

dr inż. Agnieszka Lisowska
Politechnika Koszalińska

Analiza kosztów jakości przedsiębiorstw budownictwa energetycznego sektora gazowniczego

Analyses of quality costs in energetic companies – natural gas sector

Streszczenie: W artykule podjęto próbę analizy kosztów jakości przedsiębiorstw budownictwa energetycznego sektora gazowniczego. Zarządzanie kosztami jakości dotyczy działań w szerokim zakresie i odnosi się do systemu tworzenia wartości dodanej, który wykracza poza samo przedsiębiorstwo. Konieczne jest więc uwzględnienie rynku, oczekiwań klientów i zarządzania jakością na każdym etapie. Celem artykułu jest ukazanie kosztów jakości stanowiących ważny instrument poprawy jakości i efektywności funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Słowa kluczowe: analiza kosztów jakości, koszty jakości, rachunek kosztów jakości, system zarządzania jakością

Abstract: The aim of the article is to analyze costs of quality in energetic companies-natural gas sector. Managing of quality costs concern wide aspects of companies actions, and is involved in process of value added creation. These processes also concern actions out of companies. Market demanding, clients expectations and managing should be considered in every stage. Author presents quality costs which are important part of improvement of quality and efficiency of companies activity.

Keywords: quality cost analysis, quality costs, quality costs calculation, quality management system

Wstęp

Celem artykułu jest ukazanie kosztów jakości stanowiących ważny instrument poprawy jakości i efektywności funkcjonowania przedsiębiorstwa. Problemem badawczym jest próba analizy kosztów jakości przedsiębiorstw budownictwa energetycznego sektora gazowniczego. Przeprowadzone studia literatury oraz badania wstępne i analizy problemu badawczego pozwoliły na sformułowanie tezy badawczej o brzmieniu: Postępujące procesy identyfikacji i analizy kosztów jakości wpływają na doskonalenie działalności przedsiębiorstwa. Zastosowane metody badawcze to: metoda analizy i krytyki literatury źródłowej piśmiennictwa, metoda badania dokumentów źródłowych, metody statystyczne.

Pojęcie „koszt” jest definiowane w literaturze przedmiotu bardzo różnie. Za najprostszą definicję można uznać określenie: „przez koszty jakości możemy rozumieć wyrażone w pieniądzu zużycie dóbr i usług w pewnym okresie,

związane z uzyskaniem efektów, w formie wytworzenia produktów lub szeroko pojętych usług¹.

Wdrożenie systemu zarządzania jakością jest dla kierownictwa organizacji inwestycją. W związku z tym oczekuje się, iż poniesione koszty zwrócą się w wyniku korzyści, jakie przyniesie jego funkcjonowanie. Osiągnięcie znaczących korzyści uwarunkowane jest skutecznością i efektywnością systemu. Trudno jest ocenić skuteczność i efektywność systemu bez wprowadzenia parametrów, które umożliwiłyby mierzenie i obrazowanie zjawisk w nim zachodzących. Takim pomocnym narzędziem jest rachunek kosztów jakości².

Mierzenie kosztów jakości natrafia w firmach na pasmo trudności, które można określić na podstawie następujących kryteriów: zakres, obiekt pomiarów, definicje kosztów, odpowiedzialność, metody pomiaru, zarządzanie, personel, dokładność, przygotowanie, porównywanie³. Koszty jakości stanowią w całej organizacji ważny instrument poprawy jakości i efektywności gospodarowania oraz informują o stopniu realizacji systemu sterowania jakością w przedsiębiorstwie. Są konsekwencją działań wszystkich pracowników, gdyż powstają na wszystkich etapach realizacji produktu i we wszystkich miejscach przedsiębiorstwa. Dlatego należy identyfikować istniejące problemy i włączać całą załogę w proces optymalizacji. Analiza kosztów jakości to mierzenie kosztów jakości i publikowanie rezultatów. Jest to proces informacyjny stanowiący bazę dla stosowanych działań podejmowanych przez menedżerów.

Celem analizy kosztów jakości jest identyfikacja pozycji kosztów niezbędnych do przeprowadzenia przedsięwzięć projakościowych. Umożliwia także określenie, które z nich przyniosą najlepsze wyniki przy uwzględnieniu zarówno producenta, jak i klienta.

