

# MODELE KOSZTÓW JAKOŚCI W KONTEKŚCIE ROZWOJU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ

Marta GRABOWSKA

**Streszczenie:** Celem referatu jest przedstawienie i analiza najbardziej znanych modeli kosztów jakości w kontekście zmian gospodarczych i etapów rozwoju koncepcji zarządzania oraz zarządzania jakością. Rozwój koncepcji kosztów jakości datuje się na lata 50-te XX wieku. Dlatego w pierwszej kolejności przedstawiono uwarunkowania gospodarcze w okresie powojennym, które były tłem do jej powstania i rozwoju. Następnie opisano jak zmieniały się dominujące wartości w zarządzaniu jakością i priorytety zarządzających oraz związek pomiędzy tymi zmianami i modelami kosztów jakości. Integracja tych obszarów stała się podstawą do opracowania profili przedsiębiorstw, którym odpowiadają kolejne modele kosztów jakości.

**Słowa kluczowe:** model kosztów jakości, zarządzanie jakością.

## 1. Wstęp

Celem referatu jest przedstawienie i analiza najbardziej znanych modeli kosztów jakości w kontekście zmian gospodarczych i etapów rozwoju koncepcji zarządzania oraz zarządzania jakością. Większość modeli kosztów jakości zakłada możliwość wyznaczenia i osiągnięcia optymalnego poziomu całkowitych kosztów jakości. Oznacza to osadzenie kosztów jakości w układzie współrzędnych, gdzie oś rzędnych oznacza wartości kosztów, a na osi odciętych nanosi się nazwę kategorii, która wpływa na całkowite koszty jakości. W literaturze prezentowane są różne zależności pomiędzy wybranymi kategoriami kosztów jakości, a wartością tych kosztów. Są one uzależnione np. od zaangażowania w jakość, zgodności z wymaganiami, wadliwości itp.

## 2. Etap kosztów oceny

Rewolucja przemysłowa XVIII i XIX wieku wywołała potrzebę systematycznego podejścia do zarządzania. Wprowadzone technologie doprowadziły do nagromadzenia w fabrykach znacznych ilości surowców i dużej liczby robotników. Masowo produkowano wyroby, którym należało zapewnić zbyt [1].

Za przełomowy moment w podejściu do zarządzania jakością uważa się 1920 rok, czyli wdrożenie w amerykańskiej firmie Western Electric m.in. przez Shewharta nowych sposobów oceny procesów wytwórczych i wydzielenie działu kontroli jakości [2]. Wadliwość sprzętu wojskowego dla aliantów sięgająca 70-80% jest dowodem na to, że spojrzenie na zarządzanie jakością przez pryzmat metod statystycznych zapoczątkowane przez Shewharta, zostało zapomniane w czasie trwania wojny. Także boom gospodarczy, który nastąpił po II Wojnie Światowej uwstecznił dotychczasowe osiągnięcia w dziedzinie zarządzania jakością, np. wadliwość lamp próżniowych do radiodbiorników wytwarzanych w Japonii sięgała 90% [3]. Ten okres rozwoju zarządzania jakością można nazwać etapem kosztów braków, który przerodził się w etap kosztów oceny, ponieważ

powrócono do stosowania metod wyrywkowej kontroli, metod statystycznych i kart kontrolnych. Mówi się, że w okresie wojennym i powojennym „jakość stała się bardziej statystyczna w swojej naturze” [4].

Po II Wojnie Światowej można wyróżnić dwa główne nurty rozwoju gospodarki, produkcji i jakości: amerykański i japoński [4, 5, 6]. Przejawem zainteresowania zarządzaniem jakością w Stanach Zjednoczonych było utworzenie w 1946 roku Amerykańskiego Stowarzyszenia Sterowania Jakością (z ang.: ASQ) [7], które promowało idee zarządzania jakością zgodne m.in. z metodami Shewharta, Deminga i Jurana [6].

