

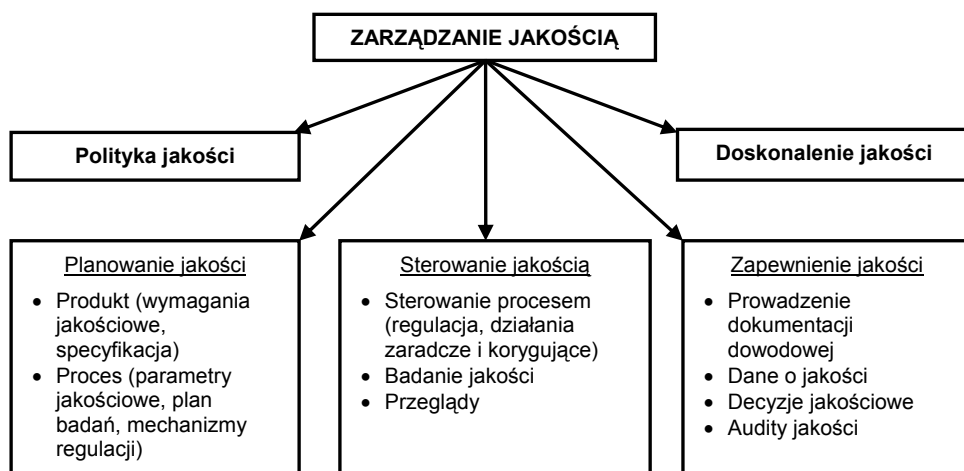
2. Struktura zarządzania jakością

2.1. Zarządzanie jakością

Zakres działań inżynierskich oraz współczesnego rozumienia misji działalności inżynierskiej jak przedstawiono powyżej warunkuje znajomość oraz stosowanie w praktyce odpowiednich mechanizmów zarządzania popartych wiedzą o jakości zarówno w zakresie:

- zagadnień teoretycznych związanych z dyscyplinami nauk jak: organizacja i zarządzanie, nauki społeczne, ekonomia, psychologia i socjologia, matematyka, statystyka, informatyka, ekologia, prawo;
- a także zagadnień praktycznych dotyczących takich zagadnień jak: technologia, materiałoznawstwo, towaroznawstwo, projektowanie i konstruowanie, metrologia, informatyka i systemy sterowania, ekonomia zaradcza, ochrona środowiska, prawo gospodarcze.

Zadaniem inżyniera w zakresie procesów wytwarzania jest konkretyzowanie jakości poprzez definiowanie wymagań właściwości wyrobu, cech technicznych wyrobów, parametrów procesów oraz operatywne i racjonalne zarządzanie jakością we wszystkich etapach procesu wytwarzania – rysunek 10.



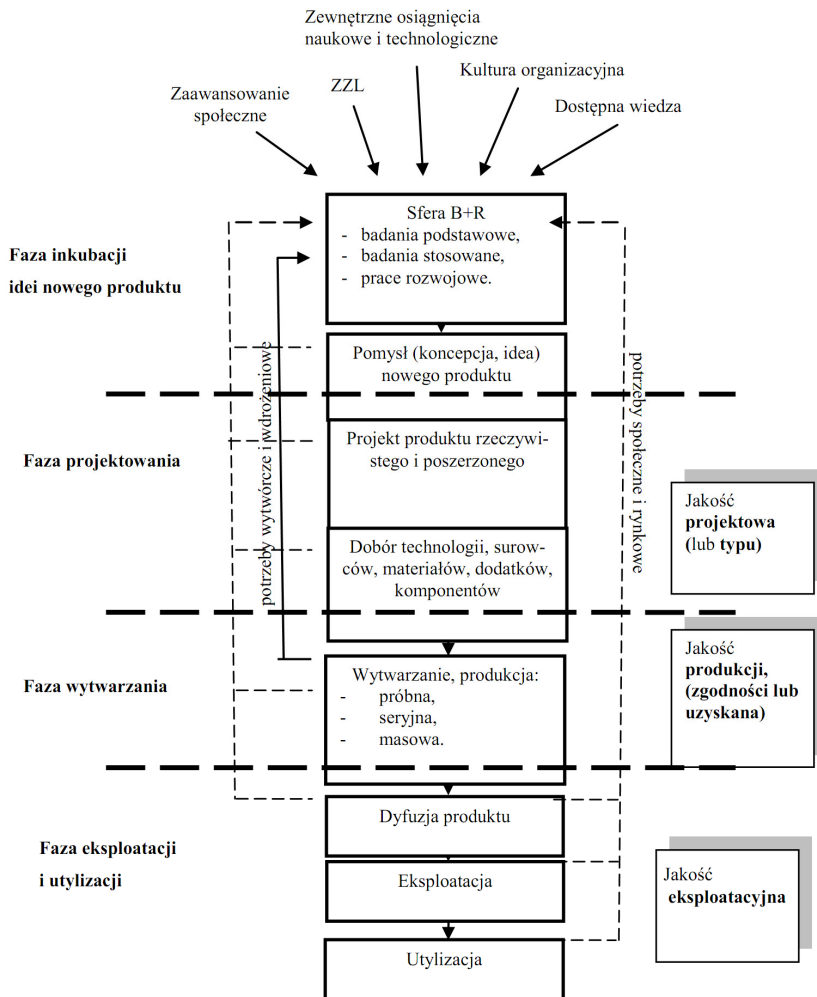
Rysunek 10. Struktura zarządzania przez jakość
(wg A. Hamrol, W. Mantura: Zarządzanie jakością, teoria i praktyka.
Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa-Poznań, 1999)