W zależności od wymagań różnych szczebli decyzyjnych oraz potrzeb w zakresie informacji na temat kosztów jakości w poszczególnych komórkach organizacyjnych analiza kosztów jakości może być: problemowa (daje obraz wielkości kosztów związanych z pewnym brakiem, problemem, elementem, który jest częścią składową całej puli strat spowodowanych niską jakością). Jest to analiza kosztów rejestrowanych w poszczególnych fazach wyrobu, a także poszczególnych jednostkach przedsiębiorstwa oraz kompleksowa (dająca ogólny obraz wielkości ponoszonych kosztów, a także ich struktury). Uwzględnia koszty niskiej jakości rejestrowane na wszystkich etapach realizacji produktu. Informacje ujęte w sposób zwarty i całościowy powinny zawierać ocenę wpływu kosztów jakości na działalność przedsiębiorstwa – kondycję ekonomiczną⁴.

Szczególnym rodzajem analizy kosztów jakości jest analiza optymalna mająca na celu określenie optymalnego poziomu jakości wyrobów zarówno już wyprodukowanych, jak i dopiero produkowanych. Poziom ten ma zapewnić przedsiębiorstwu maksymalny zysk w długim okresie.

¹ W. Brzezina, A. Dziewiątkowski, *Rachunkowość zarządcza a controlling*, Częstochowskie Wydawnictwo Naukowe, Częstochowa 2001, s. 45.

² A. Hamrol, W. Mantura, *Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004, s. 423.

³ K. Szczepańska, *Koszty jakości dla inżynierów*, Placet, Warszawa 2009, s. 175.

⁴ S. Wawak, *Zarządzanie jakością – teoria i praktyka*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2006, s. 27.

Celem prowadzenia rachunku kosztów jakości, ich oceny i analizy jest określenie faktów, które umożliwiają wybór działań koniecznych do zapewnienia i poprawy jakości wyrobów i usług.

Model regresji wielorakiej przedstawiający zależność przychodów ze sprzedaży od kosztów wytworzenia i kosztów jakości we wszystkich przypadkach jest lepiej dopasowany do danych empirycznych niż modele regresji dwóch zmiennych: przychody ze sprzedaży od kosztów wytworzenia i przychody ze sprzedaży od kosztów jakości, co wynika z porównania wartości współczynnika determinacji. Poza tym wszystkie modele ujęte w tabeli są bardzo dobrze dopasowane do danych empirycznych, najmniejszą zaobserwowaną wartością współczynnika determinacji jest 0,9739, a więc wartość bardzo bliska jedynce.

Wartości parametrów a_1 informują o teoretycznych zmianach przychodów ze sprzedaży wraz ze wzrostem kosztów wytworzenia o 1 tysiąc złotych przy stałych kosztach jakości, natomiast wartości parametrów a_2 informują o teoretycznych zmianach przychodów ze sprzedaży wraz ze wzrostem kosztów jakości o 1 tysiąc złotych przy stałych kosztach wytworzenia.

Współczynniki regresji kosztów wytworzenia w jednym tylko przypadku (przedsiębiorstwo drugie) przyjmują wartości większe od jedynki. W tym przedsiębiorstwie wzrost kosztów wytworzenia o jeden tysiąc przy niezmiennych kosztach jakości powoduje średni wzrost przychodów ze sprzedaży o 1,72 tysiąca złotych. W pozostałych przedsiębiorstwach wzrost kosztów wytworzenia o jeden tysiąc złotych przy niezmiennych kosztach jakości powoduje teoretyczny wzrost przychodów ze sprzedaży o mniej niż 1 tysiąc złotych (od 0,30 tysiąca złotych dla przedsiębiorstwa pierwszego do 0,95 tysiąca złotych dla przedsiębiorstwa jedenastego). Nie jest to sytuacja korzystna dla tych przedsiębiorstw.

W przypadku drugiej spółki wzrost kosztów jakości o 1 tysiąc złotych przy niezmiennych kosztach wytworzenia powoduje teoretyczny spadek przychodów ze sprzedaży o 12,71 tysiąca złotych. Dla jedenastej spółki mamy teoretyczny wzrost przychodów o 0,40 tysiąca złotych. Dla pozostałych spółek wzrost kosztów jakości o 1 tysiąc złotych przy niezmiennych kosztach wytworzenia powoduje teoretyczny wzrost przychodów ze sprzedaży o ponad 1 tysiąc złotych (od 2,63 tysiąca złotych dla przedsiębiorstwa dziewiątego do 121,68 tysiąca złotych dla przedsiębiorstwa pierwszego).

