

Rozdział 4. **JAKOŚĆ W PROJEKCIE**

*Łukasz Kamiński, Renata Barańska, Leszek Peczyński,
Piotr Zaskórski*

4.1. Jakość i jej atrybuty

Jakość, jak wspomniano w rozdziale pierwszym, jest uogólnioną cechą systemową postrzeganą w dwóch perspektywach:

- a. jakości procesu projektowania (*ex-ante*), odwzorowanej na jakości zasobów,
- b. jakości produktu (*ex-post*), czyli oceny wyniku działań projektowych (produktu).

Atrybuty jakości projektu koncentrują się na jego istocie i sposobie realizacji. Składają się na to wszystkie wewnętrzne i zewnętrzne elementy systemu projektowania, które bezpośrednio lub pośrednio wpływają na wynik projektowania. Każda cecha projektu powinna być na tyle mierzalna, aby móc ją w sposób zobiektywizowany uwzględnić w ogólnej ocenie jakości projektu. Dotyczy to przede wszystkim:

- a. szacowania i kontroli ryzyka,
- b. planowania i harmonogramowania,
- c. zakresu, budżetu i czasu realizacji,
- d. zasobów a w tym narzędzi projektowych.

Jakość projektu odzwierciedla realizację celów, jakie zostały określone dla przedsięwzięć projektowych. Każda cecha (atrybut) projektu musi być zapewniona na odpowiednio ustalonym poziomie jakości. Aby móc ocenić projekt dąży się do określenia mierzalnych wskaźników, co nie jest zadaniem łatwym.

Poprawnie realizowany projekt zamykany jest w chwili spełnienia wymagań klienta, którego satysfakcja z otrzymanego produktu stanowi główny wyznacznik jakości zamawianego produktu, a co za tym idzie, również określa jakość zrealizowanego projektu. Po zakończeniu każdego projektu można zadać pytania, czy:

- a. Spełniono wszystkie oczekiwania potencjalnego klienta?
- b. Poprawnie wdrożono system zapewnienia jakości?
- c. Zachowane zostały przyjęte normy i standardy?
- d. Ryzyko utrzymane było na akceptowalnym poziomie?
- e. Budżet został przekroczony?
- f. Terminy ustalone w harmonogramie projektu nie zostały przekroczone?
- g. Produkt został należycie zaprojektowany, wykonany i przetestowany?
- h. Ile usterek/ błędów należało skorygować po przekazaniu produktu do eksploatacji?
- i. Spełniono wszystkie założone cele projektu?

W celu uzyskania odpowiedzi na powyższe pytania, należy dokonać przeglądu dokumentacji zamykającej każdy etap realizowanego projektu lub ustalonych punktów kontrolnych (tzw. „kamieni milowych”), a także wszystkich innych dokumentów, jak

np. raportów nadzwyczajnych. W ogólnym ujęciu można mówić, że jakość przedsięwzięć projektowych powinna być kryterium wykorzystywanym w ocenie:

- a. projektu (procesów),
- b. wykonania (produktu),
- c. eksploatacji (użytkowania przez klienta).

Każdy projekt składa się z grupy procesów, które są realizowane w różnych jego obszarach. Działania wykonywane w ramach tych procesów mają na celu wytworzenie produktu końcowego projektu. Aby zachował on odpowiednio wysoką jakość, procesy muszą zachować odpowiedni poziom jakości ich działania oraz wzajemnie się uzupełniać. Pojawiające się problemy należy możliwie najszybciej zidentyfikować (przy użyciu odpowiednich metod i narzędzi zarządzania jakością) i eliminować niepożądane skutki na bieżąco. Monitorowanie i ocena jakości są przedsięwzięciami kosztownymi. Stąd istotny jest rachunek kosztów jakości, w którym uwidocznione są działania projakościowe, a w tym koszty usuwania przyczyn i skutków złej jakości.

Jakość każdego projektu (w tym informatycznych) można ewaluować w aspekcie:

- a. produktu, a w tym satysfakcji klienta/ użytkownika wyniku projektowego;
- b. procesu projektowania i analizy wymagań klienta (ich ustalenie i stopień odwzorowania w rozwiązaniach projektowych);
- c. kontroli procesów (wewnętrzna kontrola, audyty zgodności produktu z wymaganiami, spotkania z klientami);
- d. poziomu zastosowania/ funkcjonowania standardów, modeli i norm;
- e. procesów wynikających z przyjętych metodyk projektowania i zarządzania projektami;
- f. analizy błędnych działań (usterkowości wyników, zwrotów, reklamacji, skarg itp.);
- g. „obsługi” projektu, a w tym kosztów, jakości zasobów, sprawności organizacji prac projektowych itp.;
- h. funkcjonowania systemu zarządzania jakością (*ex-post*);
- i. nadzorowania i monitorowania niezgodności (kontrola ryzyka, budżetu, zmiany, działania korygujące, użyteczność procedur projakościowych itp.).

Jakość jako uogólnione kryterium systemowe wymaga stałego monitorowania na każdym etapie projektowania. Określenie i właściwe wykorzystania miar jakości wymaga zatem dostosowania do możliwości operowania wiarygodną informacją o stanie realizacji i uzyskanych wynikach. Zarządzanie projektem wiąże się bezpośrednio z procesem analityczno-decyzyjnym i informacją dla kierowników o aktualnym poziomie zapewnienia jakości procesów i produktu (produktów).

4.2. Kryteria jakości projektu

Kryteria jakości projektu stanowią podstawę oceny jakości produktów i procesów projektowania. Powinny więc określać, co jest rezultatem projektu oraz jakie warunki, zebrane w dokumencie wymagań, produkt musi spełniać. Ocena jakości sprzyja eliminacji przyczyn złej jakości i umożliwia rozstrzyganie problemów:

- a. dotyczących akceptacji,
- b. konieczności poprawek,
- c. wprowadzania niekontrolowanych zmian,
- d. ograniczania lub eliminowania niezadowolenia klienta.

Kryteria oceny jakości projektu mogą być niejednorodne, ponieważ poszczególne ich grupy mogą dotyczyć różnych obszarów projektu. W literaturze dziedzinowej określa się grupy kryteriów jakości zorientowane na:

- a. przedmiot projektowania – wynikające z przeznaczenia przedmiotu i jego własności;
- b. proces wytwórczy – wynikające z warunków wykonawstwa lub realizacji procesu wytwórczego (jakość zasobów, narzędzi, dostępnej technologii itp.);
- c. użytkowanie – wynikające ze skuteczności funkcjonowania usprawnianego obiektu lub efektów procesu użytkowania;
- d. akceptację społeczną tzw. „doznania” – wynikające z efektów doznaniowych spowodowanych oddziaływaniem przedmiotu analizy (produktu);
- e. ekonomiczność – wynikające z korzyści ekonomicznych osiąganych przez odpowiednie postępowanie lub ze specyficznych (zindywidualizowanych) cech przedmiotu projektowania¹.

Wskazane wyżej grupowanie kryteriów jakości wskazuje na ich wielowymiarowość. Wychodząc więc z powyższego podziału, można mówić o kryteriach jakości projektu uwzględniających:

- f. wynik działania i jego projakościowe atrybuty;
- g. dynamikę i jakość procesów projektowania, „gwarantujących” w pewnym sensie dobry jakościowo wynik;
- h. zakres i złożoność projektu, z ekspozycją na tym tle przede wszystkim poziomu kosztów i czasu realizacji;
- i. odniesienie do istniejących „wzorców” (norm oraz danych historycznych).

Kryteria jakości dotyczące przedmiotu projektowania (produktu/ wyrobu, usługi) eksponują ich użyteczność oraz poziom spełnienia wymagań.

Kryteria jakości procesów realizowanych w projekcie koncentrują się na jakości procesu projektowania w kontekście zarówno jakości podmiotu projektującego, jak i zasobów materiałowo-technicznych czy/ i technologicznych, sprzyjających lepszemu wykonawstwu projektu. Często oznacza to wyższy poziom kosztów bezpośrednich w obszarze kosztów zasobów, ale obniża się przez to koszty zarządzania i ogólne koszty realizacji projektu, szczególnie w kontekście nakładów na utrzymanie projektu/ nadzór autorski. Kryteria te umożliwiają ocenę efektywności poszczególnych procesów i ich składowych w trakcie trwania oraz po ich zakończeniu, z uwzględnieniem relacji pomiędzy nimi. Proces wytwórczy ma tutaj szczególne znaczenie dla jakości produktu końcowego projektu.

1 K. Szczepańska-Woszczyna, *Koszty jakości dla inżynierów*, Placet, Warszawa 2009.

Czas i poziom kosztów ponoszonych na realizację poszczególnych faz procesu projektowania bezpośrednio wpływać powinny ze złożoności projektu i bezpośrednio wpływają na poziom jakości wyników/ produktów realizowanych w projekcie.

Walidacja jakości wiązać się może z odniesieniem do własnych lub przyjętych „wzorców” jakości (norm, standardów). Istnieje możliwość ustalania kryteriów jakości projektu na podstawie projektów wcześniej zakończonych (własnych lub zewnętrznych), które stanowią dane historyczne dla inicjowanych lub wciąż trwających projektów. Można wówczas ustalić kryteria jakości na zasadzie dobrych praktyk oraz wnioskowania na podstawie popełnionych błędów i ich skutków (analiza ryzyka).

Jakość projektu postrzegana przez pryzmat wyniku projektowania (produktu, wyrobu czy usługi) może być ewaluowana poprzez mierzalne atrybuty takie, jak:

1. użyteczność,
2. funkcjonalność,
3. niezawodność,
4. efektywność,
5. ryzyko projektowe
6. i inne możliwe do skwantyfikowania (typu: spójność, kompletność, żywotność, rozwojowość/ otwartość rozwiązań itp.).

Każdy z powyższych elementów (atrybutów) wymaga odrębnej, zobiektywizowanej oceny. Poprzez współczynniki wagowe dla poszczególnych atrybutów jakości można ustalić (oszacować) ocenę wynikową poziomu jakości dla produktu (w przyjętej skali, np. punktowej lub procentowej w stosunku do poziomu „idealnego” zapewniającego 100% realizacji wymagań zleceniodawcy/ klienta/ użytkownika). Niepełne pokrycie wymagań wobec założonych (uwzględnianych w ocenie) atrybutów/ elementów produktu obniża sumaryczną ocenę.

Kryteria jakości *ex-ante* odnoszą się głównie do procesu projektowania przy założeniu, że wyznacznikami jakości są czas, zasoby i zakres/ złożoność projektu, co oznacza, że im wyższy jest poziom złożoności projektu, to czas i zasoby potrzebne na jego realizację powinny być większe. Z logicznej zależności wynika więc, że i oczekiwania wobec jakości lokują się na wyższym poziomie. Można uznać w przybliżeniu, że pole S trójkąta projektu (wg wzoru Herona) opisanego na jednoznacznie wyskalowanej długości jego boków (a, b, c – reprezentujących: czas, zakres, zasoby [budżet, koszt]) – może być liczbowym oszacowaniem poziomu jakości oczekiwanej (planowanej):

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = \frac{\sqrt{(a+b+c)(a+b-c)(a-b+c)(-a+b+c)}}{4} \quad (4.1)$$

gdzie:

a, b, c: boki trójkąta projektu (odpowiednio: czas, zakres [złożoność], zasoby, wyrażone miarą wartości względnej w odniesieniu do maksymalnych lub normatywnych wartości tych atrybutów dla danej klasy projektów realizowanych

w danej organizacji projektowej/ w portfolio projektów),
połowa obwodu trójkąta projektu:

$$p = \frac{1}{2}(a+b+c) \quad (4.2)$$

Ostateczną oceną jakości J może być odniesienie uzyskanego poziomu jakości (pole trójkąta S' -opisanego na faktycznie zużytych zasobach, czasie realizacji i wykonanym zakresie projektu, czyli bokach a , b , c) do poziomu oczekiwanego/planowanego:

$$J = (S'/S) \cdot 100\% \quad (4.3)$$

Wprowadzenie pewnego poziomu mierzalności jakości może sprzyjać procesom porównawczym i decyzyjnym. Metody i narzędzia zarządzania jakością mają za zadanie zapewniać optymalną jakość procesów tak, aby ich wynik spełniał oczekiwania zlecającego/ odbiorcy wyników projektowania. Każda z koncepcji zarządzania jakością w projekcie wykorzystuje odpowiednie narzędzia, normy i rozwiązania, które mogą zapewnić doskonalenie procesów projektowania i poprawę jakości wyników projektowania.