Znajomość odpowiednich metod i narzędzi zarządzania jakością oraz ich zastosowanie w procesie produkcyjnym w praktyce inżynierskiej stanowi fundamenty skutecznej realizacji strategii doskonalenia procesów i produktów. Tablica 3 prezentuje kolejne etapy cyklu projektowania jakości oraz określa podejmowane w tym zakresie działania i opracowywane zapisy.

Rysunek 11 przedstawia sposób kreowania jakości w przedsiębiorstwie produkcyjnym.

Tablica 3. Działania i zapisy związane z projektowaniem jakości

Etap	Działanie	Zapis
Planowanie projektu	- analiza wymagań i oczekiwań dotyczących produktu	- projekt/organizacja projektu - wymagania projektowe - budżet - specyfikacja produktu - projekt koncepcyjny
Projekt wyrobu	- przegląd projektu wyrobu - przegląd funkcjonowania wyrobu - rysunki złożeniowe i modele 3D - rysunki części i modele 3D - specyfikacja części, znaczące charakterystyki i tolerancje - projekt montażu - projekt produkcji - zagadnienia techniczne	- rysunki części - rysunki złożeniowe - lay-out procesu - lista materiałowa
Walidacja produktu	- wymagania testów i planów - wyniki testów - działania dla spełnienia wymagań klienta	- wymagania testów - plan testów - wyniki testów
Wstępny projekt procesu	- przepływ procesu (flow chart) - opinie od inżynierów projektujących narzędzia - wymagania, co do narzędzi i wyposażenia produkcyjnego - koszt narzędzi i wyposażenia produkcyjnego	- flow chart - projekt narzędzi i przyrządów produkcyjnych - koszt w/w
Planowanie jakości	- zagadnienia jakościowe dla produktu - DFMEA/PFMEA - plan kontroli dla rozpatrywanej fazy projektu	- DFMEA/PFMEA - plan kontroli
Źródło dostaw	- wybór dostawców i zgodności - produkcja, wydajność, jakość - specyfikacje pakowania	- plan dostawców
Koszt produktu	- porównanie obecnego kosztu	- analiza kosztów



Rysunek 11. Budowa jakości produktu (F. Mroczko, Zarządzanie jakością, Wałbrzyska Wyższa Szkoła Zarządzania i Przedsiębiorczości, Wałbrzych, 2011)

Poniżej dokonano charakterystyki poszczególnych etapów zarządzania jakością.

2.2. Planowanie jakości

Planowanie jakości stanowi pierwsze ogniwo w łańcuchu kształtowania jakości wyrobu oczekiwanej przez klienta. Według A. Feigenbauma: „proces planowania jakości to proces postępowego myślenia dotyczący sekwencji działań koniecznych dla realizacji planowanych

zamierzeń pozwalających na osiągnięcie określonych celów”; A. Munro definiuje planowanie jakości jako *„proces identyfikacji działań koniecznych dla osiągnięcia celów jakościowych”*; norma PN-ISO 9000 stanowi, iż przez *„planowanie jakości rozumie się działania ukierunkowane na ustalenie celów dotyczących jakości, określenie procesów operacyjnych i związanych z nimi zasobów niezbędnych do osiągnięcia celów dotyczących jakości”*.

Planowanie jakości musi charakteryzować się systematycznością, gdyż stanowi podstawowy wymóg prawidłowego funkcjonowania i efektywnego zarządzania jakością w przedsiębiorstwie. Skuteczność planowania jakością związana jest z ciągłym procesem jej monitorowania we wszystkich kolejnych działaniach inżynierskich. Poprzez monitorowanie a w wyniku tego podejmowane działań doskonalących dąży się do osiągnięcia poziomu tzw. *„zera defektów”* w procesie wytwarzania.

Planowanie jakości jest systematyczną metodą określania i realizowania działań koniecznych do zapewnienia, że produkt lub usługa spełni oczekiwania klienta.

Etap planowania jakości dotyczy zarówno określenia jakości wyrobu jak i procesu wytwarzania. Jakość wyrobu i jakość procesu są komplementarne i nierozzerwalne. Brak umiejętności współpracy w tym względzie między inżynierami konstruktorami/projektantami, technologami i inżynierami produkcji warunkuje możliwość wystąpienia znacznych ilości niezgodności w trakcie realizacji procesu wytwarzania czy na etapie użytkowania wyrobu.

