

**GRAMZA Grzegorz, GRABOWSKA Marta**

## **ANALIZA KOSZTÓW NIEZGODNOŚCI W PUBLICZNYM TRANSPORCIE ZBIOROWYM**

### *Streszczenie*

*W pracy podjęto tematykę strat finansowych i pozafinansowych, które mogą powstawać jeśli oferta publicznego transportu zbiorowego nie odpowiada wymaganiom klientów lub występują w niej zakłócenia. Koszty te nazywane są w literaturze przedmiotu kosztami niezgodności. Aby przeanalizować, które typy kosztów niezgodności mogą występować w publicznym transporcie zbiorowym scharakteryzowano ten typ usługi. Następnie przybliżono koncepcję kosztów jakości, a szczególnie kosztów niezgodności. Wzorując się na metodzie FMEA – Failure Mode and Effects Analysis wskazano potencjalne niezgodności w projektowaniu i realizacji oferty publicznego transportu zbiorowego. Opisano przyczyny i skutki występowania tych niezgodności oraz przyporządkowano typy kosztów, jakie one generują.*

### **WSTĘP**

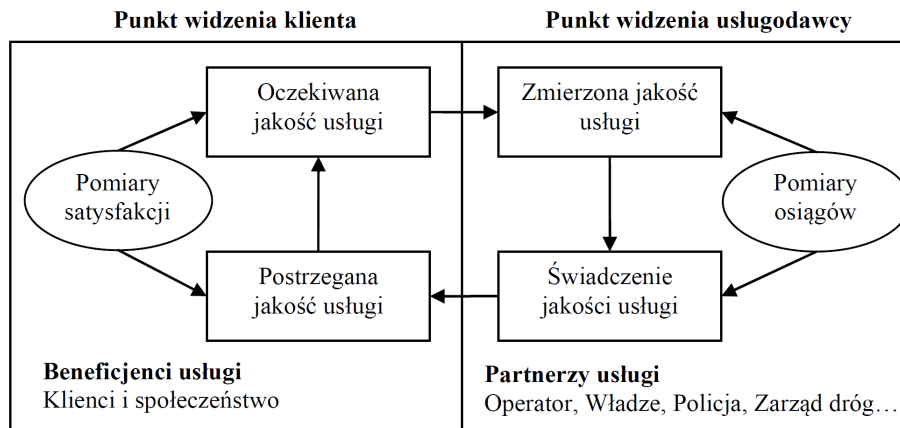
Pasażerski publiczny transport zbiorowy umożliwia szybkie przemieszczanie się dużych potoków pasażerów. Poprawne rozwiązania komunikacyjne transportu zbiorowego stanowią konkurencję dla transportu indywidualnego. Tylko takie rozwiązania mogą stać się konkurencyjne i na tyle atrakcyjne dla potencjalnych klientów – pasażerów, które pozwolą na spełnienie określonych wymagań odnośnie jakości ruchu i są oparte na zgodności oferty przewozowej z potrzebami przewożonymi przede wszystkim pod względem czasu i przestrzeni. Skutkiem braku zgodności między potrzebami klientów, a świadczonymi usługami jest generowanie strat finansowych po stronie przewoźnika oraz po stronie klienta. Świadomość tego, jakie działania generują te straty jest pierwszym krokiem do eliminowania przyczyn ich występowania.

### **1. NIEZGODNOŚĆ W PUBLICZNYM TRANSPORCIE ZBIOROWYM**

Przez publiczny transport rozumie się, zgodnie z normą 13816:2004 Transport - Logistyka i usługi - Publiczny transport pasażerski - Definicje, cele i pomiary dotyczące jakości usług, usługi, które mają następującą charakterystykę [2]: są dostępne dla wszystkich, podróżujących indywidualnie bądź grupowo, są publicznie reklamowane, mają stały rozkład jazdy i okres działania, mają stałe trasy i przystanki lub określone miejsca wyjazdu i celu, lub określone terytorium działania, mają opublikowaną taryfę opłat za przejazd.

Działania niezgodne z rzeczywistymi oczekiwaniami klienta lub takie, które nie mogą być z różnych względów, np. technicznych czy ekonomicznych, spełnione przez usługodawcę powodują powstawanie niezgodności pomiędzy usługami świadczonymi, a oczekiwanymi. Na rysunku 1 przedstawiono pętlę jakości obrazującą różnicę pomiędzy odmiennymi punktami postrzegania jakości. Różnica pomiędzy jakością zamierzoną a oczekiwaną wyraża wielkość, do której usługodawcy są w stanie nakierować swoje wysiłki na obszary ważne dla klienta.