4.3. Wybrane metody i narzędzia zarządzania jakością

4.3.1. Charakterystyka ogólna

Wymagania oraz ograniczenia jakości są nieodłącznym elementem realizacji i zarządzania projektem. Głównym założeniem modelu jakości powinno być zadowolenie klienta/ użytkownika, czyli dążenie do maksymalnego możliwego spełnienia stawianych przez niego założeń i do doskonalenia, zwiększenia poziomu jakości oraz rozwoju technologicznego. Próby twórczego podejścia do problemu jakości i satysfakcji klienta stają się nadrzędną wartością we współczesnych projektach. Szczególną rolę do wypełnienia w tym obszarze mają wszelkie agendy marketingowe, które powinny mieć realny ogląd aktualnych preferencji rynku i wymagań klienta wobec projektowanych rozwiązań. Dobre założenia strategii jakościowej powinny dotyczyć wszystkich struktur organizacyjnych, nie ograniczając się jedynie do kontaktu z klientem. Źródłem zadowolenia klienta/ użytkownika powinny stać się jakość całej organizacji projektowej, jakość wewnątrz-procesowa oraz jakość produktu i ograniczanie marnotrawstwa zasobów. Aktywne podejście może zaowocować sukcesem rynkowym poprzez poprawę wyników finansowych – ograniczenie strat oraz zwiększenie zysków (utrzymanie współpracy z dotychczasowymi klientami).

Każdy model jakości może zawierać pewne ograniczenia z różnych dziedzin. Mogą być to ograniczenia dotyczące ochrony środowiska lub – w przypadku informatyki – ograniczenia prawne dotyczące wymagań i ograniczeń lub zaleceń techniczno-technologicznych dla projektowanego systemu. Przykładowo, jeśli system skupia dane osobowe kontrahentów, to dane te muszą być odpowiednio zabezpieczone, aby nie

trafiły w niepowołane ręce. Innym przykładem są systemy wspomagające, np. w budownictwie, gdzie muszą zostać zachowane pewne normy bezpieczeństwa/ niezawodności itp. Jakość staje się więc ogólnosystemowym kryterium rozwiązań projektowych. Metody i techniki zarządzania jakością wzbogacają perspektywę spojrzenia na jakość począwszy od technik czysto opisowych, jak Koło Deminga tzw. PDCA (planuj, realizuj, sprawdzaj i oceniaj a następnie wdrażaj dobre wzorce) poprzez tzw. koła/ zespoły jakości, w których eksponuje się rozwój kompetencji każdego wykonawcy oraz jego wpływ na jakość wynikowego produktu, aż do metod typu „dom” jakości, czyli tzw. metoda QFD (Quality Function Deployment).

4.3.2. Dom jakości (QFD)

QFD to metoda, której celem jest przełożenie potrzeb i oczekiwań odbiorców (użytkownika produktu), w postaci informacji („głos klienta”), na charakterystyki produktu (wyrobu, usługi lub charakterystyki odpowiednika) na wszystkich etapach projektowania². Metodę tę można ująć jako metodę „dopasowania funkcji jakości”³. Metoda QFD bazuje na zaangażowaniu pracowników, w której powołany zespół QFD musi odpowiedzieć na trzy zasadnicze pytania:

1. Kim jest potencjalny klient/ użytkownik/ odbiorca?
2. Jakie są jego wymagania/ założenia/ oczekiwania (życzenia)?
3. W jaki sposób można zaspokoić jego potrzeby?⁴.

Na podstawie powyższych pytań i odpowiedzi budowany jest diagram QFD, który ze względu na swój kształt nazywany jest często „domem jakości”. Zobrazowane są tu korelacje między potrzebami klienta i cechami technicznymi (konstrukcyjnymi, technologicznymi, organizacyjnymi itp.) produktu. Diagram zawiera zdefiniowane pola, których liczba jest zależna od złożoności i charakteru zadania oraz od założonego celu⁵.

Pochodząca z roku 1972 japońska metoda QFD jest stosowana do gromadzenia, analizowania oraz tworzenia specyfikacji wymagań końcowego użytkownika i jest jednym z elementów zarządzania projektem. Celem metody jest ukierunkowanie oczekiwań i potrzeb zamawiającego na specyfikację produktu (wytworu lub usługi). Z biegiem czasu coraz większy nacisk kładzie się na skrócenie czasu projektowania oraz redukcję jego kosztów. Co za tym idzie, pojawiła się potrzeba opracowania metody umożliwiającej przełożenie wymagań użytkownika (zarówno tych świadomych, jak nieświadomych) na parametry techniczne uwzględniające dostępne możliwości technologiczne

2 Patrz: M. Ćwiklicki, H. Obora, *Metody TQM w zarządzaniu firmą: praktyczne przykłady zastosowań*, Wydawnictwo Poltext, Warszawa 2009; M. Flasiński, *Zarządzanie projektami informatycznymi*, WN PWN, Warszawa 2006; J. Gawlik, A. Kiełbus, *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2008.

3 S. Wawak, *Zarządzanie jakością: teoria i praktyka*, Helion, Gliwice 2006

4 M. Harry, R. Schroeder, *Six Sigma – wykorzystanie programu jakości do poprawy wyników finansowych*, Dom Wydawniczy ABC, Kraków 2001.

5 M. Gołębiowski, W. Janusz, M. Prozorowicz, *Polityka pro jakościowa w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2000.

i poziom ważności (priorytety) poszczególnych cech z powiązaniem między nimi. Jako przykład można przytoczyć fakt, że mało kto z zamawiających ma pojęcie o liczbie obrotów na minutę, jakie wykonuje wiertarka podczas wykonywania prac.

Stosowanie „domu jakości” charakteryzuje się również szeregiem korzyści, takich jak prostota prowadzenia analizy oraz dokumentacji, nie pomijanie istotnych wymagań dla klienta, stałe poprawianie jakości produktu, poprawa planowania i ograniczanie kosztów jakości przedsięwzięcia, planowanie i wytwarzanie produktów uwzględniające wymagania klienta, przełożenie wymagań zamawiającego na procesy badawczo-rozwojowe organizacji, zauważenie własnych słabych punktów względem konkurencji, zmniejszenie liczby zmian pomiędzy procesami projekcji i produkcji, możliwe skrócenie czasu potrzebnego na rozwój wyrobu i zmniejszenie kosztów rozpoczęcia produkcji (procesu wytwórczego)⁶.

W metodzie QFD wszystkie charakterystyki produktu lub usługi są zgrupowane poprzez cztery macierze, tworzone na podstawie „domu jakości”. Zawarte są w nich relacje pomiędzy wspomnianymi wyżej potrzebami klientów, a parametrami technicznymi produktu. W każdym etapie osoba odpowiedzialna otrzymuje pytanie o to, co przedsiębiorstwo chce uzyskać i ustalana jest odpowiedź, w jaki sposób zostanie to wykonane. Weryfikuje się jednocześnie cel, który jest formułowany ostatecznie dla osoby odpowiedzialnej za dany etap projektowania. Poprzez transfer pozyskanych informacji wyjściowych z jednej macierzy do drugiej, przekazywany jest materiał wejściowy dla kolejnego etapu, tworząc tym samym sekwencję postępowania, aż do uzyskania zamierzonego celu całego projektu⁷.

Podstawowym narzędziem metody QFD jest tzw. macierz korelacji, która zawiera specjalnie zdefiniowane pola, a ich liczba jest zależna od takich czynników jak: charakter i złożoność projektu oraz jego cele. Standardowo w „domu jakości” identyfikuje się następujące pola⁸:

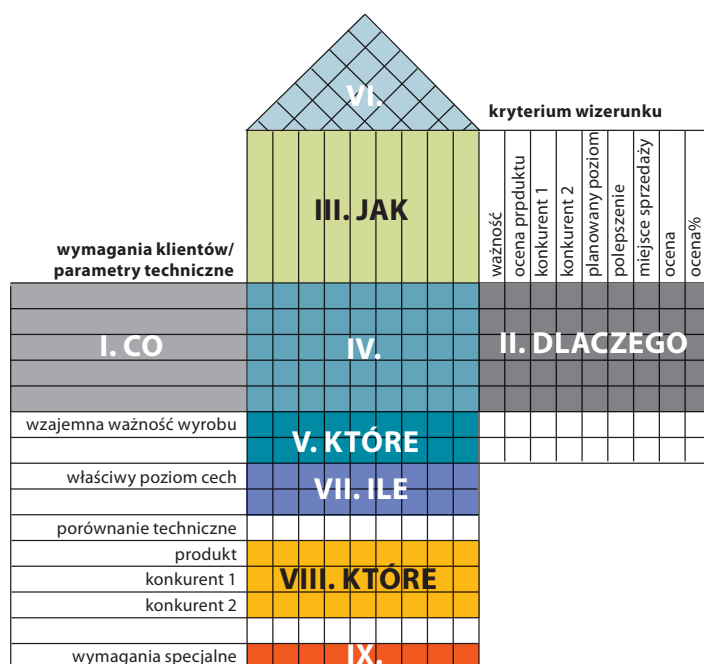
- I. **Zdefiniowanie potrzeb i oczekiwań klientów.** W pierwszym polu zawarte są potrzeby i oczekiwania klienta, które pozyskiwane są m.in. z badań marketingowych czy raportów z wykonywanych usług, a zapisuje się je w języku nietechnicznym.
- II. **Określenie istotności potrzeb klientów.** Ocena istotności potrzeb, np. z badań ankietowych. Wynikiem tego etapu analizy ważności wymagań klienta jest przypisanie poszczególnym cechom danych współczynników ważności (W).

6 R. Barańska, *Modele zarządzania ryzykiem w ujęciu jakości projektu*, praca magisterska WWSI pod kier. P. Zaskórskiego, Warszawa 2014.

7 Patrz: M. Ćwiklicki, H. Obora, *Metody TQM w zarządzaniu firmą: praktyczne przykłady zastosowań*, wyd. cyt.; M. Flasiński, *Zarządzanie projektami informatycznymi*, wyd. cyt.; J. Gawlik, A. Kiełbus, *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, wyd. cyt.

8 Patrz: tamże oraz: M. Ćwiklicki, H. Obora, *Hoshin kanri. Japońska metoda strategicznego zarządzania jakością w Polsce*, PWE, Warszawa 201; M. Gołębiowski, W. Janusz, M. Prozorowicz, *Polityka projakościowa w przedsiębiorstwie*, wyd. cyt.; J. Łunarski, *Zarządzanie jakością. Standardy i zasady*, WNT, Warszawa 2008.