Uzyskane wyniki regresji wielorakiej oraz regresji dwóch zmiennych w części są do siebie zbliżone. Można przyjąć, iż generalnie wzrost wydatków na jakość powoduje wzrost przychodów ze sprzedaży, co jest dla przedsiębiorstw niezwykle istotne. Wyniki dla regresji dwóch zmiennych są nieco silniejsze niż dla regresji wielorakiej, jednak ogólny wniosek jest podobny (tab. 1).

We wszystkich badanych przedsiębiorstwach obserwujemy bardzo silny związek pomiędzy przychodami ze sprzedaży a kosztami wytworzenia. Wartość współczynnika korelacji liniowej pomiędzy tymi zmiennymi dla wszystkich firm przekracza 0,95, a także charakteryzuje się względną stabilnością. Jednocześnie wszystkie przedsiębiorstwa odnotowały średni wzrost przychodów ze sprzedaży w badanym okresie, choć w przypadku poszczególnych okresów obserwujemy pojedyncze przypadki ich spadku. We wszystkich też przedsiębiorstwach rosły koszty wytworzenia. Jednak tempo przyrostu przychodów ze sprzedaży było

wyższe od tempa przyrostu kosztów wytworzenia jedynie dla przedsiębiorstw 1, 2 i 8 (współczynniki regresji).

Tabela 1. Modele regresji wielorakiej przedstawiające zależność pomiędzy przychodami ze sprzedaży a kosztami wytworzenia i kosztami jakości

Numer przedsiębiorstwa	Parametry modelu			Dopasowanie danych	
	a0	a1	a2	R	R2
1	-4 270,94	0,30	121,68	1,0000	1,0000
2	-803,76	1,72	-12,71	0,9969	0,9939
3	2 219,02	0,77	6,49	0,9869	0,9739
4	1 252,95	0,81	10,61	0,9997	0,9993
5	536,90	0,90	5,68	0,9985	0,9971
6	1 957,76	0,84	6,12	0,9933	0,9866
7	1 092,78	0,58	9,15	0,9997	0,9995
8	240,84	0,87	16,70	0,9998	0,9997
9	1 078,95	0,79	2,63	0,9929	0,9859
10	2 125,49	0,64	15,25	0,9996	0,9992
11	964,15	0,95	0,40	0,9997	0,9995

Źródło: opracowanie własne.

Inną sytuację obserwujemy w przypadku zależności pomiędzy kosztami ponoszonymi na zapewnienie jakości a przychodami. Tutaj najsilniejszy związek występuje w przedsiębiorstwie pierwszym ($r=0,9992$), a najslabszy w przedsiębiorstwie jedenastym ($r=0,1379$). Jednak mimo tak dużego zróżnicowania wartości tej miary, można wnioskować, że we wszystkich przedsiębiorstwach zależność ta jest dodatnia, co oznacza, że zwiększone wydatki na zapewnienie jakości generują większe przychody ze sprzedaży.

Z drugiej strony poddano badaniu zależność pomiędzy kosztami ponoszonymi na jakość a kosztami niezgodności. We wszystkich przedsiębiorstwach zależność ta jest ujemna, co oznacza, iż zwiększone wydatki na jakość owocują zmniejszeniem kosztów niezgodności. Siła tego związku wahała się od przeciętnej ($r=-0,5264$ dla firmy nr 10) do dość silnej ($r=-0,8854$ dla firmy nr 8). Warto również zauważyć, że we wszystkich przedsiębiorstwach w badanym okresie średnio zwiększyły się wydatki na jakość, a zmniejszyły koszty niezgodności. Siła i kierunek zależności w czasie tych dwu zmiennych widoczny jest w tabeli 2.

Koszty jakości średnio rosną we wszystkich przedsiębiorstwach. Siła przyrostu mierzona współczynnikiem korelacji liniowej najmniejsza jest dla przedsiębiorstwa nr 2 ($r=0,3008$), największa natomiast dla przedsiębiorstwa nr 1 ($r=0,9307$). Z kolei koszty niezgodności średnio maleją w czasie we wszystkich firmach, a siła tej zależności najmniejsza jest dla przedsiębiorstwa nr 1 ($r=-0,6922$), największa natomiast dla przedsiębiorstwa nr 10 ($r=-0,9947$) (tab. 3).