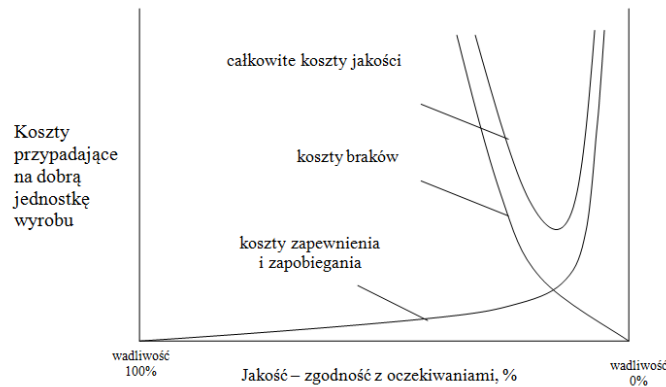
W latach 50-tych XX wieku nastąpił import metod zarządzania jakością ze Stanów Zjednoczonych do Japonii. Idee statystycznej kontroli jakości oraz zarządzania przez jakość rozpowszechniane były w tym kraju głównie przez Deminga i Jurana. Podkreśla się, że wymienione koncepcje były już wcześniej znane w japońskich przedsiębiorstwach, jednak ich stosowanie nie było powszechne [8].

Deming przybył do Japonii w 1947 roku, gdzie jako statystyk miał wziąć udział w przeprowadzeniu spisu ludności, realizowanego przez władze okupacyjne generała McArthur'a. Następnie Deming został poproszony o wygłoszenie wykładów z metod kontroli jakości dla amerykańskich przedsiębiorców i inżynierów. W seminariach brali udział także czołowi japońscy menadżerowie m.in. z przedsiębiorstw Sony, Nissan, Mitsubishi i Toyota. Japońskie firmy miały być początkowo zarządzane przez Amerykanów i dopiero po podniesieniu świadomości i kwalifikacji w zakresie jakości, przekazane Japończykom. Równolegle powołano Japoński Związek Naukowców i Inżynierów (z ang.: JUSE), który miał na celu restrukturyzację zniszczonego podczas II Wojny Światowej przemysłu. Wykłady i seminaria Deminga stały się częścią działań realizowanych przez JUSE [8].

Deming włączył do wykładów zagadnienia z zakresu projektowania wyrobu i systematycznego działania zgodnie z cyklem PDCA (z ang.: Plan Do Check Act), czyli według schematu planuj - działaj - sprawdzaj - doskonal. Ważnym przesłaniem była idea umiejscowienia klienta w centrum zainteresowania oraz ciągłego doskonalenia. Jednak te zasady bywały nieprawidłowo interpretowane, głównie przez to, że menadżerowie rzadziej niż inżynierowie uczestniczyli w kursach i szkoleniach. Odzwierciedleniem tych problemów były wartości kosztów jakości i relacje pomiędzy różnymi grupami tych kosztów w ówczesnych przedsiębiorstwach. Dominowały koszty braków zewnętrznych, dlatego promowano wprowadzanie etapu kontroli jakości, aby nie dopuścić do dostarczania wadliwych wyrobów do klienta.

Jeden z pierwszych modeli kosztów jakości, zaproponowany przez Jurana i Grynę odnosi się do tradycyjnych procesów wytwórczych, według standardów panujących w latach 50-tych do 70-tych XX wieku (Rys. 1). Wartość kosztów jakości przypadających na jednostkę wyrobu odniesiona jest do zgodności z wymaganiami wyrażonej w % [9].

Według Jurana i Gryny tradycyjne procesy wytwórcze są w małym stopniu zautomatyzowane, czyli realizowane i oceniane głównie przez ludzi. Człowiek z natury rzeczy jest zawodny i nie jest w stanie utrzymać koncentracji i pełnej sprawności psychofizycznej przez całą zmianę. W grupie kosztów zapewnienia i zapobiegania dominują koszty zapewnienia. Ze względu na wymienione słabe strony tradycyjnych procesów, krzywa tych kosztów dąży do nieskończoności, w miarę jak maleje wadliwość. W konsekwencji całkowite koszty jakości rosną do nieskończoności [10].



Rys. 1. Optyimum kosztów jakości dla tradycyjnych procesów według Jurana i Gryny [9]

Optymalna wartość całkowitych kosztów jakości w tradycyjnym modelu osiągnięta jest w obszarze, w którym wadliwość jest większa od 0%. Po obu stronach tego optimum istnieją strefy możliwości poprawy efektów ekonomicznych poprzez zapobieganie wadom lub poprzez zmniejszenie kosztów sterowania jakością (na koszty sterowania jakością składają się koszty zapewnienia jakości i zapobiegania) [9]. Zatem krzywą łącznych kosztów jakości można podzielić na trzy strefy [10]:

- projektów doskonalących,
- neutralną,
- doskonałości.