- III. **Wyznaczenie parametrów technicznych projektowanego produktu.** Pola te zawierają specyfikację parametrów technicznych, charakteryzujących produkt. Wskazane jest, aby parametry te były mierzalne i realne.
- IV. **Zależności pomiędzy potrzebami klienta a parametrami technicznymi.** Pole służy znalezieniu zależności między wymaganiami klientów (kolejne wiersze), a cechami technicznymi produktu (kolejne kolumny), budując tym samym macierz zależności. Bardzo często wyróżnia się trzy poziomy zależności, tj.: silne, średnie oraz słabe, gdzie oznacza się je w sposób przyjęty przez zespół analityczny. Można również precyzyjniej wyrażać te zależności w bardziej szczegółowej skali.
- V. **Ocena znaczenia parametrów technicznych.** Dokonywana jest w tej fazie weryfikacja zgodności pomiędzy ocenami produktów lub usług (na podstawie badań rynkowych/ ankietowych z pola IV), a wynikami porównań cech charakterystycznych (pole V). Ważność parametru technicznego wyraża się przez sumę iloczynów współczynników ważności kolejnych wymagań i współczynników ich zależności z danym parametrem technicznym (T_j). Odbywa się to na podstawie wartości ocen liczbowych opisanych w polach II i IV, i służy pozyskaniu informacji o wzajemnej ważności cech wyrobu.
- VI. **Określenie stopnia korelacji między parametrami technicznymi.** Pole ma na celu ocenę wzajemnych korelacji między parametrami technicznymi oraz określenie stopnia oddziaływania. Ma to na celu sprawdzenie, czy zmiana cechy, np. stymulacja jednego parametru, może oddziaływać na np. ograniczenie lub wzrost innego.
- VII. **Porównanie projektowanego produktu z produktami konkurencyjnymi.** Porównanie produktów odbywa się w ustalonej w przedsiębiorstwie lub w zespole projektowym skali. Ocena koncepcji produktu jest konfrontowana z produktami konkurencji w ustalonej skali punktowej np. od 1 do 5 (1 – niewystarczające spełnienie wymagania, 5 – bardzo dobre spełnienie wymagania). Otrzymane są dzięki tej ocenie (wspieranej formą graficzną) mocne i słabe strony projektowanego produktu.
- VIII. **Ocena wartości parametrów technicznych.** W polu ustalane są docelowe wartości parametrów technicznych. W tym punkcie tworzenia diagramu QFD projektant, po przeprowadzeniu wcześniejszych operacji, uzyskuje obraz o projektowanym produkcie, oczekiwaniach klientów, konkurencyjnych produktach i oddziaływaniu cech technicznych produktu na spełnienie wymagań. Faza ósma kończy proces tworzenia macierzy planowania.
- IX. **Określenie wskaźników technicznej trudności wykonania.** Pole to (oraz kolejne dodawane według potrzeb zespołu projektowego) stanowi dodatkowe miejsce na rozwinięcie procesu QFD. W tym miejscu diagramu należy określić wskaźniki stanowiące miarę trudności technicznych i organizacyjnych, które mogą ujawnić się podczas osiągnięcia docelowych parametrów technicznych. Wskaźniki te, podobnie jak w polu siódmym, można określać w skali liczbowej np. od 1 do 5 punktów.



Rys. 4.1. Budowa macierzy QFD

Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 4.1. zobrazowano budowę macierzy „domu” jakości z uwzględnieniem miejsca dla wszystkich dziewięciu pól/ obszarów oceny. Budowa macierzy i dopasowania funkcji jakości wymaga więc ewaluacji i wypełnienia danymi dziewięć obszarów, takich jak:

1. wymagania stawiane przez konsumenta;
2. stopień ważności wymagań oraz ocena porównawcza z konkurencją;
3. techniczno-technologiczne cechy produktu;
4. powiązania między oczekiwaniami zamawiającego (1), a cechami technicznymi (3);
5. ocena cech technicznych wyrobu;
6. korelacje pomiędzy cechami technicznymi;
7. oczekiwane wartości dla każdej z cech technicznych;
8. ocena porównawcza z konkurencją dla części technicznej;
9. wymagania specjalne, tj. regulacje prawne, czy bezpieczeństwo.

Jak wcześniej sygnalizowano, pierwsza część odpowiada za określenie potrzeb oraz oczekiwań zamawiającego. Najczęściej uzyskuje się je za pomocą badań marketingowych, co za tym idzie, zapisuje się je za pomocą języka potocznego, którego używają zamawiający. W polu tym można specyfikować praktycznie wiele pozycji, stosownie do zebranych wymagań.

W drugim obszarze określa się poziom preferencji (istotności) poszczególnych cech dla zamawiającego. Pole to może składać się z dziewięciu kolumn, które kolejno mogą określać rangi ważności poszczególnych cech, ocenę klientów względem badanego wyrobu, dwie (lub w razie konieczności więcej) następne kolumny służą do oceny wyrobów konkurencyjnych. Kolejne kolumny to planowany poziom oceny, który planuje się osiągnąć, wskaźnik polepszenia oceny (iloraz kolumn 5 i 7), możliwość zaprezentowania wymagania w miejscu sprzedaży, ocena ważności modyfikowanej cechy (iloczyn kolumn 1, 6 i 7) oraz ostatnia kolumna – procentowe wyrażenie wartości kolumny ósmej w celu łatwiejszego porównania wskazanych cech⁹.

Opisane dwie części są uzupełniane przez specjalistów do spraw marketingu oraz sprzedaży. Kolejna, trzecia część, uzupełniana jest poprzez technologów, którzy przyporządkowują każdej cesze klienta minimum jedną cechę techniczno-technologiczną.

Czwarta odpowiada za powiązanie cech klientów z cechami proponowanymi przez specjalistów w zakresie możliwości techniczno-technologicznych wykonania. Cechy mogą posiadać między sobą słabszą lub mocniejszą relację (wpływ). Może również wystąpić tak zwana korelacja odwrotna¹⁰.

Część piąta służy do uzyskania informacji o wzajemnej wadze poszczególnych cech produktów. Do obliczenia stosowany jest wzór sumy iloczynów wartości korelacji wymagań z cechami oraz procentowej wartości wskaźnika wymagań. Wynik może być określany zarówno w wartościach liczbowych, jak i procentowych.

$$\sum W_{ij} \cdot P_i \quad (4.4)$$

Szósty obszar służy do reprezentowania wzajemnych powiązań cech technicznych. Możliwe jest, że poprawa jednej cechy, spowoduje pogorszenie innej. W siódmym obszarze określa się wartości dla wyrobu po modyfikacjach. W części ósmej występują dane z sektora siódmego. Jego zadaniem jest porównanie poziomu jakości dla wartości zakładanej, obecnej oraz potwierdzonej u konkurencji. Ostatnia część służy do zapisania dodatkowych wymagań, takich jak ekologiczne lub prawne¹¹.

Ogólnie można stwierdzić, że metoda QFD służy przede wszystkim uświadomieniu złożoności procesu ewaluacji i walidacji jakości na każdym etapie projektowania i wyodrębnieniu czynników wpływających na jej poziom. Zaprezentowany model ma charakter bazowy i może być twórczo rozwijany w każdym systemie projektowym.

4.3.3. FMEA jako analiza projakościowa

Metoda FMEA (*Failure Mode and Effects*, analiza skutków wad) zgodnie z przytoczoną wcześniej definicją jakości wspomaga proces oceny jakości. Jest to jakościowa analiza niezawodności stworzona w celu zwiększenia poziomu wykrywalności potencjalnych

9 B. Soliński, *Metody zarządzania jakością, metoda rozwinięcia funkcji jakości – QFD*, <http://www.zarz.agh.edu.pl/bsolinsk/QFD.html>.

10 Najczęściej korelacje zapisuje się wartościami od -9 do +9.

11 M. Ćwiklicki, H. Obora H., *Metody TQM w zarządzaniu firmą: praktyczne przykłady zastosowań*, wyd. cyt.

wad i błędów występujących we wczesnych fazach projektowania produktów poprzez analizę przyczyn i skutków błędów. Umożliwia minimalizację kosztów niskiej jakości produktów, które wzrastają wraz z postępem projektu, według zasady 1-10-100. Metoda przeznaczona jest dla organizacji projektowych i produkcyjnych, którym zależy na polityce ciągłego doskonalenia, ponieważ cele metody FMEA są z nią zgodne, przez co produkt, bądź proces, może być poddawany kolejnym analizom. Uzyskane i w odpowiedni – dla zaistniałej sytuacji – sposób wykorzystane wyniki pomagają rozwijać produkt z uwzględnieniem zaleceń tzw. Koła Deminga¹².

Do głównych celów, które można uzyskać stosując metodę FMEA¹³, należą:

1. skuteczne eliminowanie wad produktu (wyrobu) lub procesu wytwarzania poprzez identyfikację rzeczywistych przyczyn ich powstawania i sposobów przeciwdziałania im;
2. wskazywanie i ocenę działań, które mogą eliminować lub ograniczać możliwości wystąpienia prognozowanych i faktycznych błędów;
3. dokumentowanie (rzeczowa dokumentacja FMEA) procesów diagnostycznych i konserwacyjnych tak, aby wykorzystać tę informację w doskonaleniu produktów i w zarządzaniu przez jakość (TQM);
4. eliminowanie źródeł powstawania i propagacji wad poprzez sukcesywną analizę wyrobu lub procesu wytwórczego;
5. gromadzenie i archiwizowanie danych dla działań prognostycznych i naprawczych.

W literaturze przedmiotu wyróżnia się dwa rodzaje analizy FMEA: FMEA produktu/projektu (*Design FMEA, DFMEA*; metoda wspomaga na etapie projektowania rozpoznawanie zarówno silnych, jak i słabych stron produktu) i FMEA procesu (*Process FMEA, PFMEA*; identyfikowanie czynników mogących zakłócać procesy wytwarzania produktu).

Analizę FMEA zasadniczo przeprowadza się w trzech etapach¹⁴:

1. **Planowania i przygotowania analizy.** Celem pierwszego etapu jest określenie problemu i wywołujących go przyczyn. Źródłem dla tej analizy są efekty kontroli wszystkich faz realizacji projektu, zgłoszone reklamacje oraz uwagi.
2. **Analizy potencjalnych błędów.** Następuje tutaj analiza w ramach głównej części analizy FMEA, która może być przeprowadzona dla całego produktu lub procesu, bądź tylko jednej części składowej. W pierwszej kolejności określone są potencjalne wady dla danego produktu/projektu lub procesu,

12 M. Gołębiwski, W. Janasz, M. Prozorowicz, *Polityka projakościowa w przedsiębiorstwie*, wyd. cyt.

13 R. Wolniak, B. Skotnicka, *Metody i narzędzia zarządzania jakością: teoria i praktyka*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011, s. 69.

14 Patrz: J. Gawlik, A. Kiełbus, *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, wyd. cyt.; M. Gołębiwski, W. Janasz, M. Prozorowicz, *Polityka projakościowa w przedsiębiorstwie*, wyd. cyt.; M. Harry, R. Schroeder, *Six Sigma – wykorzystanie programu jakości do poprawy wyników finansowych*, wyd. cyt.; A. Hernas, L. Gajda, *Systemy zarządzania jakością*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005; J. Łunarski, *Zarządzanie jakością. Standardy i zasady*, wyd. cyt.; W. Prussak, *Zarządzanie jakością. Wybrane elementy*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003.

mogące wpływać negatywnie na wytwarzanie, użytkowość, funkcjonalność itp. Wada opisywana jest za pomocą trzech liczb priorytetowych: P, T i Z¹⁵. Liczba P to prawdopodobieństwo (ryzyko) wystąpienia wady (1 – niskie, 10 – wysokie). Liczba T oznacza trudność wykrycia wady (1 – łatwo, 10 – trudno), natomiast liczba Z określa znaczenie (dotkliwość) wady dla potencjalnego klienta (1 – znikoma, 10 – znaczna). Iloczyn opisanych wskaźników (współczynnik poziomu ryzyka) został oznaczony literą C, której wysokość oznacza istotność wady i może zmieniać się w skali od 1 do 1000. Iloczyn ten jest wartością, która stanowi podstawę przy ustalaniu listy najbardziej krytycznych przyczyn, gdzie wysokość wartości wskaźnika oznacza większą krytyczność zidentyfikowanej wady lub przyczyny.

- 3. Opracowania dokumentacji** (wprowadzenie i nadzorowanie działań prewencyjnych). Działania zapobiegawcze stosuje się w sytuacji, gdy zidentyfikowane zostały błędy o najwyższej liczbie ryzyka – C. W tworzonej dokumentacji wskazywane są osoby odpowiedzialne za realizację działań korygujących oraz ustalana jest szacunkowa skuteczność działań przez ponowne wyznaczenie poziomu ryzyka.