Tabela 2. Zależności pomiędzy podstawowymi zmiennymi finansowymi w badanych przedsiębiorstwach

Numer przedsiębiorstwa	Przychody ze sprzedaży a koszty wytworzenia	Koszty jakości a przychody	Koszty jakości a koszty niezgodności
1	0,9945	0,9992	-0,5355
2	0,9537	0,5748	-0,7550
3	0,9806	0,8575	-0,8478
4	0,9863	0,8398	-0,7911
5	0,9927	0,8418	-0,7142
6	0,9892	0,7638	-0,7413
7	0,9816	0,9602	-0,7332
8	0,9979	0,9753	-0,8854
9	0,9911	0,2100	-0,7294
10	0,9696	0,6347	-0,5264
11	0,9996	0,1379	-0,5325
wartość średnia	0,9852	0,7086	-0,7084
odch. stand.	0,0129	0,2823	0,1190
wsp. zmienności	1,31%	39,84%	16,81%

Źródło: opracowanie własne.

Największym udziałem w strukturze kosztów jakości charakteryzują się koszty badań. Średnia wartość ich udziału z badanych jedenastu przedsiębiorstw wyniosła 0,4769, wartość minimalna 0,3154 dla przedsiębiorstwa siódmego i maksymalna 0,6299 dla jedenastego. Znacznie mniejszy jest średni udział kosztów oceny w ogólnej masie kosztów jakości, który wynosi 0,3068, przy minimalnej wartości 0,2083 dla przedsiębiorstwa jedenastego i maksymalnej 0,4742 dla siódmego. Najmniejszy średni udział w kosztach jakości mają koszty zapobiegania, który wynosi 0,2162, przy minimalnym udziale 0,1260 dla przedsiębiorstwa szóstego i maksymalnym udziale 0,3265 dla przedsiębiorstwa dziesiątego.

Tabela 3. Zależności kosztów jakości i niezgodności w czasie

Numer przedsiębiorstwa	Zależność w czasie	
	kosztów jakości	kosztów niezgodności
1	0,9307	-0,6922
2	0,3008	-0,8332
3	0,7821	-0,9234
4	0,4722	-0,9127
5	0,5510	-0,8567
6	0,7304	-0,8202
7	0,7052	-0,9486
8	0,8503	-0,9487
9	0,4066	-0,9082
10	0,4385	-0,9947
11	0,3404	-0,9649
wartość średnia	0,5916	-0,8912
odch. stand.	0,2071	0,0819
wsp. zmienności	35,00%	9,19%

Źródło: opracowanie własne.

Współczynniki zmienności udziałów poszczególnych kosztów w ogólnej masie kosztów jakości wynoszą około 25%, co oznacza, iż badane przedsiębiorstwa charakteryzują się względną jednorodnością udziałów poszczególnych kosztów w kosztach jakości. Oznaczać to może także, iż badane przedsiębiorstwa podobnie funkcjonują pod względem wdrażania jakości (tab. 4).

Największym udziałem w strukturze kosztów niezgodności charakteryzują się koszty braków. Średnia wartość ich udziału z badanych jedenastu przedsiębiorstw wyniosła 0,5800, wartość minimalna 0,3864 dla przedsiębiorstwa dziewiątego i maksymalna 0,7667 dla pierwszego. Zdecydowanie mniejszy jest średni udział kosztów napraw w ogólnej masie kosztów jakości, który wynosi 0,2349, przy minimalnej wartości 0,1130 dla przedsiębiorstwa jedenastego i maksymalnej 0,4869 dla dziewiątego. Najmniejszy średni udział w kosztach niezgodności mają koszty odpadów, który wynosi 0,1851, przy minimalnym udziale 0,0737 dla przedsiębiorstwa pierwszego i maksymalnym udziale 0,4766 dla przedsiębiorstwa jedenastego.

Tabela 4. Struktura kosztów jakości – wartości średnie

Numer przedsiębiorstwa	Struktura kosztów jakości		
	koszty badań	koszty oceny	koszty zapobiegania
1	0,5593	0,2166	0,2241
2	0,5274	0,2455	0,2271
3	0,4753	0,3546	0,1701
4	0,3631	0,3823	0,2546
5	0,5874	0,2349	0,1777
6	0,5927	0,2813	0,1260
7	0,3154	0,4742	0,2104
8	0,4006	0,3701	0,2293
9	0,4335	0,2956	0,2709
10	0,3618	0,3118	0,3265
11	0,6299	0,2083	0,1618
wartość średnia	0,4769	0,3068	0,2162
odch. stand.	0,1037	0,0784	0,0537
wsp. zmienności	21,75%	25,55%	24,83%

Źródło: opracowanie własne.