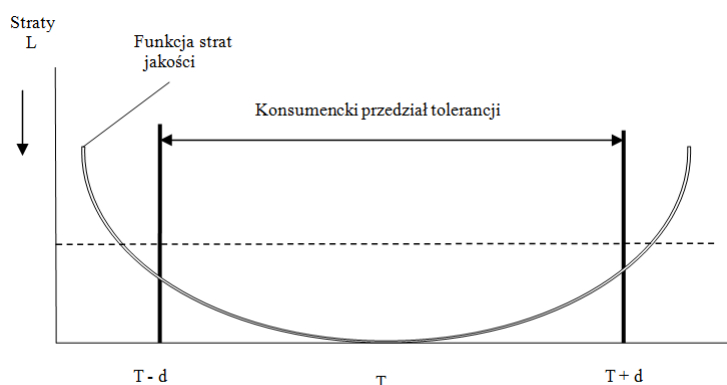
Strefy te wyznaczają udział kosztów cząstkowych w łącznych kosztach, które ponosi producent. Na tej podstawie można przydzielić dane przedsiębiorstwo do jednej z nich, dzięki czemu uzyskuje się diagnozę dotyczącą „stanu zdrowia” przedsiębiorstwa. Umożliwia ona podjęcie trafnych decyzji odnośnie działań doskonalących oraz osiągnięcia optymalnych kosztów jakości, a także obniżenia kosztów własnych przedsiębiorstwa.

Gdy świadomość projakościowej działalności w firmie jest niska, łączne koszty jakości są wysokie; dominują koszty wadliwości. Jest to „strefa projektów doskonalących”, która leży po lewej stronie względem optimum kosztów jakości. Realizacja zasady doskonalenia powinna według Jurana i Gryny polegać na wzmacnianiu działań związanych zapewnieniem zgodności (inaczej: sterowania lub zapewnienia i zapobiegania), obniżając tym samym koszty niezgodności (koszty braków). Jeśli świadomość w tym zakresie jest rośnie to zgodnie z tradycyjnym modelem kosztów jakości rosną koszty oceny. W „strefie doskonałości” ich udział w całkowitych kosztach jakości wynosi minimum 50%. W tym obszarze koszty niezgodności wynoszą maksymalnie 40%, a koszty prewencji minimalnie 10% [10]. Takie proporcje były akceptowalne w sytuacji, w której w przedsiębiorstwach dominowały koszty niezgodności, gospodarka była na etapie odbudowywania, ważniejsza była ilość dostarczonych dóbr, a mniej ich jakość. Wymagania klienta dotyczyły głównie dostępności produktów niż ich jakości. Z czasem idea klienta w centrum uwagi zaczęła jednak nabierać właściwej formy. Od lat 50-tych XX wieku do definicji jakości włączono konieczność dostosowania się do wymagań klienta. Zaczął się proces integracji jakości wewnętrznej – rozwiniętej w okresie masowej produkcji, skupionej na metodach oceny wyrobów i procesów oraz jakości zewnętrznej – która dotyczy postrzegania i oceny wyrobu przez klienta. Do tej pory komunikacja z klientem nazywana marketingiem występowała

głównie na etapie dystrybucji i sprzedaży. Rozumienie jakości ograniczono do zgodności z projektem, a proces informowania klienta miał na celu zachęcenie do zakupu tego co wyprodukowano. Masowość produkcji, zwiększanie skali, pojawienie się pośredników na rynku, sprawiły, że producenci ztratili kontakt z klientem na etapie projektowania i rozwoju wyrobu. Równolegle klient, w miarę jak postępował rozwój gospodarczy, miał większe możliwości wyboru spośród konkurencyjnych ofert. Dlatego rozszerzano pojęcie marketingu i włączono do niego komunikację z klientem przed wytworzeniem produktu oraz integrowano działania dotychczas postrzegane osobno: marketingowe i zapewnienia jakości.