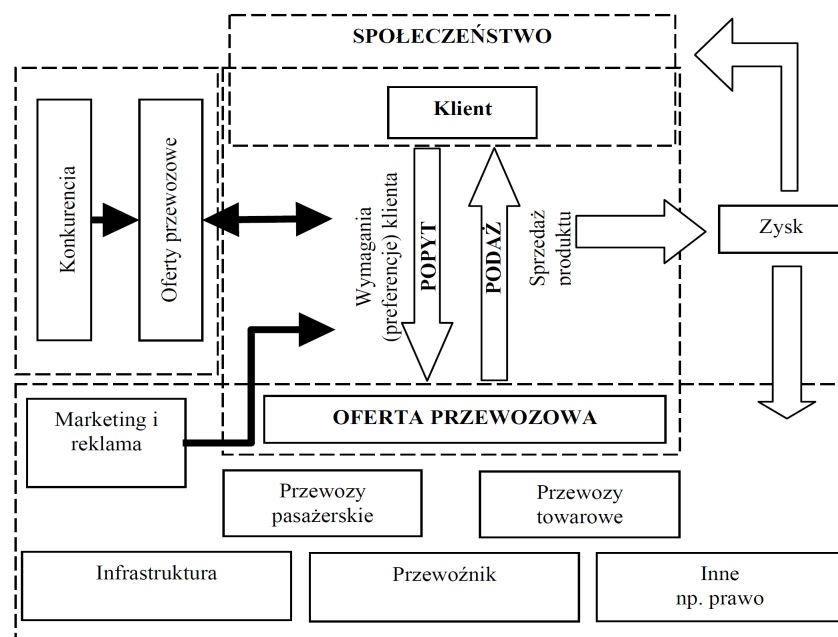
Różnica pomiędzy jakością zamierzoną a świadczoną jest miarą skuteczności usługodawcy w osiągnięciu swoich celów. Za różnicę pomiędzy jakością zamierzoną a postrzeganą można uważać stopień satysfakcji klienta. Postrzegana jakość czasami charakteryzuje się pewnym podobieństwem do świadczonej jakości, zależy to w dużej mierze od doświadczeń osobistych klienta i wpływu otoczenia [2].



**Rys. 1.** Pętla jakości w sektorze usług  
Źródło: [2]

Funkcjonowanie miejskiego systemu transportowego oparte jest na pewnym kompromisie między tym co trzeba, można i opłaca się spełnić, gdyż zapewnienie jakości jest źródłem dodatkowych kosztów. Z drugiej strony pojawiają się koszty niezgodności jakości świadczonej i postrzeganej przez klienta, które znajdują się w obszarze strat przedsiębiorstwa.

Rysunek 2 przedstawia proces powstawania oferty przewozowej i elementy ją kształtujące. Konsumowanie usług transportowych jest oparte o mechanizm rynkowy i podstawowe zależności pomiędzy popytem i podażą. Popyt na usługi może być większy w przypadku prawidłowego rozpoznania preferencji klientów i dostosowaniu oferty przewozowej do profilu klienta.



**Rys. 2.** Powstawanie oferty przewozowej i elementy ją kształtujące

Oferta przewozowa przygotowywana jest przez przewoźnika i może dotyczyć, w zależności od działalności, przewozów towarowych i pasażerskich. Przewoźnik przygotowując ofertę napotyka na szereg ograniczeń związanych z dostępnością infrastruktury, jej charakterystykami oraz możliwościami własnymi np. liczebnością i przeznaczeniem taboru. Dodatkowe ograniczenia związane są z uzyskaniem odpowiednich zezwoleń na realizację przewozów, oraz spełnieniem innych wymagań prawnych.

Popyt na usługi jest zazwyczaj zwiększany przez prowadzenie działalności marketingowej i reklamowej. Klient może skorzystać tylko z oferty przewozowej jeśli wie o jej istnieniu. Ponadto w sektorze usług transportowych dodatkowa podaż usług może spowodować powstanie popytu.

Silna konkurencja na rynku przewozów jest spowodowana tym, że podobne działania podejmuje konkurencja wewnątrz- i międzygałęziowa. Konkurenci przygotowują własne oferty, oparte o własne badania i założenia, kierują do klienta własne akcje marketingowe. Duża elastyczność przy zmianie ofert, dostosowanie do standardów branżowych i ciągłe badanie poziomu świadczonych usług mogą przeważać nad wybraniem przez klienta konkretnej oferty.