Planowanie jakości wyrobu związane jest z określeniem kryteriów potrzebnych do zapewnienia, że wyrób będzie spełniał wszystkie związane z nim wymagania. Pierwszym i nadrzędnym działaniem jest określenie kryteriów jakości, których określenia należy szukać między innymi w wymaganiach klienta, ale również przepisach prawa, a także technologiczności materiału, konstrukcji i procesu, analizach ekonomicznych, istniejących kwalifikowanych procedurach wytwarzania.

Planowanie jakości wyrobu wiąże się z realizacją w wielu obszarach i na wielu poziomach organizacji przedsiębiorstw działań związanych z przeglądem wyników planowania, weryfikacją projektów, zatwierdzaniem i walidacją projektów zarówno dotyczących wyrobów jak i procesów. Skuteczność operacji planowania jakości wyrobu i procesu zależy od zaangażowania wszystkich ogniw łańcucha wytwórczego oraz rzetelności wykorzystywanych informacji.

Korzyści płynące z planowania jakości wyrobu i procesu związane są z zapewnieniem uniknięcia wymogu wprowadzania zmian w trakcie realizacji procesu wytwarzania dotyczących np. postaci konstrukcyjnej wyrobu czy parametrów technologicznych obróbki,

osiągnięcia przez wyroby wymagań stawianych przez klienta, uzyskania wyników techniczno-ekonomicznych na zakładanym poziomie.

Działania zarządcze w zakresie planowania jakości wyrobu i procesu w praktyce inżynierskiej związane są z opracowywaniem takich dokumentów jak: procedury pracy, instrukcje robocze czy plany jakości wyrobu/procesu.

W zakresie zarządzania jakością na etapie jej planowania ważne jest zaangażowanie wszystkich działów organizacyjnych przedsiębiorstwa, gdyż planowanie jakości dotyczy także takich działań jak jakość zakupywanych materiałów czy określenie jakości działań, tzw. outsourcingowych realizowanych w procesie wytwarzania.

Na etapie planowania jakości powinno wykorzystywać się różne metody z zakresu zarządzania jakością, i tak w zakresie identyfikacji technicznych cech jakości wyrobu skutecznie można określać wymagania klienta wykorzystując metodę QFD ang. *Quality Function Deployment* – Rozwinięcia Funkcji Jakości (potocznie zwana „domem jakości” ze względu na wygląd przyjętego formularza jej realizacji) jak również FMEA ang. *Failure Mode and Effects Analysis* – analiza przyczyn i skutków wad wspomagająca nas w określeniu ryzyka związanego z procesem wytwarzania i wyrobem (DFMEA – FMEA projektu, PFMEA – FMEA procesu).

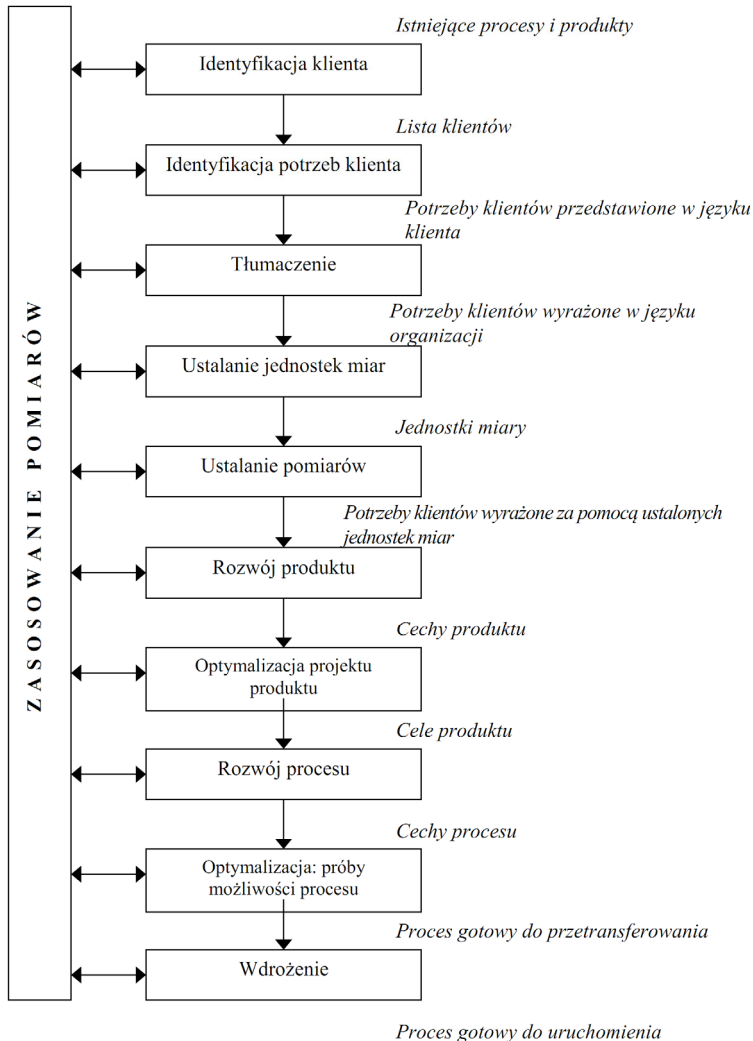
Praktyczne planowanie jakości dotyczy wielu obszarów działalności przedsiębiorstw począwszy od samej istoty zrozumienia oczekiwań klienta, oceny możliwości przedsiębiorstwa w zakresie planowanego procesu wytwarzania, w tym poziomu jakości maszyn i urządzeń, ich wydajności czy sposobie informowania klienta o ewentualnych zmianach, metodach zbierania danych w procesie i ich dokumentowania oraz wykorzystania w procesie sterowania.