### 3. Etap ciągłego doskonalenia

Wymagania klienta są podstawą modelu strat jakości opracowanego przez Taguchi'ego, który bazuje na założeniu, że klient wymaga doskonalenia jakości oferowanego produktu i jest gotowy zapłacić za ulepszenia. Każde niespełnienie wymagań klienta jest również stratą dla producenta. Straty te można podzielić na wymierne i niewymierne. Straty wymierne wynikają głównie z konieczności korygowania niezgodności wykrytych wewnątrz i na zewnątrz organizacji, natomiast niewymierne są związane z niezadowoleniem klienta, utraconymi możliwościami, utratą klientów, itp. [11].



Rys. 2. Funkcja strat jakości Taguchiego [3]

Model strat Taguchiego ma mobilizować do ograniczania zmienności między produktami. W punkcie  $T$  (Rys. 2) produkt jest zgodny z wymaganiami klienta, gdy pojawiają się odchylenia wartości oczekiwanej:  $T-d$  lub  $T+d$  to klient jest niezadowolony, im większe "d" tym większe niezadowolenie. Idea Taguchiego uświadamia, że straty występują wcześniej niż wynika to ze śledzenia kart kontrolnych i porównywania wyników pomiarów do linii kontrolnych. Eliminacja tych strat jest możliwa poprzez wbudowanie jakości w procesy, m.in. procesy przedprodukcyjne i zapobieganie występowaniu wewnętrznych i zewnętrznych zakłóceń. Podobny tok myślenia doprowadził w latach 80-tych do polemiki Schneidermana z założeniami tradycyjnego modelu kosztów jakości Jurana i Gryny (Rys. 1).

Powodem dyskusji stała się teza, że program ciągłego doskonalenia niekoniecznie powoduje taki drastyczny wzrost kosztów kiedy zgodność z wymaganiami osiągnie

100% [12]. Model Jurana i Gryny zakłada, że koszty zapewnienia to inwestycja w podwyższenie poziomu jakości, więc kiedy koszty zapewnienia i zapobiegania wzrastają, wtedy koszty braków maleją i koszty niezgodności pomniejszają się. Ta oczywista zależność wskazuje, że istnieje optymalny poziom kosztów jakości po osiągnięciu którego dalsze wysiłki w kierunku doskonalenia jakości powodują wzrost kosztów całkowitych i pogarszają finansowe osiągnięcia. Stąd można wywnioskować, że dążenie do realizacji celu – zera braków, jako przejawu ciągłego doskonalenia, nie jest dla organizacji najlepszym rozwiązaniem pod względem ekonomicznym.

Pojawiają się zatem pytania o możliwość współlistnienia koncepcji zera defektów oraz ciągłego doskonalenia. Odpowiedzieć na to pytanie wymaga rozważenia pojęcia optymalizacji kosztów jakości i opisanie jej matematycznie [12]:

$$T(q) = f(q) + p(q) \quad (1)$$

gdzie:

$f(q)$  - całkowite (wewnętrzne + zewnętrzne) koszty niezgodności,

$p(q)$  - całkowite (zapewnienia + zapobiegania) koszty zgodności,

$T(q)$  - całkowite koszty jakości,

$q$  - poziom jakości (0 – 100 % prawidłowych wyrobów).

$T(q)$  jest minimalizowane jeśli:

$$\begin{aligned} \frac{dT}{dq} &= \frac{df}{dq} + \frac{dp}{dq} \\ \frac{dT}{dq} &= 0 \\ \frac{dp}{dq} &= - \frac{df}{dq} \end{aligned} \quad (2)$$

W punkcie minimum kosztów jakości, każda dodatkowa jednostka pieniężna zainwestowana w zapobieganie przyniesie dokładnie jedną jednostkę pieniężną wartości w odniesieniu do redukcji kosztów niezgodności.

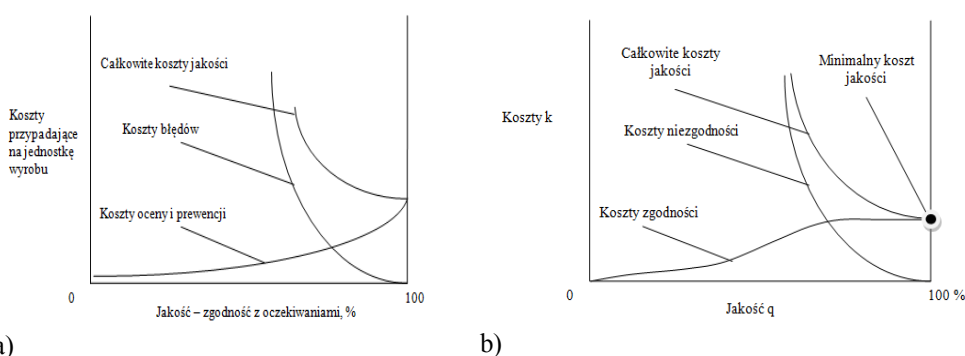
Należy tutaj podkreślić dwie istotne zasady:

- optymalny poziom kosztów jakości zależy od krańcowego, a nie całkowitego kosztu jednostkowego. W punkcie optimum nie da się nic stwierdzić na temat poziomu kosztów zapobiegania,
- nie ma wymagania w sensie matematycznym by optimum pojawiło się dla  $q < 100\%$ . Być może nie ma punktu optimum w przedziale  $0 \leq q \leq 100\%$ , być może znajduje się tam punkt minimum (np. dla  $q = 100\%$ ).

Minimum kosztów jakości może być położone w punkcie – zero defektów, czyli  $q = 100\%$ , jeśli krańcowe koszty dążenia do Zera Defektów są niższe od krańcowego zwrotu z osiągniętych ulepszeń. Według Jurana „koszty zapobiegania rosną asymptotycznie dążąc do nieskończoności w punkcie 100% zgodności”. To znaczy, że krańcowy koszt powinien być także nieskończony. Biorąc pod uwagę, że krańcowy zysk nie jest nieskończony, oraz zasady matematyczne, można stwierdzić, że punkt optimum kosztów jakości znajduje się

poniżej 100% zgodności z wymaganiami.

Zwolennicy zasady Zero Defektów popierają ciągłe doskonalenie, jako niekończący się wysiłek by wyeliminować wszystkie formy marnotrawstwa, włączając przeróbki, spadek wydajności, przestoje, przeprojektowanie, wypadki przy pracy oraz mniej namacalne czynniki związane z niewykorzystaniem indywidualnego lub zespołowego potencjału. Program ciągłego doskonalenia niekoniecznie oznacza drastyczny wzrost kosztów kiedy poziom zgodności z wymaganiami osiągnie 100%. Japońskim określeniem na ciągłe doskonalenie jest „Kaizen”. Porównując to pojęcie do definicji innowacyjności można zauważyć, że innowacyjność wiąże się z kosztownymi działaniami, natomiast Kaizen to niekosztowne, niemal niedostrzegalne ciągłe zmiany na lepsze. Potwierdzeniem słuszności tego podejścia są osiągnięcia przedsiębiorstw, które stosowały ciągłe doskonalenie i dążyły do stanu zera defektów. Ta grupa obejmuje nie tylko Toyotę i Sony, ale także IBM, HP i wiele rozwijających się firm [12].



Rys. 3. Modele kosztów jakości - procesy wykorzystujące nowoczesne technologie  
Źródło: a) [10], b) [12]

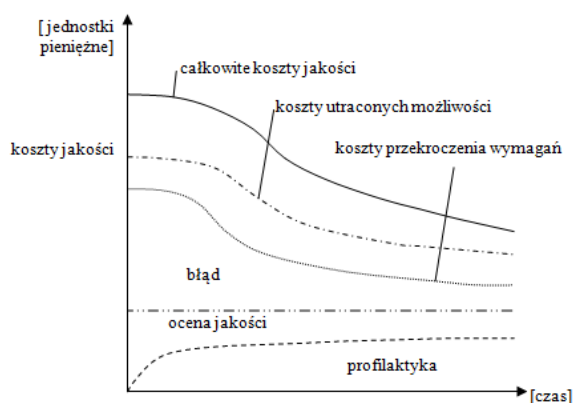
Polemika Schneidermana wynikała z niedostosowania modelu kosztów jakości opracowanego przez Jurana i Grynę do praktyk i metod wprowadzanych w ówczesnych warunkach w przedsiębiorstwach, głównie metody Kaizen i zasady zera defektów. Te zmiany i postęp zarówno technologiczny jak i w sferze zarządzania został odnotowany także przez wspomnianych autorów, którzy zaproponowali kolejną interpretację relacji pomiędzy różnymi grupami kosztów jakości (Rys. 3).