Dzięki wprowadzeniu zmian możemy wyeliminować lub zminimalizować ryzyko skierowania do użytkownika przez potencjalnych klientów produktów posiadających wady, które podczas analizy FMEA zostały oznaczone wysokim poziomem ryzyka – nastąpiła redukcja tych zagrożeń, bądź zostały zredukowane do minimum. Dzięki uzyskanemu doświadczeniu, w kolejnych tego typu przedsięwzięciach – zwiększa się prawdopodobieństwo wykrycia takich wad. Powoduje to sukcesywne doskonalenie jakości produktu/ projektu lub procesu wytwórczego przy minimalizowaniu strat związanych z usługami reklamacyjnymi. Ważne jest także to, aby wszystkie działania naprawcze były stale monitorowane, a każde ich efekty (w powiązaniu z kosztami) powinny podlegać weryfikacji¹⁶ (zgodnie z zasadą Koła Deminga).

4.3.4. Metoda planowania eksperymentów

Metoda DOE (*Design of Experiments*) pozwala na znalezienie takich ustawień kontrolnych parametrów wybranych procesów, aby zachować ich maksymalnie możliwą odporność na zakłócenia zewnętrzne rozumiane jako przyczyny błędów. Dzięki temu można obniżyć koszt wytworzenia, który przekłada się na koszt jednostkowy produktu (usługi) i w ten sposób można podnieść jakość produktu przy relatywnie niewielkich kosztach¹⁷.

15 W literaturze dziedzinowej oznaczenie liczb jest zróżnicowane, dlatego też tutaj stosowany będzie najczęściej powtarzający się zapis.

16 Z. Zymonik, *Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, wyd. 2, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.

17 M. Ćwiklicki, H. Obora H., *Metody TQM w zarządzaniu firmą: praktyczne przykłady zastosowań*, wyd. cyt.; J. Gawlik, A. Kiełbus, *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, wyd. cyt.; M. Sikorski, *Zarządzanie jakością użytkową w przedsięwzięciach informatycznych*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2000.

Tabela 4.1. Grupy parametrów w projektowaniu eksperymentów

GRUPA PARAMETRÓW		CHARAKTERYSTYKA
STEROWALNE		Możliwość wpływania na przebieg procesu lub postać produktu poprzez celową zmianę warunków lub wartości atrybutów działania.
NIESTEROWALNE ALBO CZĘŚCIOWO STEROWALNE		Brak możliwości wpływania lub trudność sterowania, co może wynikać z obiektywnych uwarunkowań (np. środowisko działania).
ZAKŁÓCAJĄCE	ZAKŁÓCENIA ZEWNĘTRZNE	Oddziaływanie otoczenia zewnętrznego na warunki użytkowania (eksploatacji) produktu czy realizacji procesu
	ZAKŁÓCENIA WEWNĘTRZNE	Oddziaływanie czynników wewnętrznych obniżających jakość produktu lub samego procesu, co w szczególności może wynikać ze zużycia moralnego lub technicznego narzędzi/ technologii itp.

Źródło: opracowanie własne, na podstawie: A. Hamrol, *Zarządzanie jakością z przykładami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008, s. 391.

Planowanie eksperymentu bazuje na stworzeniu modelu matematycznego, który opisuje zachowanie badanego obiektu pod wpływem zmian jego parametrów. W tabeli 4.1. zamieszczono podział parametrów wraz z opisem na trzy grupy, co pozwala na weryfikację wielkości wejściowych i wyjściowych, mających istotny wpływ na monitorowany proces oraz optymalizację parametrów procesu wytwarzania gwarantujących: optymalny wynik, tj. możliwie najwyższą jakość produktu, minimalną zmienność procesu oraz nieodczuwalność zmian niekontrolowanych parametrów (eliminacja czynników nieistotnych, których uwzględnienie prowadzi do marnotrawstwa czasu i zasobów oraz podnosi koszty)¹⁸.

Uproszczony eksperyment zaczyna się od przyjęcia dużej liczby czynników eksploatacji (użytkowania) produktu lub sposobu realizacji procesu, których cyklicznie – po każdym kolejnym etapie – liczba jest redukowana aż do 2-4 głównych. Umożliwia to przeprowadzenie tzw. pełnego eksperymentu oraz określa się również w analizie wyników oddziaływanie między czynnikami¹⁹. Rozszerzeniem metod D. Shainina²⁰ jest metoda projektowania parametrów według G. Taguchi'ego²¹, która zmniejsza pracochłonność przeprowadzonych badań poprzez stosowanie odpowiednich procedur

18 M. Flasiński, *Zarządzanie projektami informatycznymi*, wyd. cyt; M. Sikorski, *Zarządzanie jakością użytkową w przedsięwzięciach informatycznych*, wyd. cyt.

19 Tamże.

20 Metody Shainina jako jedno z czterech podstawowych działań metodyki planowania doświadczeń (ang. DoE – Design of Experiments), a w tym podstawowe narzędzia: karty Multi-Vari; poszukiwanie składowych (ang. Component Search), porównania w parach (Paired Comparisons), poszukiwanie zmiennych (Variables Search), B vs. C (Beter-versus-Current), RTP (Realistic Tolerance Parallelogram). Metoda Shainina może być stosowana zarówno w fazie projektowej, jak i wdrożeniowej oraz wytwórczej.

21 W powszechnym rozumowaniu jakość jest jako: „Brak defektów” lub „Zadowolenie klienta”. Według Taguchi'ego miarą jakości jest całokształt strat poniesionych przez społeczeństwo w wyniku określonych działań projektowych i obejmuje straty producenta (m.in. koszty, energia, surowce) i straty społeczeństwa (m.in. środowiskowe, mierzalne społeczne straty, zdrowotne). Patrz: B. Bochentyn,

pozwalających na wybór pożądaných parametrów realizacji procesu w kontekście wystąpienia zakłóceń. Wymaga to jednakże zrozumienia i określenia jeszcze przed przystąpieniem do doświadczeń następujących charakterystyk (informacji)²²:

- przedmiotu badań – pewnego obiektu (urządzenia, procesu technologicznego itp.) posiadającego minimum jedno wyjście (o wartościach mierzalnych), którego dokładna budowa nie jest znana, a na który oddziałują czynniki znane – kontrolowane (wejścia) i niekontrolowane (zaburzenia),
- celu badań – znalezienie i określenie relacji zachodzących pomiędzy wielkościami wejściowymi i wyjściowymi;
- zakres badań – zakresu zależnego od ilości i rozpiętości informacji, czasu i budżetu;
- planu doświadczenia – zbiorów wartości wielkości wejściowych.

Po tej wstępnej ocenie sytuacji – zaleca się²³ przejść do:

- identyfikacji elementów, które poddane będą ocenie;
- zdefiniowania poziomów czynników poddawanych testom;
- stworzenia zasięgu kombinacji eksperymentalnych;
- przeprowadzenia doświadczeń w danym środowisku – należy zwrócić uwagę na inne czynniki, których nie uwzględniono, a mogące mieć wpływ na końcowy efekt;
- oceny wyników i sporządzenie wniosków z przeprowadzonych badań.

Jak wcześniej wspomniano, w metodzie Taguchi'ego wyróżnia się spośród innych metod podejście, które eksponuje nie tyle korzyści, co poziom strat, jakie występują w systemie projektowym, co silnie koresponduje z metodą TQM²⁴. Ważne jest to, że metoda ta może być stosowana zarówno do „optymalizacji nowego produktu lub procesu, jak i do doskonalenia istniejących. Użycie tej metody we wczesnych fazach rozwoju wyrobu zapewnia większą efektywność działań projektowych i wytwórczych”²⁵.

4.4. Modele i koszty zarządzania jakością

4.4.1. Uwagi ogólne

Zarządzanie jakością jest obarczone dość znacznymi kosztami. Ze względu na różnorodność działań dotyczących jakości oraz ich związku z procesem wytwarzania, w którym zapewnienie elementów wejściowych generuje pewne koszty, w literaturze dziedzinowej nie ma jednorodnego podziału kosztów jakości. Istnieje wiele czynników wpływających na tworzenie kosztów jakości, jak chociażby poziom oczekiwań klientów względem produktu końcowego realizowanego projektu. Każda organizacja zajmująca się wytwarzaniem produktów lub oferuje usługi musi liczyć się z nakładami, któ-

B. Kusz, *Planowanie eksperymentu*, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2014, http://www.im.mif.pg.gda.pl/download/materialy_dydaktyczne/sem_5/metody_planowania_eksperymentu.

22 J. Gawlik, A. Kiełbus, *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, wyd. cyt.

23 M. Sikorski, *Zarządzanie jakością użytkową w przedsiębiorstwach informatycznych*, wyd. cyt.

24 S. Wawak, *Zarządzanie jakością: teoria i praktyka*, wyd. cyt.

25 R. Karaszewski, *Nowoczesne koncepcje zarządzania jakością*, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń 2006, s. 255.

re są systematycznie szacowane i kontrolowane. Sukcesywne stosowanie wybranych metod i modeli ewaluacji i walidacji jakości powoduje jednak w dłuższej perspektywie obniżanie poziomu kosztów i wzrost efektywności oraz jakości działań projektowych, a w konsekwencji wzrost jakości wyników projektowania (produktów).

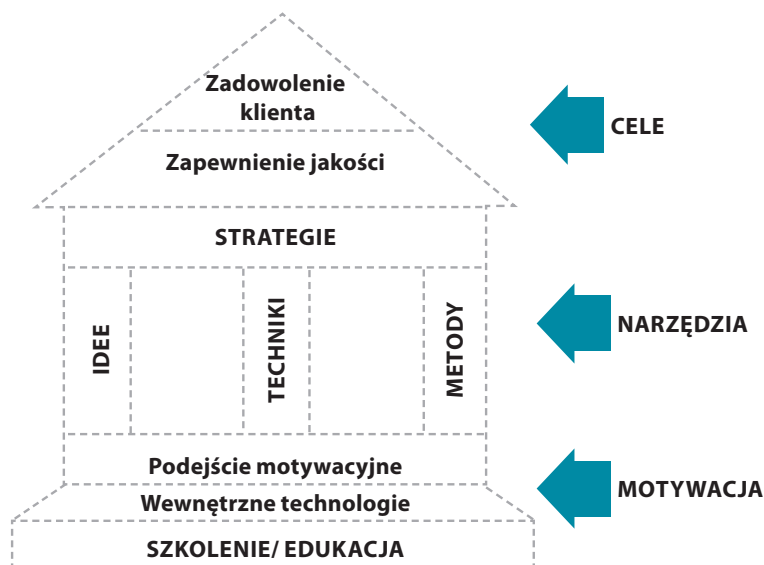
4.4.2. Koncepcja TQM

Myślą przewodnią koncepcji TQM (*Total Quality Management*), którą postrzega się jako „nową” filozofię jakości, jest powszechne zaangażowanie wykonawców w tworzenie jakości, nie tylko w wymiarze jakości produktu, ale także w wymiarze jakości całej organizacji. Koncepcja ta wiąże się z zaangażowaniem wszystkich uczestników (interesariuszy) projektu począwszy od najwyższej kadry, aż po podstawowych pracowników (koszty bezpośrednie). Tylko dzięki pełnemu zrozumieniu przez nich idei istnieje możliwość skoncentrowania się na satysfakcji klienta, którego oczekiwania względem jakości w ciągu ostatnich lat zmieniły się. W tej koncepcji na sprawę jakości patrzy się przez zasoby ludzkie, ponieważ to od nich zależy, czy wytwarzane produkty lub działania wykonywane w ramach procesów będą wykonane możliwie najlepiej. Zasadniczą rolę w koncepcji kompleksowego zarządzania jakością odgrywają cele, motywacja i narzędzia (rys. 4.2.)²⁶.

Nazwę TQM można tłumaczyć jako kompleksowe zarządzanie przez jakość lub kompleksowe zarządzanie jakością. Wszystkie podstawowe komponenty systemu projektowania podporządkowywane są idei kompleksowej jakości – dzięki temu organizacja jako całość może działać bardziej efektywnie (każdy zasób czy proces mają swoje miejsce w tworzeniu jakości). Bardzo ważnym aspektem metody jest zaangażowanie kierownictwa najwyższego szczebla, ponieważ to tam musi zrodzić się pełne poparcie dla wdrażania kompleksowej jakości, aby można było schodzić na niższe szczeble. Bardzo istotne jest zaangażowanie i komunikacja między pracownikami każdego szczebla, ponieważ razem doskonalą oni jakość w powołanych zespołach i rozwiązują problemy dotyczące poprawy jakości. Kierownictwo nie powinno ograniczać się do nadzorowania procesów projektowych i wytwórczych, a powinno samo angażować się w realizację polityki jakościowej²⁷.