Planowanie jakości ma charakter przede wszystkim prewencyjny tzn. powinno się dążyć do takiego zaplanowania wyrobu i procesu dla którego na tym etapie podjęto wszelkie możliwe działania mające na celu zapobieganiu wystąpienia wad/niezgodności w procesie wytwarzania, podejmując i planując działania prewencyjne. Rysunek 12 prezentuje realizację planowania jakości.

Współcześnie jednym z obszarów, który w znaczący sposób odgrywa rolę w planowaniu jakości jest zarządzanie technologią postrzegane jako rewolucjonizujące w procesach planowania a także do planowania nowych wyrobów.

Planowanie jakości wyrobu, jak i planowanie jakości procesu powinno być poparte wszechstronną wiedzą, dostępem do rzetelnych i aktualnych informacji, biorąc pod uwagę

różnorodność i komplementarność praktycznych działań inżynierskich związanych z inżynierią jakości, procesem zaopatrzenia, organizacją produkcji, systemem pomiarowym, systemem zarządzania, systemem monitorowania i sterowania produkcją, kwalifikacją personelu.

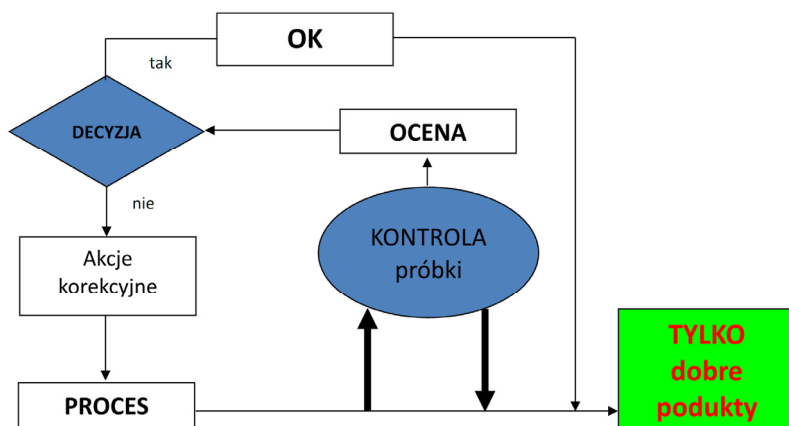


Rysunek 12. Planowanie jakości jako proces

Pewną pointą planowania jakości niech będą słowa J. Jurana, iż „*jakość nie jest dziełem przypadku – musi być zaplanowana*”.

2.3. Sterowanie jakością

Uzyskanie wyrobów spełniających wymagania związane jest z wdrożeniem w przedsiębiorstwie mechanizmu sterowania jakością. Wejściem do procesu sterowania jakością wytwarzania są ustalenia pochodzące z etapu planowania jakości – stanowią one kryteria oceny jakości. Idea sterowania procesem wytwarzania polega na wdrożeniu takich mechanizmów zarządzania, które pozwolą na bieżącą analizę informacji pochodzących z procesu wytwarzania zgodnie z rysunkiem 13, i podejmowaniu na tej podstawie odpowiednich decyzji. Sterowanie jakością ściśle związane jest z organizacją kontroli w procesie wytwarzania.



Rysunek 13. Idea sterowania procesem wytwarzania

Sterowanie jakością ma za zadanie doprowadzenie do sytuacji w której wdrożone metody zarządzania jakością w procesie wytwarzania zmierzają do uzyskania stanu w którym wyrób końcowy zawsze spełnia określone wymagania.

Sterowanie jakością obejmuje między innymi: analizę narzędzi i parametrów procesu, ocenę technologii sterowania procesem, nadzorowanie procesu kontroli jakości, ocenę wydajności procesu, ocenę jakości wyrobu oraz analizowanie, korygowanie i doskonalenie parametrów procesu i wyrobu, wykorzystanie i analizę w zakresie dostępności i adekwatności dokumentacji dotyczącej procesu, nadzoru nad systemem pomiarowym, stosowanie systemu dotyczącego zagadnień identyfikacji i identyfikowalności, ocenę jakości maszyn.

Jednakże jednym z najważniejszych elementów sterowania jakością jest dystrybucja informacji dotyczących zdarzeń w procesie.