Zysk wypracowany ze sprzedaży usługi transportowej trafia częściowo do usługodawcy – oferenta. Dodatkowo pewną część zyskuje społeczeństwo w postaci podatków z działalności transportowej, rozwoju infrastruktury. Zysk z działalności transportowej jest nie tylko wprost finansowy. Społeczeństwo zyskuje możliwość integracji, nowych niedostępnych ze względów czasowo-przestrzennych miejsc pracy. Rozwój transportu i jego infrastruktury jest stymulantem rozwoju gospodarczego. Pojawiają się nowe rynki zbytu, napływają inwestorzy, zyskuje również turystyka.

## **2. KOSZTY UTRATY JAKOŚCI W PUBLICZNYM TRANSPORCIE ZBIOROWYM**

### **2.1. Koszty jakości**

Pojęcie kosztów jakości jest terminem umownym, nie występuje w teorii kosztów. Pojęcie kosztów jakości jest definiowane w literaturze na wiele sposobów. Dla specjalistów z dziedziny zarządzania jakością, koszty jakości to element wyodrębniony z ogółu kosztów własnych związanych z wytworzeniem produktów. Dla ekonomisty koszty jakości obejmują sumę kosztów poniesionych na wytwarzanie produktów o określonej jakości, spełniającej wymagania odbiorców.

W literaturze prezentowane są różne poglądy dotyczące definiowania i klasyfikowania kosztów jakości, np. [1]:

- przyjmujące za podstawę koszty wyodrębnione w procesie wytworzenia wyrobu (ujęcie wąskie);
- uwzględniające wszystkie koszty ponoszone przez organizację;
- odnoszące się do kosztów, które ponosi użytkownik;
- odnoszące się do kosztów, które ponoszone są w ciągu całego cyklu życia wyrobów przez wszystkich użytkowników (ujęcie szerokie).

### **2.2. Struktura kosztów jakości**

Funkcjonuje wiele podejść do klasyfikacji kosztów, a przykładowe to [5]:

- model PAF, w którym dzieli się koszty na grupy: zapobieganie, oceny, niezgodności (Prevention, Appraisal, Failure);
- model procesowy, w którym dzieli się koszty na grupy: zgodności i niezgodności;
- model cyklu życia, w którym dzieli się koszty jakości na grupy w zależności od fazy w cyklu życia wyrobu;
- model, który zakłada identyfikację i pomiar strat wartości dodanej.

W tradycyjnym układzie kosztów (PAF): zapobieganie, ocena, błędy, reprezentowanym także w amerykańskim modelu ASQC [6], koszty zapobiegania i oceny należy kojarzyć z nakładami związanymi z osiągnięciem oczekiwanego poziomu jakości, natomiast koszty wynikające z błędów należy utożsamiać ze stratami. Pojęcie kosztów z definicji zakłada celowość ich ponoszenia, dlatego wskazane jest stosowanie pojęcia straty w odniesieniu do braków wygenerowanych działaniami przedsiębiorstwa (wewnętrznych i zewnętrznych).

Do analizy kosztów jakości w odniesieniu do zbiorowego transportu publicznego najbardziej odpowiedni jest model PAF. W modelu PAF koszty zapobiegania wiążą się z działaniami, które mają nie dopuścić do powstania błędów, a także z identyfikowaniem i eliminowaniem przyczyn powstawania błędów. Koszty oceny to nakłady przeznaczone na sprawdzenie spełnienia wymagań jakościowych. Straty wynikające z błędów, czyli niespełnienia przez wyrób wymagań jakościowych, należy identyfikować zarówno w organizacji jak i w jej otoczeniu [6]. Większość opracowań na temat struktury kosztów jakości odnosi się do procesów realizowanych w przedsiębiorstwach produkcyjnych (Tab. 1).