W tym przypadku znacznie wzrastają koszty prewencji przez zastosowanie nowych technologii redukujących możliwości pojawiania się błędów. Wykres ten wskazuje, że minimalny poziom całkowitych kosztów jakości występuje, gdy zgodność z oczekiwaniami wynosi 100%. Rozwiązanie to umożliwia więc osiągnięcie doskonałości przy skończonych kosztach. Jest to działanie długookresowe.

#### 4. Etap kosztów prewencji

Promowanie inwestowania w prewencję wskazuje na rozpoczęcie kolejnego etapu w rozwoju zarządzania jakością. Zauważono, że większość, nawet 75% przyczyn występowania błędów, pojawia się podczas projektowania i planowania wyrobów [13]. Krzywa kosztów generowania wad wskazuje, że błędy wykryte i wyeliminowane w fazie

projektowania generują koszty o wartości symbolicznej złotówki, w fazie produkcji może to być 10 razy więcej, natomiast ta sama wada wykryta po przekazaniu produktu do użytkownika to koszt 100 razy wyższy. Niektóre źródła sugerują, że wzrost kosztów wykrytych braków w różnych fazach cyklu życia układu się w ciąg geometryczny, przekonując jak istotne jest analizowanie kosztów w cyklu życia wyrobu. Dzięki takiej analizie producent może zaplanować koszty wytworzenia wyrobu i ocenić czy ich poniesienie jest konieczne, czy można je zredukować. Postawiono tezę, że koncentracja na działaniach związanych z zapobieganiem (profilaktyką), w długim terminie będzie skutkowała obniżeniem całkowitych kosztów jakości o połowę (Rys. 4).



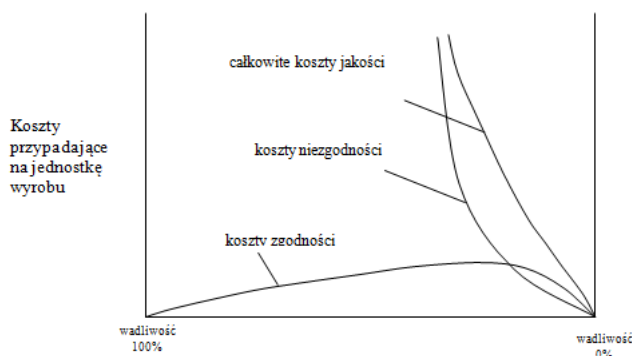
Rys. 4. Całkowite koszty jakości w organizacjach doskonalących się [8]

W początkowym krótkim okresie powinny być realizowane inwestycje w szkolenia, zapobieganie, doskonalenie systemów i procesów ekonomicznych, dlatego rosną koszty profilaktyki. W miarę podnoszenia świadomości i kwalifikacji pracowników, można przeznaczać coraz mniej środków finansowych i czasu na kontrolę, inspekcję, czyli na ocenę jakości. Efektami podejmowania działań zapobiegawczych jest obniżenie kosztów błędów wewnętrznych i zewnętrznych oraz kosztów przekroczenia wymagań i utraconych korzyści [8]. Do struktury kosztów jakości wprowadzono pojęcia utraconych możliwości, które są trudne do obliczenia lub nawet do oszacowania, ponieważ wynikają z utraty dotychczasowych klientów, potencjalnych odbiorców oraz możliwych do osiągnięcia dochodów, itp. Sposobem na obniżenie kosztów tego typu jest koncentracja uwagi na wymaganiach klienta, czyli kształtowanie kultury TQM. Dążenie do osiągnięcia zadowolenia klientów wymaga zintegrowanego systemu narzędzi, metod i szkolenia. Wiąże się to z wbudowaniem działań doskonalących do wszystkich procesów realizowanych w organizacji [14]. W takim układzie jakość staje się jednym z podstawowych obszarów w przedsiębiorstwie, obok zarządzania finansami, personelem, logistyki, itp. [15]

## 5. Futurystyczny model kosztów jakości

Plowman i Hand przewidywali, że XXI wieku, dzięki rozwojowi warunków społeczno-gospodarczych, m.in. koncentracji na kliencie, nowym technologiom, metodom organizatorskim, prewencja stanie się częścią pracy każdego człowieka, a samokontrola

jedynym narzędziem kontroli. Działania związane z zapewnieniem jakości staną się powszechną praktyką (Rys. 5).