2.4. Zapewnienie jakości

Zapewnienie jakości stanowi w procesach wytwórczych podejmowanie działań, których celem jest zapewnienie produkcji wyrobów o ustalonej jakości. W zakresie wytwarzania należy wdrożyć odpowiednie mechanizmy zarządzania, które będą służyć potwierdzeniu skuteczności zastosowanych rozwiązań ukierunkowanych na ocenę jakości.

Zarówno sterowanie jak i zapewnienie jakości jest działaniem systematycznym. Zapewnienie jakości w procesach odbywa się z wykorzystaniem kontroli jakości i SPC, rysunek 14 określa strukturę systemu zapewnienia jakości w przemyśle maszynowym. Kontrola procesu wytwarzania odbywa się na podstawie dokonywanych pomiarów dotyczących cech wyrobu oraz poprzez metrologiczny nadzór nad parametrami realizacji procesu.



Rysunek 14. Ogólna struktura systemu zapewnienia jakości wyrobów w przemyśle maszynowym (J. Gawlik, J. Śladek, A. Ryniewicz, M. Kowalski, A. Gąska, *Wielofunkcyjna ocena jakości urządzeń technologicznych i wyrobów*, *Inżynieria Maszyn*, R. 15, z. 3, 2010)

Zapewnienie jakości i sterowanie jakością stanowią ważne ogniwo w realizacji postulatów zarządzania jakością, a w procesie wytwarzania warunkują osiągnięcie celów i założeń dla niego określonych.

Zapewnienie jakości dotyczące wytwarzania i produktu rozpoczyna etap projektowania. Nie ulega wątpliwości, że najlepiej przeprowadzony proces wytwarzania nie zapewni wysokiej

jakości, jeśli nie będzie ona zawarta już w samym projekcie. Definiowanie cech jakościowych produktu i procesu odbywa się na etapie projektowania procesu technologicznego. Strategiczne znaczenie ma wspólne współdziałanie inżynierów konstruktorów z inżynierami technologami, gdyż wyniki ich pracy warunkują pracę inżynierów produkcji i stanowią o koncepcyjnym i praktycznym poziomie jakości. Skoordynowanie działań wszystkich etapów projektowania związane jest z zastosowaniem tzw. projektowania współbieżnego (ang. *Concurrent Engineering*), w którym poszczególne etapy: konstruowania, wykonania prototypu, badania prototypu, nanoszenia poprawek i korekty, a następnie zaprojektowania i wykonania oprzyrządowania konstrukcyjnego, są – na ile jest to możliwe – wykonywane równolegle w oparciu o ciągle przekazywanie informacji o uzyskiwanych wynikach. Projektowanie współbieżne w stosunku do projektowania szeregowego (ang. *Sequential Engineering*) pozwala na podnoszenie jakości wyrobu, obniżkę kosztów oraz skrócenie czasu.

Projektowanie procesów związane jest z projektowaniem procesów technologicznych, ma ono na celu zapewnienie warunków gwarantujących uzyskanie jakości wykonania, zgodnej z jakością projektową wyrobu. Projektowanie procesu technologicznego obejmuje między innymi:

- zaprojektowanie operacji procesu technologicznego,
- dobór urządzeń i maszyn technologicznych,
- zaplanowanie działań kontrolnych.

Zapewnienie jakości ściśle wiąże się z opracowaniem dokumentów dotyczących procesu wytwarzania, które pozwalają go realizować i nadzorować mając na uwadze uzyskanie jakości docelowej produktu, do takich dokumentów należą między innymi: instrukcje robocze, karty procesów, plany jakości, procedury wykonawcze.

2.5. Doskonalenie jakości

Istota doskonalenia związana jest z ewolucyjnym (ciągłym) rozwojem w całym obszarze przedsiębiorstwa na każdym jego poziomie mając na uwadze kontekst organizacji.

Doskonalenie stanowi predykatyw, którego celem jest świadome poszukiwanie dróg i osiągnięcie korzyści dla organizacji a tym samym dla jej klientów.

Doskonalenie w przedsiębiorstwie dotyczy swym zakresem działań, procesów i systemu, dotyczy także personelu i produktu.

Doskonalenie realizowane jest poprzez „działania mające na celu zwiększenie zdolności do spełniania wymagań” wg normy ISO 9000:2006. Doskonalenie dla przedsiębiorstw powinno być celem samym w sobie, równym co do zasadności samej istoty działalności przedsiębiorstw.

Doskonalenie jakości stanowi część zarządzania jakością która ukierunkowana jest na zwiększenie zdolności do spełnienia wymagań dotyczących jakości – wg normy ISO 9000:2006. Doskonalenie powinno charakteryzować się siłą wpływu na skuteczność i efektywność doskonalonych procesów, obszarów etc.