Współczynniki zmienności udziałów poszczególnych kosztów w ogólnej masie kosztów niezgodności są znacząco odmienne. Względą jednorodnością charakteryzują się przedsiębiorstwa pod względem udziału kosztów braków, natomiast zdecydowanie większe jest już zróżnicowanie udziałów kosztów napraw, a jeszcze większe kosztów odpadów. Świadczyć to może o występowaniu różnych problemów z zachowaniem jakości w badanych przedsiębiorstwach, o różnych efektach podejmowanych działań, lub też o koncentrowaniu się na różnych aspektach kontroli jakości (tab. 5).

Tabela 5. Struktura kosztów niezgodności – wartości średnie

Numer przedsiębiorstwa	Struktura kosztów niezgodności		
	koszty braków	koszty napraw	koszty odpadów
1	0,7667	0,1596	0,0737
2	0,5734	0,3315	0,0950
3	0,6147	0,2385	0,1468
4	0,4854	0,2847	0,2300
5	0,7237	0,2007	0,0756
6	0,6786	0,1300	0,1914
7	0,6205	0,2132	0,1662
8	0,5670	0,2113	0,2217
9	0,3864	0,4869	0,1266
10	0,5537	0,2145	0,2319
11	0,4104	0,1130	0,4766
wartość średnia	0,5800	0,2349	0,1851
odch. stand.	0,1145	0,0998	0,1080
wsp. zmienności	19,74%	42,47%	58,36%

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie

W artykule podjęto próbę ukazania konieczności dokonywania analizy kosztów jakości w przedsiębiorstwie, jak również tego, że rozpoznanie kosztów jakości jest narzędziem w procesie decyzyjnym.

Analizując miejsca powstawania i wielkości kosztów jakości, można dojść do wniosku, że przy wczesnym wykryciu problemu (błędu), kosztem może być jedynie strata czasu. Przy dłuższym zaś okresie niewykrycia usterki, koszty zwiększają się o wartość zużytych materiałów, narzędzi, urządzeń, koszty badań i testowania. Jednak gdy wadę wykryje klient, to koszty te są dotkliwie odczuwalne. Firma musi liczyć się nawet ze stratą transakcji, zamówień oraz dotychczasowych odbiorców.

Wyodrębnienie i rodzajowy podział kosztów jakości (koszty zapobiegania, oceny i braków), w początkowej fazie wdrażania, a następnie funkcjonowania Systemu Zarządzania Jakością jest trudne, a analiza rachunku kosztów jakości jest elementem oddziaływania na proces zarządzania organizacją, zwłaszcza przy podejmowaniu strategicznych decyzji. Informacje o kosztach jakości stanowią, ważne kryterium przy podejmowaniu tych decyzji. Koszty jakości powinny być wydzielone z ogólnej sumy kosztów, powinny być ewidencjonowane, poddane analizie i interpretowane tak, by mogły stanowić podstawę do korekty programu jakości, jak i stosownych zmian w całej organizacji.

Ekonomiczna ocena jakości dokonywana poprzez pryzmat kosztów jakości jest więc trudna, ale konieczna, ponieważ służy doskonaleniu działalności przedsiębiorstwa.

Bibliografia

- Bugdol M., *Wprowadzenie do zarządzania jakością*, Wydawnictwo PWSZ, Racibórz 2004.
- Bugdol M., Jedynak P., *Współczesne systemy zarządzania. Jakość, bezpieczeństwo, ryzyko*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2012.
- Brzezina W., Dziwiński A., *Rachunkowość zarządcza a controlling*, Częstochowskie Wydawnictwo Naukowe, Częstochowa 2001.
- Haffer R., *Systemy zarządzania jakością w budownictwie przewag konkurencyjnych przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2003.
- Hamrol A., Mantura W., *Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- Szczepańska K., *Koszty jakości dla inżynierów*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2009.
- Wawak S., *Zarządzanie jakością - teoria i praktyka*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2006.
- Zymonik K., *Jakość a konkurencyjność w gospodarce narodowej*, „Problemy Jakości” nr 1/98.
- Zymonik Z., *Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
- Zymonik Z., *Rola kosztów jakości w kompleksowym zarządzaniu przez jakość*, Prace Naukowe Instytutu Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej, seria: Konferencje (Narodowa Konferencja Naukowa: „Nowe tendencje w nauce o organizacji i zarządzaniu”), Wrocław 1998.
- Zymonik Z., *Rola wiedzy i informacji w doskonaleniu rachunku kosztów jakości*, IV Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Zarządzanie wiedzą i informacją w procesie doskonalenia jakości”, Kazimierz Dolny 2001.