Rys. 5. Futurystyczny model kosztów jakości [16]

Należy podkreślić, że model nazywany futurystycznym (Rys. 5) został opracowany w latach 90-tych XX wieku, jako perspektywa XXI wieku, ale po 2000 roku nadal jest tak nazywany. Stwierdzono, że z modelu wynika, że zagadnienie kosztów jakości w pewnym momencie przestanie istnieć, jednak realia wskazują, że nadal jest to problem do rozwiązania [3].

W źródłach literaturowych dotyczących kosztów jakości, wydanych po 2000 roku coraz mniej uwagi poświęca się analizie struktury kosztów jakości we współczesnych przedsiębiorstwach [3, 11, 17, 18], a ich autorzy odnoszą się raczej do teorii klasyków [8, 9, 12]. Można rozważyć czy futurystyczny model odzwierciedla układ kosztów jakości we współczesnych przedsiębiorstwach.

## 6. Wnioski

Przedstawienie modeli kosztów jakości w szerokim kontekście gospodarczo - społecznym wskazuje, że udział procentowy i relacje pomiędzy różnymi grupami kosztów i dominacja kolejnych ich typów, odpowiadają etapom rozwoju zarządzania jakością. Na tej podstawie oraz wzorując się na dostępnych procedurach oceny i samooceny systemów zarządzania jakością [19, 20] określono cechy przedsiębiorstw, które odpowiadają poszczególnym modelom kosztów jakości (Tab. 1).

Przeprowadzona analiza jest punktem wyjścia do przeprowadzenia badań polegających na zgromadzeniu danych o wartościach kosztów jakości występujących we współczesnych przedsiębiorstwach o określonych cechach (kryteria Tab. 1). Wyniki badań umożliwią weryfikację powyższego zestawienia oraz opracowania modelu kosztów jakości odpowiadającego tym przedsiębiorstwom.

Wiedza na temat mocnych i słabych stron firmy wskazanych na podstawie analizy kosztów jakości ma wspomagać decyzje kadry zarządzającej przedsiębiorstw, dotyczące kierunków rozwoju i ustalania obszarów do doskonalenia.



Tab. 1. Cechy przedsiębiorstw w kontekście modeli kosztów jakości

Kryteria	Etap kosztów oceny (Rys. 1)	Etap ciągłego doskonalenia (Rys. 3)	Etap kosztów prewencji (Rys. 4)	Etap superprewencji (Rys. 5)
przywództwo	brak silnego przywódcy, skoncentrowane go na jakości	najwyższe kierownictwo rozumie zasady zarządzania jakością, promuje ciągłe doskonalenie	najwyższe kierownictwo rozumie zasady zarządzania jakością, promuje zapobieganie (prewencję)	zaangażowanie najwyższego kierownictwa, umiejętność formułowania misji opartej na jakości
zaangażowanie ludzi	koncentracja na ilości wytworzonych wyrobów bardziej niż na ich jakości	stopniowe zwiększanie świadomości pro jakościowej	świadomość ważności klienta dla organizacji	możliwość zintegrowania celów osobistych z kulturą organizacyjną
charakter procesów produkcyjnych	większość procesów realizują ludzie, niski stopień automatyzacji produkcji	procesy związane z oceną i monitorowaniem jakości są w większości zautomatyzowane	procesy są monitorowane i stabilne	wszystkie etapy w cyklu życia wyrobu bazują na zasadzie zapobiegania i mają na celu generowanie wartości dodanej
relacje z klientem	duża liczba braków i reklamacji zewnętrznych, informacje przekazywane do klienta dotyczą głównie procesu dystrybucji i sprzedaży	dążenie do spełnienia wymagań klienta, ponieważ ich niespełnienie oznacza straty dla producenta	klient w centrum uwagi, na wejściu do systemu badane są wymagania klienta, na wyjściu jego satysfakcja	dążenie do spełnienia wymagań szeroko rozumianego klienta (czyli interesariuszy)
relacje z dostawcami	o zakupie decyduje cena	partnerskie relacje z dostawcami	relacje z dostawcami realizowane wg standardów dla pozostałych procesów wewnętrznych	dostawcy są interesariuszami, czyli w pewnym sensie klientami przedsiębiorstwa
proces podejmowania decyzji	ocena jakości na podstawie danych o liczbie i typach reklamacji	gromadzenie i analiza danych o procesach produkcyjnych	gromadzenie i analiza danych o procesach wewnętrznych	gromadzenie i analiza danych o procesach wewnętrznych oraz o zmianach zachodzących w otoczeniu firmy