Doskonalenie traktowane jako filozoficzny fenomen o znaczeniu praktycznym odgrywa znaczącą rolę w budowaniu świadomości jakościowej pracowników, poprzez uświadomienie, iż każde działanie powinno być ukierunkowane na poszukiwanie nowej jakości, nowych wartości. Zrozumienie potrzeby doskonalenia wynikającej z natury rzeczy, iż otaczający nas materialny świat produktów inżynierskich może, na nawet powinien być doskonalony leży u podstaw poszukiwania nowej jakości.

Pojęcie doskonalenia nierozzerwalnie wiąże się z postacią W.A. Shewharta i W.E. Deminga, i spopularyzowanej koncepcji przedstawiania idei jakości, jako niekończącej się spirali następujących po sobie zdarzeń – rysunek 15:

- Plan – planowanie, opiera się na rozpoznaniu szans i możliwości, to różnice pomiędzy oczekiwaniami klienta dotyczących jakości a samym wyrobem, wyznaczają zakres prac konstrukcyjnych, organizacyjnych, procesowych;
- Do – wykonanie udoskonalonego wyrobu, najczęściej w skali laboratoryjnej, prototypowej;
- Check – sprawdzanie, czyli analiza danych statystycznych uzyskanych w wyniku testowania poprawionego wyrobu;
- Act – działania wykorzystujące rozpoznanie możliwości oraz testów z trzeciego etapu.



Rysunek 15. Cykl Shewharta-Deminga – PDCA na podstawie A. Iwasiewicz

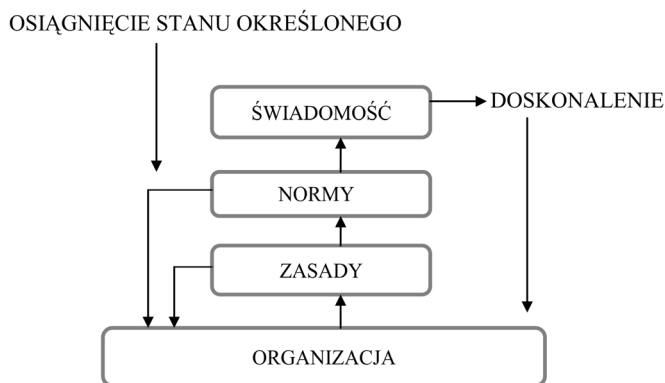
Cykl PDCA jest algorytmem pracy nad doskonaleniem jakości, ma on wiele postaci w zależności od celów planowanych działań oraz uczestników planowanej poprawy.

Doskonalenie w zakresie swej zasadności odnosi się w największym stopniu do zwiększania konkurencyjności przedsiębiorstw.

Doskonalenie z perspektywy działań inżynierskich wiąże się z wdrażaniem udoskołań na poziomie operacyjnym i taktycznym, stanowi jeden z priorytetowych obszarów działalności inżynierskiej ukierunkowanej na kreowanie jakości produktów i procesów wytwarzania.

Występowanie niezgodności – wad w procesach produkcyjnych jest punktem wyjścia do podejmowania działań doskonalących, ważne jest, aby rzetelnie zdiagnozować źródło niezgodności i podjąć działania doskonalące, tak by w przyszłości problem ten już się nie pojawił.

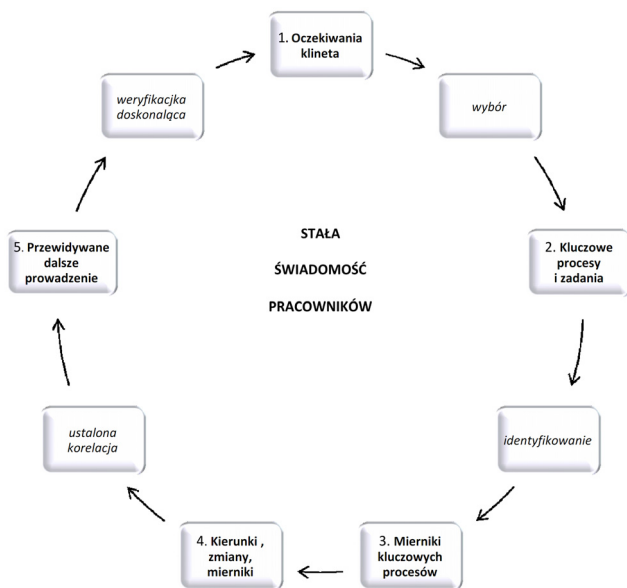
Istota doskonalenia związana jest z ugruntowaną świadomością i pragmatycznym stosowaniem zasad, norm, metod i narzędzi w zakresie zarządzania jakością. Kreowanie wśród pracowników świadomości odnośnie ciągłego doskonalenia tj. działań mających na celu zwiększenie zdolności do spełnienia wymagań rozumianych jako potrzeby lub oczekiwania ustalone, przyjęte zasadami lub normami jest najważniejsze dla potrzeb rozwoju organizacji – rysunek 16.



