu.

W interesującym nas obszarze techniki olbrzymie perspektywy rozwojowe zarysowują się przed automatyzacją. W przyszłości automatyzacja ogarnie w szerokim zakresie procesy:

- projektowania,
- wytwarzania,
- eksploatacji, a także
- nadzorowania (kontroli).

Niewątpliwy wpływ na konsekwentny rozwój automatyzacji będzie miał dalszy, intensywny rozwój techniki kosmicznej

Człowiek, któremu w szerokim zakresie przypadnie rola personelu nadzorującego zautomatyzowane procesy, będzie je również projektował, badał i przekazywał do realizacji. Wymagane będą od tych ludzi odpowiednio wysokie kwalifikacje, potrzebne do podejmowania zasadnych decyzji stanowiących rezultat dogłębnej obserwacji.

Komputeryzacja będzie intensywnie wspomagała działania człowieka i wyprze stworzoną przez niego biurokrację.

Jakość w najszerszym rozumieniu, rozpatrywana wieloaspektowo, po rozpowszechnieniu i spopularyzowaniu kwantyfikacyjnych metod wyznaczania poziomu jakości, będzie mogła być skutecznie optymalizowana. Rozległe wykorzystanie analitycznych metod inżynierii jakości pozwoli na efektywne doskonalenie jakości we wszystkich jej najróżnorod-

niej szych odmianach

Nowoczesność procesów technologicznych, przejawiająca się stosowaniem najnow-
szych wyprzedzających rozwiązań, w połączeniu z konsekwentnym rozpowszechnianiem
nowych **metod** adekwatnych do rozwoju postępu technicznego, będą sprzyjały tworzeniu
nowoczesnych, scentralizowanych, dyspozytorskich systemów nadzoru i kontroli jakości w
technologii.

A dalej:

doskonalenie, rozwój i nowelizacja przepisów prawnych (integracja z Unią Euro-
pejską) oraz norm dotyczących:

- systemów zarządzania jakością,
- bezpieczeństwa pracy, wyrobów i usług,
- ochrony naturalnego środowiska.

I wreszcie:

zmiany modyfikujące rynek i obrót towarowy:

- modernizacja struktury rynku w aspekcie automatyzacji i komputeryzacji,
- system informacji marketingowej,
- system reklamy towarów,
- system sprzedaży i dostawy towarów

Na szczególne podkreślenie zasługują następujące zagadnienia:

- perspektywa kolejnej nowelizacji norm (tzw wizja 2000),
- plany rozszerzenia pojęcia „klient” na społeczeństwo i wykonawców,
- rozwój systemów jakości w kierunku idei TQM oraz systemów wymaganych przez komitety nagród jakości,
- ewolucja systemów polegająca na włączaniu do systemów jakości: bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska,
- zwiększenie znaczenia jakości w handlu międzynarodowym i eliminowanie groźby powstawania tzw. barier jakościowych,
- dążenie do wzajemnego uznawania wydanych certyfikatów.

Do tych, wskazanych przeglądowno, perspektyw rozwojowych i nowych zwiększonych wymagań jakościowych w bliskiej już przyszłości - powinien się starannie przygotować przyszły dyspozytor nowoczesnych systemów zarządzania jakością.