Kryteria	Etap kosztów oceny (Rys. 1)	Etap ciągłego doskonalenia (Rys. 3)	Etap kosztów prewencji (Rys. 4)	Etap superprewencji (Rys. 5)
procesy oceny i kontroli	dominuje kontrola ostateczna, w tym stuprocentowa	wprowadzane są procesy związane z kontrolą międzyoperacyjną	kontrola w całym cyklu życia wyrobu, występuje sprzężenie zwrotne	dominują procesy samokontroli, jest świadomość odpowiedzialności za produkt
narzędzia i metody zarządzania	szkolenia niewystarczające wobec potrzeb i wymagań klienta wewnętrznego	szkolenia dotyczą technicznych możliwości doskonalenia procesów	szkolenia dotyczą możliwości doskonalenia procesów, mają na celu podnoszenie świadomości	stosowane są nowoczesne metody zarządzania, szkolenia służą podnoszeniu świadomości, kwalifikacji i umiejętności

Zródło: opracowanie własne na podstawie [10, 12, 16, 19, 20].

## Literatura

1. Stoner J., Wankel Ch.: Kierowanie. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1996.
2. Benbow D.W., Berger R.W., Elshennawy A.K., Walker H.F.: The Certified quality engineer handbook. ASQ Quality Press, Milwaukee 2002.
3. Zymonik Z.: Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
4. Reid R.D., Sandres N.R.: Operations Management. John Wiley&Sons, USA 2007.
5. Juran J.M., A History of Managing for Quality. ASQC Quality Press, Milwaukee 1995.
6. Rao A., Carr L.P., Dambolena I., Kopp R.J., Martin J., Rafii F., Schlesinger P.F.: Total Quality Management: A cross Functional Perspective. John Wiley&Sons, USA 1996.
7. [www.asqhouston.org](http://www.asqhouston.org).
8. Bank J.: Zarządzanie przez jakość. Wydawnictwo Gebethner & Ska, Warszawa 1996.
9. Juran J.M., Gryna F.M. jr.: Jakość, projektowanie, analiza. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1974.
10. Juran J.M., Gryna F.M.: Juran's Quality control Handbook. Fourth edition, McGraw-Hill, US 1988.
11. Balon U.: Przegląd wybranych modeli klasyfikacji kosztów jakości. Problemy Jakości, Wydawnictwo Sigma, nr 6, 2006.
12. Schneiderman A.M.: Optimum quality costs and zero defects: are they contradictory concepts? Quality Progress, November 1986.
13. Hamrol A.: Zarządzanie jakością z przykładami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
14. Gonciarski W.: Zarządzanie wiedzą jako wynik poszukiwania nowych paradygmatów zarządzania. Zeszyty Naukowe vol. 20, Wiedza w małej i średniej formie, Wydawnictwo Naukowe Novum sp. z o.o., Płock 2002.
15. Feigenbaum A.V.: Total Quality Control. McGraw-Hill Inc., New York 1991.

16. Hand M., Plowman B.: Quality Management Handbook. Professional Handbook Series, Butterworth Heinemann, Oxford 1992.
17. Ciechan-Kujawa M.: Rachunek kosztów jakości. Wykorzystanie w zarządzaniu przedsiębiorstwem, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2005.
18. Szczepańska K.: Koszty jakości dla inżynierów. Wydawnictwo PLACET, Warszawa 2009.
19. Norma PN-EN ISO 9004:2010, Zarządzanie ukierunkowane na trwały sukces organizacji. Podejście wykorzystujące zarządzanie jakością. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 1996.
20. Norma PN ISO 10014:2008, Zarządzanie jakością. Wytyczne do osiągnięcia korzyści finansowych i ekonomicznych. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2008.

Mgr inż. Marta GRABOWSKA  
Katedra Zarządzania i Inżynierii Produkcji  
Politechnika Poznańska  
60-965 Poznań, ul. Piotrowo 3  
tel./fax: (0-61) 665 27 98  
e-mail: [marta.grabowska@put.poznan.pl](mailto:marta.grabowska@put.poznan.pl)