Rysunek 16. Doskonalenie w organizacji

Przekonanie pracowników o słuszności podejmowanych działań doskonalących dotyczących produktów, procesów i systemów oraz potrzebie rzeczywistego zaangażowania każdego z nich w te prace stanowi podstawę wdrożenia zasady ciągłego doskonalenia. Doskonalenie wymaga nieustanego weryfikowania i stawiania celów, które nadają kierunek doskonalenia. Ideę ciągłego

doskonalenia i związany z nią cykl Shewharta-Deminga należy traktować jako podstawowy element skutecznego działania. Rysunek 17 prezentuje podejście do ciągłego doskonalenia.



Rysunek 17. Schemat ciągłego doskonalenia wg T. Greber

Wykorzystanie cyklu PDCA do doskonalenia procesów czy produktów związane jest z pracą zespołu interdyscyplinarnego, postępującego wg poniższego schematu:

a) PLAN – planuj:

- identyfikacja potencjalnych problemów/możliwości usprawnień,
- selekcja problemu, wg przyjętych kryteriów,
- analiza danych dotyczących problemu,
- ustalenie celu/ów doskonalenia,
- określenie „dróg” osiągnięcia celów,
- ocena korzyści i kosztów alternatywnych rozwiązań,
- wybór rozwiązania optymalnego,
- opracowanie planu wprowadzenia udoskonalenia łącznie z ilościowymi miarami;

b) DO – wykonaj:

- wdrożenie planu,
- dokumentowanie danych i monitorowanie efektów;

c) CHECK – sprawdź:

- analiza danych po wprowadzeniu udoskonaleń i porównanie ich z ustalonymi celami,
- ocena uzyskanych efektów;

d) ACT – działaj:

- dokumentowanie wprowadzonych zmian, opracowanie standardu wdrożenia,
- szkolenia i monitorowanie procesu.

w razie problemów podjęcie kolejnych działań doskonalących, rozpoczynając cały cykl.

Ciągłe doskonalenie jest jedną z zasad TQM. Kompleksowe zarządzanie jakością opiera się na udziale wszystkich pracowników przedsiębiorstwa ukierunkowanym na osiągnięcie długotrwałego sukcesu dzięki zadowoleniu klienta. Wyłącznie poprzez zrozumienie wartości pracy inżynierskiej jako czynnika budowy jakości możliwe jest angażowanie się w kreowanie jakości totalnej.

Koncepcję doskonalenia stanowi Kaizen związana z cyklem PDCA. Kaizen ("kai" – zmiana, "zen" – dobry, ciągle doskonalenie) wywodzi się z japońskiej kultury i praktyki zarządzania.

U podstaw założeń filozofii Kaizen leży ciągła poprawa jakości i wydajności pracy. Filozofia Kaizen silnie akcentuje zaangażowanie się pracowników w ciągłe ulepszanie i sterowanie procesami. W myśl filozofii Kaizen jakość sprowadza się do stylu życia – niekończącego się procesu ulepszania. Podstawową regułą tej filozofii jest ciągle zaangażowanie oraz chęć ciągłego podnoszenia jakości procesów i produktów. Poprzez likwidowanie strat i braków występujących w procesach wytwarzania dąży się takiego projektowania działań by przynosiły one wartość dodaną produktu. Koncepcja ta postuluje podejmowanie działań doskonalących.

Kaizen poprzez stopniowe doskonalenie wszelkich aspektów działalności przedsiębiorstwa dąży do osiągnięcia następujących celów :

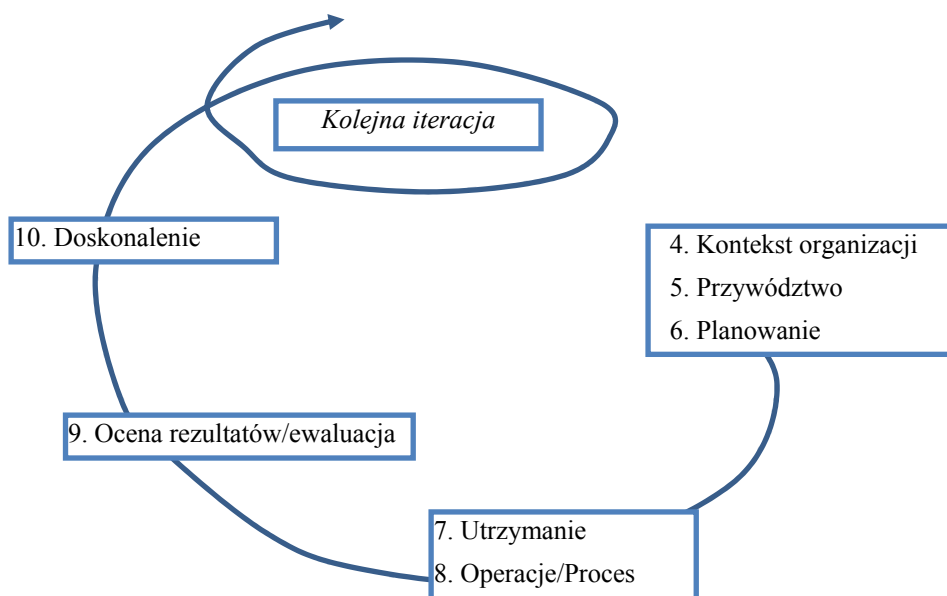
- skrócenie czasu realizacji procesu pracy oraz poprawy jakości,
- dostosowywanie techniczne elementów systemu,
- tworzenie kryteriów oceny i nagradzania,
- redukcję kosztów.