26 M. Flasiński, *Zarządzanie projektami informatycznymi*, wyd. cyt.; J. Gawlik, A. Kielbus, *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, wyd. cyt.; A. Hernas, L. Gajda, *Systemy zarządzania jakością*, wyd. cyt.; L. Peczyński *Dom jakości w projektach informatycznych*, praca magisterska w WWSI, pod kier. P. Zaskórskiego, Warszawa 2013.

27 M. Flasiński, *Zarządzanie projektami informatycznymi*, wyd. cyt.; J. Gawlik, A. Kielbus, *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, wyd. cyt.; M. Ćwiklicki, H. Obora H., *Metody TQM w zarządzaniu firmą: praktyczne przykłady zastosowań*, wyd. cyt.; Prussak W., *Zarządzanie jakością. Wybrane elementy*, wyd. cyt.



Rys. 4.2. Schemat struktury kompleksowego zarządzania jakością

Źródło: J. Łunarski, *Zarządzanie jakością. Standardy i zasady*, wyd. cyt., s. 57.

Koncepcja TQM bazuje na ośmiu zasadach kompleksowego zarządzania jakością²⁸:

- orientacja na klienta,
- przywództwo,
- zaangażowanie ludzi,
- podejście procesowe,
- systemowe podejście do zarządzania,
- ciągłe doskonalenie,
- podejmowanie decyzji na podstawie faktów,
- wzajemnie korzystne więzi z dostawcami.

Metoda TQM określa kulturę przedsiębiorstwa jako bazowanie na umiejętności pracy zespołowej, którą łączą wspólne cele, normy i wartości. Wywiera to silny i długotrwały wpływ na pracowników oraz na ich działania, zaangażowanie, postawę czy sposób myślenia. Dzięki temu kształtowane są pożądane warunki wewnętrzne pracy oraz relacje z otoczeniem. W filozofii TQM kształtowana jest także kultura techniczna, tj. zdolność tworzenia i wykorzystywania technik budowania jakości totalnej. Jest to innowacyjne podejście do zarządzania organizacją projektową, w którym jakość łączy wszystkie aspekty funkcjonowania systemu projektowania oraz zachodzące w nim procesy²⁹.

²⁸ J. Łunarski, *Zarządzanie jakością. Standardy i zasady*, wyd. cyt.

²⁹ R. Barańska, *Modele zarządzania ryzykiem w ujęciu jakości projektu*, wyd. cyt.; J. Gawlik, A. Kielbus, *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, wyd. cyt.; A. Hernas, L. Gajda, *Systemy zarządzania jakością*, wyd. cyt.

4.4.3. Model Hoshin kanri

Hoshin kanri to zespolony system zarządzania, w którym „ustalona roczna polityka przedsiębiorstwa (organizacji projektowej) podlega przesuwaniu w dół przez poszczególne jego struktury, a następnie wprowadzaniu we wszystkich działach (realizowanych funkcjach) całej organizacji”³⁰. Ustalanie polityki jakości, podlegającej akceptacji wszystkich szczebli hierarchii w systemie działania, stanowi istotę tej metody. Tworzenie założeń polityki jakości na kolejny rok uwzględniają m.in. efekty wdrożenia planu z poprzedniego roku.

Hoshin kanri może być także określone jako metoda strategicznego zarządzania i narzędzie zarządzania złożonymi projektami z ustalonym systemem jakości, uwzględniającym „głos klienta” (użytkownika wyników projektu) lub system zapewniający odpowiednią efektywność (zyski). W tej metodzie zarządzanie strategiczne ściśle powiązane jest z bieżącym funkcjonowaniem systemu projektowego – stanowi systemowe podejście do zarządzania zmianą w krytycznych procesach biznesowych (w tym projektowych)³¹.

Robert Karaszewski podkreśla, że filozofia przedsiębiorstwa ma fundamentalne znaczenie dla podtrzymywania rocznych, średnio- i długoterminowych planów działań. W związku z tym pracownicy (zespół projektowy) powinni otrzymać informacje o kryteriach oceny ich zachowania (wspólnych wartościach i celach). Czynniki ludzki stanowi krytyczny komponent systemu projektowego i wymaga kreatywnego działania. W hoshin kanri roczną politykę organizacji ustala się po porównaniu opracowanych wytycznych z opiniami kierowników średniego szczebla oraz z liderami w poszczególnych grupach zadań projektowych. Taki proces określa się jako „przerzucanie piłki” (*catchball*), przy czym piłką określa się opracowaną przez kierownictwo wyższego szczebla politykę przedsiębiorstwa, którą „przerzuca” się kaskadowo pomiędzy różnymi szczeblami kierownictwa (projektu) w celu jej zatwierdzenia. Dzięki temu wyznaczone plany zamienia się na osobiste cele zespołu projektowego, co może stanowić bardzo efektywny (obniżanie kosztów) sposób motywacji pracowników do osiągania założonych planów. *Catchball* to metoda przerwania idei oraz sposób uzgodnienia celów i środków, a także technika wspomagająca osiągnięcie założonych celów³².

Technika hoshin kanri zaleca proces opracowywania planu rocznego jako wymiar działania systemowego w następujących krokach:

1. Kierownictwo najwyższego szczebla na podstawie doświadczeń kadry, wyników poprzedniego okresu, wniosków z przeprowadzonych audytów wewnętrznych oraz prognoz i założeń zawartych w polityce długo- i średniookresowej polityce organizacji, tworzy projekt polityki³³, zawierający główne cele oraz wizję systemu projektowego.

30 R. Karaszewski, *Nowoczesne koncepcje zarządzania jakością*, wyd. cyt., s. 188.

31 M. Ćwiklicki, H. Obora, *Hoshin kanri. Japońska metoda strategicznego zarządzania jakością w Polsce*, PWE, Warszawa 2011.

32 Tamże oraz R. Karaszewski, *Nowoczesne koncepcje zarządzania jakością*, wyd. cyt.

33 M. Ćwiklicki, H. Obora, *Hoshin kanri. Japońska metoda strategicznego zarządzania jakością w Polsce*, wyd. cyt.

2. Projekt polityki konsultowany jest z kierownictwem średniego szczebla. Dokument w pierwszej kolejności podlega dyskusji w wewnętrznych strukturach poszczególnych działów (grup zadaniowych), które mogą przygotować własne propozycje. Następnie dochodzi do uzgodnień z wyższym kierownictwem i tworzona (projektowana) jest strategia realizacji celów, wraz z wymaganymi do tego środkami i zasobami.
3. Dokument polityki przekazywany jest w „dół” do poszczególnych wykonawców. Wykonanie stworzonej strategii jest negocjowane pomiędzy kierownictwem szczebla średniego a zespołami wdrożeniowymi – realizatorami zaplanowanych założeń. Przedmiotem negocjacji jest w głównej mierze sposób pomiaru stopnia zaawansowania realizacji strategii (ze szczególnym uwzględnieniem poziomu kosztów i efektywności oraz jakości wyników). Zespoły wdrożeniowe realizują określone w strategii cele na podstawie ustalonego harmonogramu.

W metodzie hoshin kanri jakość działań i jej koszt wynika ze zrozumienia przez cały zespół projektowy ustalonych celów oraz ze współpracy w ustalaniu strategii ich realizacji. Hoshin kanri tworzy synergię celów strategicznych (droga do obniżania kosztów poprzez spójność i zespolenie celów) z planami operacyjnymi, dając w efekcie jeden spójny organizm – organizację, w której cele i kontrola ich realizacji są tożsame na każdym szczeblu zarządzania projektem (portfelem projektów).

4.4.4. Koncepcja Six Sigma

Six Sigma została określona przez M. Harry’ego i R. Schroedera (propagatorów tej idei) jako „prawo do wartości dla nabywcy i dostawcy w każdym aspekcie wymiany gospodarczej”³⁴. Tak więc do poprawy jakości dochodzi, gdy może przynieść korzyści klientom i organizacji. Każda organizacja projektowo-wytwórcza oczekuje, że wytwarzane produkty o wysokiej jakości przyniosą jej duże zyski (wysoka efektywność). Dla nabywców oczekujących produktów o najwyższej jakości, przy zachowaniu możliwie najniższej ceny (przy czym cena jest odwzorowaniem kosztów jednostkowych). Metoda ukierunkowana jest na skuteczne spełnianie wymagań ustalonych w planach, specyfikacjach, dokumentacji technologicznej i innych dokumentach. Cechą Six Sigma jest dążenie do redukcji wadliwości³⁵ produktów oraz polepszenie wyników finansowych przedsiębiorstwa poprzez doskonalenie jakości. Zastosowanie metody Six Sigma może przynieść istotny efekt³⁶ w obszarze:

- redukcji kosztów,
- doskonalenia procesów i poprawy produktywności,
- zwiększenia udziałów na rynku,

34 M. Harry, R. Schroeder R., *Six Sigma wykorzystanie programu jakości do poprawy wyników finansowych*, Dom Wydawniczy ABC, Kraków 2001, s. 19.

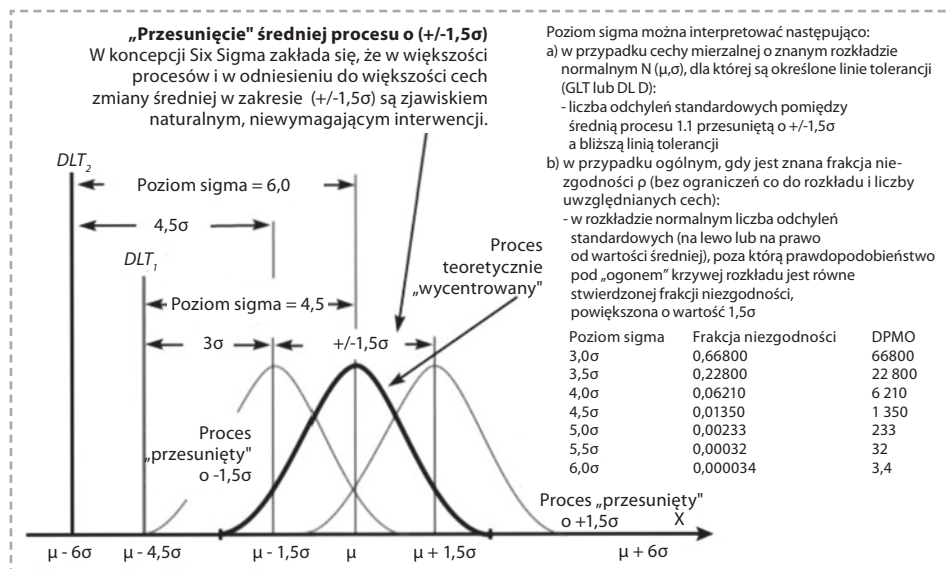
35 Na poziomie 3,4 wady na milion możliwych wystąpień.

36 J. Thompson, J. Koronacki, J. Niecukła, *Techniki zarządzania jakością – od Shewharta do metody „Six Sigma”*, Wydawnictwo Exit, Warszawa 2005; M. Harry, R. Schroeder, *Six Sigma wykorzystanie programu jakości do poprawy wyników finansowych*, wyd. cyt.

- zmniejszenia ilości defektów oraz skrócenia cykli produkcyjnych,
- metodologii projektowania i wdrażania,
- zmiany kultury organizacji oraz doskonalenia jakości produktów i usług.

Metoda Six Sigma jest charakteryzowana jako proces osiągnięcia celu (również rozwiązywania problemów), nazywany inaczej strategią przełomu. Strategia ta jest realizowana równocześnie na trzech poziomach organizacji, tj. na poziomie całej organizacji, poziomie operacyjnym i poziomie procesu, przy czym na każdym z nich uzyskiwane są różne a zarazem dopełniające się rezultaty. Strategia przełomu składa się z ośmiu faz, przy czym podstawowe pięć faz występujących na poziomie doskonalenia procesu określa się skrótem DMAIC³⁷, które oznaczają definiowanie, pomiar, analiza, usprawnienie i kontrola (od angielskich słów faz *Define-Measure-Analyze-Improve-Control*)³⁸.

W koncepcji Six Sigma wykorzystywana jest miara poziomu jakości (rys. 4.3.) nazywana poziomem (parametrem) sigma, który jest oznaczeniem statystycznego odchylenia standardowego (o znanym rozkładzie normalnym – zakres zmienności tej mierzalnej cechy wyznaczony jest limitem tolerancji). Poziom sigma symbolizuje, ile razy odchylenie standardowe określonej cechy mieści się w połowie pola tolerancji. Jakość produktu oceniana jest wartością poziomu sigma – im wyższa wartość tego parametru, tym lepsza jest jakość.



rys. 4.3. Poziom sigma jako miara poziomu jakości

Źródło: A. Hamrol, *Zarządzanie jakością z przykładami*, wyd. cyt., s. 82.

37 Hamrol A., *Zarządzanie jakością z przykładami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.

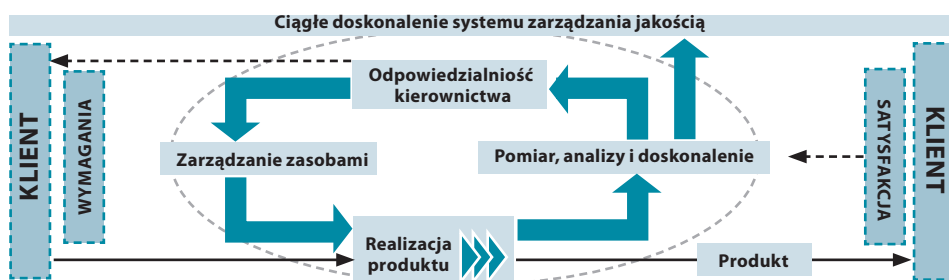
38 K. Szczepańska, *Kompleksowe zarządzanie jakością. Przeszłość i teraźniejszość*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010; K. Szczepańska-Woszczyzna, *Metody i techniki TQM*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.

Przedsiębiorstwo wdrażające koncepcję Six Sigma powinno dążyć do uzyskania poziomu 6 sigma – praktycznego pozbawienia wad³⁹ podczas wytwarzania produktu. Według statystyki oznacza to, że wskaźniki zdolności jakościowej procesów (c_p) mają wartości zbliżone do 2 – w tej sytuacji przedział tolerancji cechy mierzalnej o rozkładzie normalnym jest około 12-krotnie większy od odchylenia standardowego procesu ($T > 12\sigma$). W razie przesunięcia średniej procesu o wartość $\pm 1,5\sigma$ (wartość przyjęta przez twórców koncepcji Six Sigma), wskaźnik DPMO⁴⁰ nie powinien przekroczyć liczby 3,4 (rys. 4.3.). Zapewnienie i utrzymanie prawie zerowego prawdopodobieństwa wystąpienia wady w wytwarzanym produkcie, powoduje zbędność utrzymywania (lub wdrażania) systemów wykrywania, analizowania i naprawy wad. Celem koncepcji Six Sigma jest przede wszystkim **redukcja kosztów** zapewnienia jakości w przedsiębiorstwie⁴¹ (w organizacji projektowej).

4.4.5. Normy ISO 9000

System zarządzania jakością według normy ISO 9000 (polskie oznaczenie normy, to PN-EN ISO) składa się z czterech grup norm podstawowych⁴²:

- ISO 9000 – podstawy i terminologia – opis terminów związanych z jakością, zarządzaniem, organizacją, procesami, produktem, zgodnością itp.;
- ISO 9001 – wymagania – zawiera osiem rozdziałów ujętych procesowo oraz przewodnik do wdrażania systemu jakości;
- ISO 9004 – wytyczne dla doskonalenia – odpowiada ściśle normie ISO 9001 (zawiera jej cytaty);
- ISO 19001 – wytyczne audytowania systemów zarządzania (norma w przygotowaniu).



Rys.4.4. Model ciągłego doskonalenia

Źródło: Wawak S., *Podręcznik wdrażania ISO 9001:2000*, Helion, Gliwice 2007, s. 72.

39 W takim przypadku liczba wad na milion możliwości (*Defects Per Million Opportunities*, DPMO) znajduje się na poziomie 3,4 – określanym w literaturze dziedzinowej jakością doskonałą. Większość współcześnie działających organizacji działa na poziomie 3–4 sigma, gdzie DPMO wynosi między 66 807 a 6 210. Jakość 6-sigma powinna być zapewniona we wszystkich aktywnych obszarach organizacji. Produkt wytworzony na poziomie 6 sigma usatysfakcjonuje klientów z prawdopodobieństwem 99,99966%.

40 Jest to jednostka miary jakości, oznacza liczbę defektów na milion możliwości ich powstania. Im niższa wartość tego wskaźnika, tym mniejsze prawdopodobieństwo wystąpienia błędu.

41 M. Harry, R. Schroede, *Six Sigma – wykorzystanie programu jakości do poprawy wyników finansowych*, wyd. cyt.

42 J. Gawlik, A. Kielbus, *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, wyd. cyt.; Hamrol A., *Zarządzanie jakością z przykładami*, wyd. cyt.

Normalizacja prowadzi do sformalizowania i dokumentowania typowych oraz powtarzalnych działań. Zbyt rozbudowana normalizacja powoduje „wzrost kosztów i spowolnienie działań, lawinowy przyrost informacji i dokumentacji oraz »papierkowy« styl pracy i zanik merytorycznej odpowiedzialności za rzeczywistą jakość działań”⁴³. Dla przedsiębiorstwa duże znaczenie ma otoczenie rynkowe, które może determinować uczestnictwo w nim ze względu na posiadanie przez organizację certyfikatu potwierdzającego funkcjonowanie systemu zarządzania jakością. W Unii Europejskiej wymaga się obowiązkowej certyfikacji produktów, które mogą stwarzać zagrożenia dla życia i niebezpieczeństwo dla ludzi lub środowiska. Certyfikat może także warunkować nieograniczoną działalność projektowo-wytwórczą w danej branży⁴⁴.

Współcześnie funkcjonujące normy zawierają tzw. normy podstawowe, które obejmują ogólne postanowienia dotyczące określonej dziedziny oraz normy terminologiczne obejmujące definicje terminów wraz z objaśnieniami, a także wyodrębnione są normy:

- badań, w których zawarte są metody prowadzenia określonych badań;
- wyrobu lub usługi określające wymagania odnośnie konkretnego rodzaju wyrobu;
- procesu opisujące wymagania, które zapewnić mają funkcjonalność procesu;
- interfejsu – które określają wymagania odnośnie kompatybilności wyrobów w miejscu ich łączenia;
- danych – które zawierają wykaz cech, właściwości, jakie powinny zostać sparametryzowane w celu określenia wyrobu lub usługi.

Norma ISO bazuje na ośmiu zasadach zarządzania jakością, które odzwierciedlają sposób tworzenia i pielęgnacji jakości przy zidentyfikowanych źródłach powstawania kosztów. Relacje między tymi zasadami zostały przedstawione na rysunku 4.4.

4.4.6. Koszty jakości

Norma ISO 9004 dzieli koszty jakości ze względu na wewnętrzne operacje, gdzie nakłady zapewniają określoną jakość produktu oraz na koszty działalności zewnętrznej, która może wiązać się z certyfikacją procesów przedsiębiorstwa⁴⁵.

W koncepcji TQM wyróżnione zostały natomiast trzy grupy kosztów, na które składają się: koszty zgodności (koszty zapobiegania błędom), koszty braku zgodności (koszty korekty błędów i likwidacji skutków niskiej jakości produktów) oraz koszty utraconych możliwości (koszty niezabezpieczenia się na przyszłość)⁴⁶. W dalszym ciągu należy postrzegać koszty stałe oraz zmienne, których suma odzwierciedla całkowite nakłady

43 Hamrol A., *Zarządzanie jakością z przykładami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008, s. 72.

44 R. Wolniak, B. Skotnicka, *Metody i narzędzia zarządzania jakością: teoria i praktyka*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011; S. Wawak, *Podręcznik wdrażania ISO 9001:2000*, wyd. cyt.

45 J. Dahlgaard, K. Kristensen, G. Kanji, *Podstawy zarządzania jakością*, WN PWN, Warszawa 2001; J. Gawlik, A. Kielbus, *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, wyd. cyt.; M. Harry, R. Schroeder R., *Six Sigma – wykorzystanie programu jakości do poprawy wyników finansowych*, wyd. cyt.; J. Thompson, J. Koronacki, J. Niecukła, *Techniki zarządzania jakością – od Shewharta do metody „Six Sigma”*, wyd. cyt.

46 J. Gawlik, A. Kielbus, *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, wyd. cyt.; M. Harry, R. Schroeder, *Six Sigma – wykorzystanie programu jakości do poprawy wyników finansowych*, wyd. cyt.

ponoszone na wykonanie danego procesu/ uzyskanie rezultatu, którego złożoność stanowi wyznacznik kosztów.

Koszty stałe uznawane są za zależne od złożoności, jednocześnie będąc niezależnymi od stanu realizacji procesu. Koszty zmienne (determinowane są przez wiele czynników kształtujących ich wielkość w sposób dynamiczny) natomiast są bezpośrednio zależne od „wielkości”/ złożoności procesu i stanu jego realizacji. Organizacja projektowa, uruchamiając konkretny proces, ponosi wydatki w postaci kosztów stałych związanych z jego wewnętrzną strukturą i wymaganiami pro jakościowymi. Stąd w kosztach tych można wyodrębnić koszty bezwzględnie stałe i względnie stałe⁴⁷.



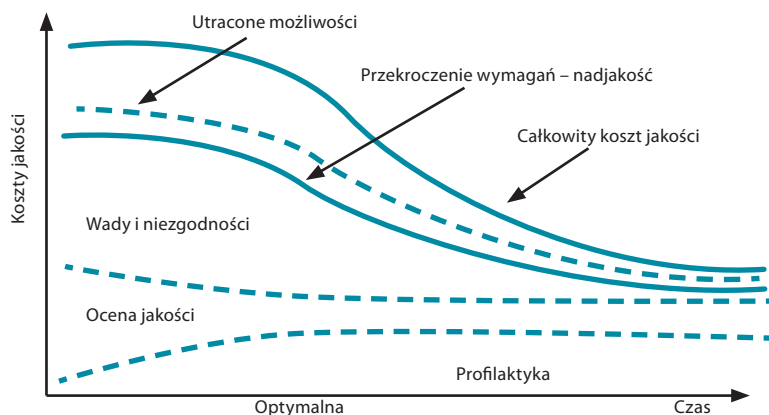
Rys. 4.5. Koszty jakości

Źródło: S. Wawak, *Zarządzanie jakością: teoria i praktyka*, wyd. cyt., s. 35.

Większość ogólnych kosztów jakości związanych jest z profilaktyką pro jakościową, w szczególności dotyczącą organizacji, dla których doskonalenie jakości jest procesem ciągłym. Zapewnienie jakości wytwarzanych produktów już na etapie projektowania oraz doskonalenia metod wytwarzania powoduje redukcję kosztów związanych z analizą, poprawą i kontrolą wykrytych wad. Zjawisko to widoczne jest na rysunku 4.5., gdzie przedstawiono relacje pomiędzy kosztami zgodności, a kosztami niezgodności. Inwestycja we wczesne wykrycie wad i zapewnienie jakości skutkuje redukcją kosztów jakości w całym procesie wytwarzania produktu.

Redukcja kosztów jakości na poziomie procesu realizacji projektu skutkuje przeniesieniem zachowanych w ten sposób zasobów finansowych na inne obszary działalności projektowo-wytwórczej. Uzyskana w ten sposób poprawa jakości powoduje redukcję kosztów wad wewnętrznych i zewnętrznych produktu oraz utraconych możliwości. W konsekwencji można uznać, że jakość może „kosztować” coraz mniej, ponieważ zysk z poprawy jakości jest wyższy niż przeznaczone na ten cel nakłady. Powyższa zależność zobrazowana została na rysunku 4.6.