Ogólne zasady współczesnego podejścia do doskonalenia jakości:

- kontrola procesu, a nie wyników,
- kontrola jakości w miejscu jej tworzenia,
- kompleksowa kontrola jakości,
- kompleksowe zarządzanie jakością,

- totalna odpowiedzialność za jakość,
- proces ciągłej poprawy,
- kompleksowe zaangażowanie pracowników.

Kolejna edycja normy ISO 9001 zapowiadana na rok 2015 w mocny sposób podnosi kwestie doskonalenia. Znaczenie doskonalenia w praktyce zarządzania organizacjami musi odzwierciedlać się w podejmowaniu działań już podczas planowania, wprowadzenie w nowelizowanej normie zagadnienia ryzyka, jako narzędzia wspomagającego zarządzanie organizacją motywuje do działań mających na celu minimalizację możliwości wystąpienia niezgodności już na etapie planowania działań. W kontekście działalności inżynierskiej mocno podnoszona jest kwestia wagi technologii i zarządzania technologią w organizacjach. Rysunek 18 przedstawia pętlę doskonalenia na podstawie planowanej do publikacji normy ISO 9001 opartej na aneksie SL.



Rysunek 18. Struktura nowelizowanej normy ISO 9001

Doskonalenie jakości produktów oraz procesów wytwórczych stanowi fundament rozwoju każdego przedsiębiorstwa. Doskonalenie jako działanie, samo w sobie stanowi już przejaw poszukiwania nowej jakości.

Doskonalenie procesu wytwarzania dotyczy wszystkich etapów jego realizacji tak w zakresie doskonalenia technologii, jak doskonalenia systemu organizacji procesu wytwarzania, kończąc na doskonaleniu w zakresie materiału stosowanego w procesie.

Doskonalenie produktów i procesów związane jest ze wzrostem wymagań i oczekiwań klientów, co w naturalny sposób wymusza dynamikę zmian.

Doskonalenie jakości powinno stanowić działanie zaplanowane, które również podlega ocenie co do skuteczności realizacji. Przejawem doskonalenia w zakresie jakości jest postęp techniczny i technologiczny przedsiębiorstw oraz wdrażanie nowych metod zarządzania i organizacji procesu w celu osiągnięcia planowanych efektów, w tym sprostania wzrostowi oczekiwań klientów.

Doskonalenie stanowi także mechanizm rozwiązywania problemów zaistniałych na co dzień w systemie produkcyjnym, tak by móc w szybki sposób usunąć przyczyny zakłóceń.

Doskonalenie procesu wytwarzania opiera się na skutecznym wykorzystaniu metod, technik, narzędzi, zasad jakości oddziałujących na proces. Zarówno szerokie spektrum dostępnych narzędzi, jak i metod zarządzania jakością pozwala na efektywne doskonalenie procesów i produktów.

Narzędzia jakości stosowane w procesie doskonalenia służą do zbierania i przetwarzania danych związanych z różnymi aspektami zarządzania jakością. Najczęściej mówi się o 7 „starych” i 7 „nowych” narzędziach zarządzania jakością. Do tradycyjnych narzędzi zarządzania jakością (tzw. „stara siódemka”) zalicza się:

- histogram,
- wykres Ishikawy,
- wykres Pareto,
- wykres korelacji,
- arkusz kontrolny,
- karty kontrolne,
- schemat blokowy.

Do tradycyjnych narzędzi dołącza się grupę nowych narzędzi zarządzania jakością (tzw. „nowa siódemka”), zalicza się do nich:

- diagram relacji,
- diagram pokrewieństwa,
- diagram systematyki (zwany diagramem drzewa),

- diagram macierzowy,
- macierzową analizę danych,
- wykres programowy procesu decyzji (PDPC),
- diagram strzałkowy.

Metody wspomagające zarządzanie jakością odznaczają się powtarzalnym i opartym na naukowych podstawach sposobem postępowania przy realizacji zadań związanych z zarządzaniem jakością. Wykorzystują przy tym dane zebrane za pomocą narzędzi jakości. Zakres niektórych metod jest ograniczony do wyróżnionych etapów w cyklu życia wyrobu. Do najczęściej stosowanych metod wspomagających zarządzanie jakością należą:

- FMEA (ang. *Failure Mode and Effects Analysis*) – analiza przyczyn i skutków wad,
- QFD (ang. *Quality Function Deployment*) – rozwinięcie funkcji jakości,
- DOE (ang. *Design of Experiments*) – planowanie eksperymentów.