47 P. Zaskórski, *Asymetria informacyjna w zarządzaniu procesami*, WAT, Warszawa 2012.



Rys. 4.6. Redukcja kosztów jakości w działaniu długofalowym

Źródło: S. Wawak, *Zarządzanie jakością: teoria i praktyka*, wyd. cyt., s. 36.

Koszty jakości można dzielić na wiele kategorii, grup i składowych. Najistotniejszy jednak jest fakt, iż bez względu na ich podział, stanowią niezwykle ważny czynnik zwiększenia jakości wytwarzanych produktów czy realizowanych w przedsiębiorstwie procesów. Procesy stałego monitorowania i zapewniania jakości w organizacji projektowo-wytwórczej prowadzą finalnie do redukcji kosztów jakości, a wręcz ich niezauważalności. Różne kombinacje kosztów jakości powodują, iż możemy ujmować je od najprostszych struktur, które można ukazać według kryterium dobroci, tj. na koszty dobre i złe (J.M Juran) lub też traktować je tylko jako straty jakości (G. Taguchi). Generalnie, rozróżnia się (według kryterium jawności) koszty widoczne i niewidoczne⁴⁸. W tradycyjnym ujęciu, według kryterium rodzaju działań wyróżnia się koszty prewencyjne, oceniające, a także koszty błędów⁴⁹. Koszty jakości są także odnoszone do procesu w wymiarze jakości *ex-ante* i wtedy dzielone są na zgodne i niezgodne z wymaganiami oraz traktowane jako koszty utraconych korzyści⁵⁰.

Rachunek kosztów – w tym kosztów jakości – musi być prowadzony zgodnie z zasadami rachunkowości przedsiębiorstwa wynikającymi z regulacji ustawowych⁵¹.

4.5. Studium przypadku dla produktu informatycznego

4.5.1. Założenia ogólne

W każdej metodyce zarządzania jakością bazuje się na wspólnych zasadach, które ustanawiają współczesne standardy kompleksowego zarządzania jakością. Każda z tych

48 J. Dahlgaard, K. Kristensen, G. Kanji, *Podstawy zarządzania jakością*, wyd. cyt.

49 A.V. Feigenbaum, *Total Quality Control*, 3rd ed., McGraw Hill, New York 1991; standardy Society for Quality Control; międzynarodowe normy ISO serii 9000.

50 Z. Zymonik, *Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, wyd. cyt.

51 Ustawa o rachunkowości 29 września 1994 r., Dz.U. 1994 nr 121 poz. 591. Więcej patrz: J. Gawlik, A. Kielbus, *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, wyd. cyt.; M. Harry, R. Schroeder, *Six Sigma – wykorzystanie programu jakości do poprawy wyników finansowych*, wyd. cyt.

zasad jest ważna dla prawidłowego funkcjonowania zarządzania jakością w organizacji. W literaturze przedmiotu często zwraca się uwagę na nowe znaczenie słowa „klient”. Ostatnie lata zdefiniowały to pojęcie, a klient przestał być utożsamiany tylko z obiektem zewnętrznym, i kojarzony jest również z elementami wewnętrznymi w strukturze organizacyjnej organizacji. W związku z tym podejście do klienta w przedsięwzięciach projektowych możemy podzielić na:

- orientację na klientów zewnętrznych, będących końcowymi użytkownikami wytwarzanych przez przedsiębiorstwo produktów informatycznych;
- orientację na klientów i dostawców wewnętrznych, tj. pracowników oraz dostawców⁵².

Oba wymienione wyżej sposoby traktowania klientów są ze sobą ściśle powiązane, ponieważ satysfakcja klienta zewnętrznego jest możliwa dopiero wtedy, gdy pracownikom zapewnione zostaną niezbędne warunki wytwarzania i dostarczania produktów oczekiwanej jakości, a przede wszystkim, gdy zostaną wyeliminowane przeszkody wypełniania tego celu. Stworzone przez Deminga czternaście punktów zarządzania jakością wskazuje najważniejsze przeszkody, które należy usunąć oraz zapewnić warunki dla doskonalenia jakości przy coraz niższych kosztach. Doskonalenie jakości powinno być zorientowane na procesy, więc pierwsze kroki w kierunku wzrostu jakości muszą zacząć się od przeglądu procesów w przedsiębiorstwie zachodzących na poziomie stanowisk roboczych⁵³.

Powyższe zasady kompleksowego zarządzania jakością można połączyć – pod hasłem kultury organizacji – ze szczególną wartością pracy zespołowej oraz ze wspólnymi celami, normami i systemem wartości. Dzięki temu kształtowane są pożądane wewnętrzne warunki oraz relacje z otoczeniem. Umożliwia to implementację wybranego modelu zarządzania jakością z uwzględnieniem tzw. kultury technicznej, tj. zdolności tworzenia i wykorzystywania technik budowania jakości globalnej. Jest to innowacyjne podejście do zarządzania organizacją, w którym jakość łączy wszystkie aspekty funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz zachodzące w nim procesy⁵⁴.

Jednym z ważnych i kompleksowych modeli jest tworzenie „domu” jakości (QFD), w którym widać połączenie wymagań klienta z perspektywą możliwości zapewniania jakości przez projektanta. Aby możliwe było zaimplementowanie macierzy QFD, należy wskazać atrybuty jakości oraz metody ich pomiaru wraz z kryteriami oceny.

4.5.2. Atrybuty jakości dla produktu informatycznego

Firmy tworzące systemy oraz oprogramowanie są często odpowiedzialne za identyfikację wymagań stawianych przez klienta oraz za przydzielenie zasobów. Aby tworzony produkt był zadowolający, nie wystarczy spełnić jedynie wymagania funkcjonalne, lecz również wymagania dodatkowe, tj. niezawodność czy też bezpieczeństwo. Zamawiają-

52 J. Gawlik, A. Kielbus, *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, wyd. cyt.; M. Harry, R. Schroeder, *Six Sigma – wykorzystanie programu jakości do poprawy wyników finansowych*, wyd. cyt.

53 Tamże.

54 J. Gawlik, A. Kielbus, *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, wyd. cyt.; R. Barańska, *Modele zarządzania ryzykiem w ujęciu jakości projektu*, wyd. cyt.; A. Hernas, L. Gajda, *Systemy zarządzania jakością*, wyd. cyt.

cy nie jest zainteresowany wewnętrznymi problemami (procesem realizacji systemu informatycznego) oraz sposobem wytwarzania produktu końcowego. Zauważa on jednak jakość oferowanych mu systemów (rozwiązań) poprzez własności bezpośrednio dostarczanego oprogramowania. Zgodnie więc z normą ISO 9126, wymagania użytkownika wobec produktu informatycznego mogą być opisane wybranymi atrybutami typu:

- a. niezawodność – możliwość wykonania powierzonego zadania przez produkt w określonym w specyfikacji czasie;
- b. intuicyjność – łatwość użytkowania produktu zgodnie z jego specyfikacją;
- c. sprawność – stosunek między poziomem usługi świadczonej przez system a ilością potrzebnych do tego zasobów;
- d. zdolność funkcjonalną (funkcjonalność) – zaspokojenie potrzeb zamawiającego pod względem funkcjonalności systemu;
- e. przenośność – możliwość przenoszenia oprogramowania pomiędzy różnymi systemami;
- f. utrzymywalność – łatwość modyfikowania oprogramowania pod kątem programistycznym;
- g. trwałość, bezpieczeństwo użytkowania itp.

Aby określić miarę jakości dla konkretnego produktu informatycznego, powinno się dokonać porównania planowanych lub otrzymanych cech tego produktu względem oczekiwań klienta. Należy tu bezwzględnie dążyć do założonej wartości dla danej cechy.

Przykładowo w binarnym systemie wartości (0 – nie, 1 – tak), należy dążyć do wartości równej 1. Tego typu pomiar może być stosowany w macierzy porównawczej „domu jakości”. Warto jednak zauważyć, że w celu określenia oceny atrybutów należy spojrzeć na każdy z atrybutów z osobna. Jest to oszacowanie stanu każdej z mierzalnych cech. Można do tego wykorzystać różne zakresy liczbowe. Jak podaje Romuald Kolman⁵⁵, najczęściej stosowana jest pięciostopniowa gradacja (skala 1-5), gdyż zwyczajowo można ją najłatwiej wykorzystać. Aby dokładnie oszacować wartość danego atrybutu, można wykorzystać także jej podwojenie, czyli gradację dziesięciostopniową (skala 1-10).

Przykładowym przedmiotem oceny jakości metodą QFD będzie projekt portalu internetowego ReadMeOnline składający się z następujących komponentów:

1. System Sklep Internetowy;
2. System Płatności Online;
3. System Forum Dyskusyjne;
4. System SSO (z ang. Single-Sign-On).

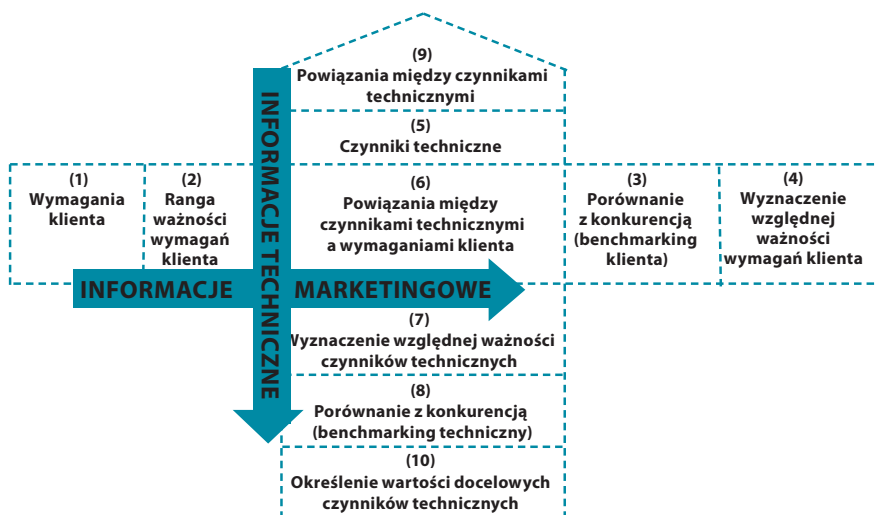
Zakłada się, że sieć księgarni ReadMe działająca w kilkunastu dużych miastach specjalizuje się w literaturze popularnonaukowej, ale połowa dochodów pochodzi ze sprzedaży literatury pięknej i albumów. Ostatnio asortyment księgarni został poszerzony o mu-

55 R. Kolman, *Poradnik o jakości dla praktyków*, Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego, Bydgoszcz 1995, s. 99.

zykę i filmy na płytach CD i DVD oraz oprogramowanie komputerowe. Kierownictwo księgarni zamierza rozszerzyć swoją działalność poprzez uruchomienie własnego, dedykowanego portalu internetowego.

4.5.3. Tworzenie macierzy QFD dla produktu informatycznego

Metoda ta koncentruje się na podstawowym problemie w zarządzaniu projektami, czyli na pogodzeniu świata klienta/ odbiorcy z możliwościami wykonawczymi zespołu projektowego. Celem domu jakości jest przełożenie wymagań klienta na czynniki techniczne, tj. komponenty, funkcje, parametry, charakterystyki itp. Dlatego też dla każdego wymagania zostaje określony wskaźnik jego ważności i na tej podstawie można ułożyć plan zapewnienia jakości dla poszczególnych części składowych produktu końcowego (rys. 4.7.), co w konsekwencji pozwoli zaplanować maksymalną satysfakcję użytkownika końcowego przy wysokiej efektywności alokacji zasobów. Pozwala to na zdefiniowanie cech/ wyznaczników/ metryk jakości produktu, wśród których wyróżnić można cechy szczegółowe (komponenty produktu) przekładające się na m.in. funkcjonalność, niezawodność, trwałość lub bezpieczeństwo użytkowania określonego wyniku projektowania.



Rys. 4.7. Dom Jakości

Źródło: opracowanie własne, na podstawie: A. Hamrol, W. Mantura, *Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka*, WN PWN, Warszawa 2003.

Na rysunku 4.7. pokazano fakt, że wymagania klienta z określonymi rangami ważności pochodzą od dobrze działającego marketingu (informacje marketingowe). Informacje techniczne ilustrują postrzeganie wymagań klienta/ użytkownika przez pryzmat możliwości projektowo-wytwórczych zespołu projektowego. Analiza metodą QFD może w tym przypadku odbywać się w kilku uproszczonych etapach:

1. Identyfikacja głównych zależności pomiędzy wymaganiami klienta i komponentami technicznymi platformy.
2. Posortowanie wymagań klienta i czynników technicznych w zależności od stopnia istotności dla jakości odbieranej przez użytkownika.
3. Wyznaczenie najważniejsze (dominujące) czynniki utrzymania i doskonalenia jakości przy zastosowaniu zasady Pareto-Lorenza.
4. Sformułowanie celów jakościowych, z których wynikną zalecenia realizacyjne dla planowanego przedsięwzięcia.

Kolejne kroki tworzenia Domu Jakości zostały wcześniej opisane w pkt. 4.3.2. tego rozdziału. Metoda QFD wskazuje na istotność kryteriów jakości (wartości według klienta) użytkownika końcowego oraz potencjalnego wykonawcy projektu (rys. 4.8.). W konsekwencji przekłada się to w sposób bezpośredni na wzrost efektywności ekonomicznej i konkurencyjność organizacji projektowej oraz zadowolenie i zaufanie odbiorców.

QFD- QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

Produkt/Usługa: READMEONLINE WWW																				
Kierunek optymalizacji ↑ ↓																				
Parametry techniczne / charakterystyka																				
Wymagania klientów																				
Szczegółowość informacji o firmie i ofercie	4			1				1			1	9	1			3	2	4	1	5
Zachęcająca strona główna	5	1			1						3					3	1			5
Jasność i zwięzłość informacji	4					3						9				1	2	1	1	4
Przewidywalność informacji	5						3					1	9			4	3	2	4	4
Dostęp do informacji	5	3	9	9			3					9	1			3	2	3	4	3
Kontakt i transakcje	3						9									4	3	5	3	5
Poufność danych	5						9									3	3	2	2	4
Szybkość ładowania stron	4	1								3					9	5	4	3	3	5
Łatwość wyszukiwania	4	1		9		1	1				3			9	1	1	1			5
Znaczenie techniczne	bezwzględne	8	20	81	54	88	34	4	27	13	207	9	40	15	5	3	2	4	5	3
	względne [%]	1%	3%	13%	9%	15%	6%	1%	4%	2%	34%	1%	7%	2%	1%	3	2	4	5	3
Cechy krytyczne/wybrane:																				
Wskaźniki trudności wykonania		1	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Docelowe wartości parametrów technicznych		Samoposujący adres internetowy, data archiwów	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Dostępna, widoczny link u góry ekranu	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Dostępne z każdej strony, widoczny link	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Działające, widoczne, opisujące zawartość	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Dostępny, podpowiada	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Dostępne	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Wersje stron do wydruku	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Nie większy od rozmiaru ekranu	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Istnieje	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Jasna, świeża, przydatna, nowoczesna	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Dostępna	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Możliwe kroki (3-10 s)	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Współpracę z innymi rozliczaniem (640x480)	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Standard ISO 8659-2	3	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Porównanie z konkurencją cech technicznych/ charakterystyk		Własny	1	4	5	4	5	4	5	3	4	4	2	4	3	5	5	5	5	5
		Firma 1	2	5	5	4	4	5	2	5	3	5	4	5	3	3	4	4	4	4
		Firma 2	1	3	5	2	3	4	4	2	4	3	5	3	3	3	4	4	4	4
		Firma 3	1	2	3	5	5	5	3	3	4	5	3	2	4	5	5	5	5	5
		Firma 4	3	1	2	1	2	3	1	3	2	1	4	1	3	5	5	5	5	5

Rys. 4.8. Przykładowy „Dom” jakości dla produktu ReadMeOnline

Źródło: opracowanie własne.

Parametry techniczne rozwiązania zostały powiązane z wymaganiami klienta, przy czym wymagania klienta mają orientację na łatwość i ergonomiczność korzystania. Pokazano tu również, że parametrem dominującym w ocenie jakości projektowanego rozwiązania jest zawartość informacyjna i kolejno formularze oraz wyszukiwarka.

Ogólnie można stwierdzić, że cele projektu/ przedsięwzięcia projektowanego są determinowane przez jakość, przy czym ryzyko jest tym czynnikiem, który ma bardzo duży wpływ na stopień osiągnięcia celów. Zatem tworząc plany zarządzania jakością należy myśleć wyprzedzająco, przewidywać zdarzenia, które jeszcze nie zaistniały i te, które może w ogóle nie wystąpią. Zarządzanie jakością i zarządzanie ryzykiem są ze sobą powiązane. Wykorzystywać tu można listy kontrolne dla zapewnienia jakości, ponieważ opisywane w ten sposób procedury postępowania stabilizują jakość wykonanych czynności, produktów czy usług.

4.6. Podsumowanie

Klient zamawiający produkt formułuje wymagania odnośnie jego cech, estetyki czy funkcjonalności, które muszą być odzwierciedlone (zaimplementowane) przez usługobiorcę. Kryteria akceptacji jakości produktu (w tym informatycznego) powinny być określane wraz ze definiowaniem opisu produktu i akceptowane przez klienta. Każda ze zdefiniowanych cech produktu powinna być w jakiś sposób mierzalna, aby móc określić, czy spełnia odpowiedni poziom jakości oraz jak wpływa na jakość całego produktu. W przypadku niespełnienia kryterium oceny jakości wpływa także na sumaryczną ocenę jakości i jakość całego projektu, którego efektem jest produkt końcowy. W takiej sytuacji przedsiębiorstwo wykonujące projekt na zlecenie klienta ponosi dodatkowe koszty poprawy jakości produktu, bądź w najgorszym przypadku projekt może skończyć się niepowodzeniem (ryzyko utraty budżetu projektu). Aby nie dopuścić do takiej sytuacji, przedsiębiorstwo musi zadbać o jakość swoich produktów poprzez wdrożenie systemu zarządzania jakością.

Przyszły użytkownik produktu zwraca uwagę na jakość użytkową (jakość *ex-post*), czyli jakość eksploatacji danego produktu. Musi on zatem akceptować funkcjonalność i niezawodność produktu. Najlepszą drogą do tego jest włączenie użytkowników w proces współtworzenia produktu na etapie projektowania i weryfikacji wyników. Obie cechy jakości mają wpływ na, tzw. jakość kompleksową produktu, która ma bardzo ważny wpływ na satysfakcję klienta⁵⁶. Poza zdefiniowanymi wymaganiami klienta, własne kryteria oceny produktów powinny korespondować z regulacjami normatywnymi takimi, jak międzynarodowa norma ISO (International Organization for Standardization), która zawiera wytyczne (nakreśla efektywnie funkcjonujący system, który jest wynikiem najlepszych praktyk oraz standardów) tworzenia produktów i sposobu organizowania procesów projektowych, dających oczekiwany jakościowo wynik.

56 Ł. Kamiński, *Metody i modele zarządzania jakością produktów informatycznych*, praca magisterska w WWSI, pod kier. P. Zaskórskiego, Warszawa 2013.

Zapewnienie wymaganego poziomu jakości jest bardzo istotną sprawą dla każdego projektu. Planując jakość należy uwzględnić ryzyko projektowe, które ma duży wpływ na stopień osiągnięcia tego celu. Tworząc plany należy myśleć wyprzedzająco, by osiągnięcie określonego celu było możliwe.

4.7. Literatura

- [1] Barańska R., *Modele zarządzania ryzykiem w ujęciu jakości projektu*, praca magisterska WWSI pod kier. P. Zaskórskiego, Warszawa 2014
- [2] Bochentyn B., Kusz B., *Planowanie eksperymentu*, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2014, http://www.im.mif.pg.gda.pl/download/materialydydaktyczne/sem_5/metody_planowania_eksperymentu
- [3] Ćwiklicki M., Obora H., *Hoshin kanri. Japońska metoda strategicznego zarządzania jakością w Polsce*, PWE, Warszawa 2011
- [4] Ćwiklicki M., Obora H., *Metody TQM w zarządzaniu firmą: praktyczne przykłady zastosowań*, Wydawnictwo Poltext, Warszawa 2009
- [5] Dahlgaard J., Kristensen K., Kanji G., *Podstawy zarządzania jakością*, WN PWN, Warszawa 2001
- [6] Feigenbaum A.V., *Total Quality Control*, 3rd ed., McGraw Hill, New York 1991
- [7] Flasiński M., *Zarządzanie projektami informatycznymi*, WN PWN, Warszawa 2006
- [8] Gawlik J., Kielbas A., *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2008
- [9] Gołębiewski M., Janasz W., Prozorowicz M., *Polityka projakościowa w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2000
- [10] Hamrol A., Mantura W., *Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka*, WN PWN, Warszawa 2003
- [11] Hamrol A., *Zarządzanie jakością z przykładami*, WN PWN, Warszawa 2008
- [12] Harry M., Schroeder R., *Six Sigma – wykorzystanie programu jakości do poprawy wyników finansowych*, Dom Wydawniczy ABC, Kraków 2001
- [13] Hernas A., Gajda L., *Systemy zarządzania jakością*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005
- [14] Juran J.M., *Jakość – projektowanie, analiza*, WNT, Warszawa 1974
- [15] Juran J.M., *The Upcoming Century of Quality*, "Quality Progress", August 1994
- [16] Kamiński Ł., *Metody i modele zarządzania jakością produktów informatycznych*, praca magisterska w WWSI, pod kier. P. Zaskórskiego, Warszawa 2013
- [17] Karaszewski R., *Nowoczesne koncepcje zarządzania jakością*, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”, Toruń 2006
- [18] Kolman R., *„Poradnik o jakości dla praktyków”*, Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego, Bydgoszcz 1995
- [19] Lunarski J., *Zarządzanie jakością. Standardy i zasady*, WNT, Warszawa 2008
- [20] Peczyński L., *Dom jakości w projektach informatycznych*, praca magisterska w WWSI pod kier. P. Zaskórskiego, Warszawa 2013

- [21] *PRINCE2: skuteczne zarządzanie projektami*, Centrum Rozwiązań Menedżerskich, Londyn 2010
- [22] Prussak W., *Zarządzanie jakością. Wybrane elementy*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003
- [23] Sikorski M., *Zarządzanie jakością użytkową w przedsięwzięciach informatycznych*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2000
- [24] Soliński B., *Metody zarządzania jakością, metoda rozwinięcia funkcji jakości – QFD*, <http://www.zarz.agh.edu.pl/bsolinsk/QFD.html>
- [25] Szczepańska K., *Kompleksowe zarządzanie jakością. Przeszłość i terażniejszość*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010
- [26] Szczepańska-Woszczyzna K., *Koszty jakości dla inżynierów*, Placet, Warszawa 2009
- [27] Szczepańska-Woszczyzna K., *Metody i techniki TQM*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009
- [28] Thompson J., Koronacki J., Niecukła J., *Techniki zarządzania jakością – od Shewharta do metody „Six Sigma”*, Wydawnictwo Exit, Warszawa 2005
- [29] Ustawa o rachunkowości 29 września 1994 r., Dz.U. 1994 nr 121 poz. 591
- [30] Wawak S., *Podręcznik wdrażania ISO 9001:2000*, Helion, Gliwice 2007
- [31] Wawak S., *Zarządzanie jakością: teoria i praktyka*, Helion, Gliwice 2006
- [32] Wolniak R., Skotnicka B., *Metody i narzędzia zarządzania jakością: teoria i praktyka*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011
- [33] Wolniak R., Skotnicka-Zasadzeń B., *Zarządzanie jakością dla inżynierów*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010
- [34] Zaskórski P., *Asymetria informacyjna w zarządzaniu procesami*, WAT, Warszawa 2012
- [35] Zymonik Z., *Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, wyd. II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003