**Tab. 1.** Przykładowe koszty jakości według modelu ASQC

Koszty zapobiegania	Koszty oceny
planowanie jakości produktu sterowanie jakością produkcji projektowanie metod pomiarów szkolenia pracowników w zakresie jakości	kontrola materiałów wejściowych kontrola wyrobów prace pomocnicze związane z próbami utrzymanie sprzętu kontrolno-pomiarowego ocena jakości materiałów w magazynach
Straty wewnętrzne	Straty zewnętrzne
braki nienaprawialne przeróbki i naprawy identyfikowanie przyczyn występowania braków powtórna kontrola i próby obsługa – sortowanie odrzutów przekwalifikowanie wyrobów do niższych klas jakości	reklamacje klientów serwis posprzedażny przeróbki zwróconych wyrobów naprawy zwróconych wyrobów wymiana wyrobów w ramach gwarancji błędy techniczne błędy związane z instalowaniem wyrobów

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2]

### 2.3. Koszty utraty jakości

Koszty związane z utratą jakości, czyli spowodowane odchyleniami od wymagań klienta lub spowodowane zakłóceniami w procesie to koszty niezgodności [4]. W literaturze proponowanych jest wiele klasyfikacji i przykładów kosztów niezgodności, które zwykle odnoszą się do procesu produkcyjnego i wyrobu (Tab. 2).

**Tab. 2.** Koszty niezgodności wg różnych autorów

wg Oyrzanowskiego	wg Kindlarskiego	Wg Banka	wg Jurana
Koszty braków	Koszty niskiego poziomu jakości	Koszty niezgodności	Koszty braków (wewnętrznych i zewnętrznych)
<u>obniżenie gatunku wyrobu</u> - odpady - wykorzystanie odpadów - ewentualne odpady ostateczne <u>proces wtórny</u> - naprawy - podwyższenie gatunku - dołączenie do właściwego gatunku - powtórna kontrola	<u>koszty wewnętrzne</u> - braki i prace poprawkowe spowodowane przyjęciem wadliwych materiałów - braki i prace poprawkowe spowodowane we własnym przedsiębiorstwie	<u>błędów wewnętrznych</u> - odrzuty i poprawki <u>błędów zewnętrznych</u> - gwarancje - poprawki w produktach - korygowanie błędów faktur - nieplanowane koszty związane z obsługą <u>koszty przekroczenia</u>	<u>wewnętrznych</u> - braków nienaprawialnych - napraw - poprawek - strat w dostawach <u>analizy braków zewnętrznych</u> - braki z produkcji - braki technologiczne - koszty gwarancyjne - analizy braków

badania <u>inne</u> - ocena przyczyn braków - usprawnienie danej fazy procesu <u>koszty braków zewnętrznych</u> - badanie reklamacji - usługi gwarancyjne - koszty zwróconych wyrobów - rekompensaty, wymiana wybrakowanych produktów	- kontrola i sortowanie wadliwych wyrobów - wznowienie małych serii produkcyjnych - nadgodziny - prace inżynierskie przy produkcji i planowaniu przebiegu kontroli <u>koszty zewnętrzne</u> - reklamacje - administracyjne zapewnienia - rabaty - kary umowne - dodatkowe koszty usuwania wad w wyrobach gotowych u odbiorcy	<u>wymagań</u> - zbędne dokumenty lub ich kopie - niepotrzebne raporty - zbyt szczegółowe analizy	
---	---	--	--

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6], [4]

W strukturze kosztów wg Banka warto zatrzymać się na kosztach przekroczenia wymagań oraz na kosztach utraconych możliwości. Są to typy kosztów, które trudno obliczyć lub nawet nie da się ich oszacować. Z jednej strony dlatego, że są to koszty potencjalnie, a nie rzeczywiście poniesione z drugiej strony, dlatego że opisane efekty np. utrata klientów, zależną nie tylko od poziomu jakości, ale także od wielu czynników zewnętrznych, niezależnych od przedsiębiorstwa. Aby obliczyć koszty utraconych możliwości, musiałaby być możliwość oceny jako procent przychodów, klientów, potencjalnego wzrostu obrotów zależy od jakości oferowanych produktów.

W celu zidentyfikowania, które typy kosztów niezgodności są generowane podczas realizowania usług związanych z transportem publicznym przeprowadzono analizę wzorowaną na metodzie FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) dla wybranych procesów składających się na realizację usługi masowego transportu publicznego. Analiza FMEA stosowana jest na etapach projektowania lub doskonalenia wyrobów, procesów, usług i ma na celu identyfikację przyczyn i skutków potencjalnych niezgodności (wad) [3]. W referacie wykorzystano tylko fragment metody FMEA. Pominięto etap ustalania krytycznych przyczyn występowania wad, natomiast dodano punkty przybliżające jakie działania korygujące i koszty niezgodności generowałyby potencjalne wady w projektowaniu i dostarczaniu usługi transportowej (Tab. 3).

**Tab. 3.** Analiza FMEA dla usług publicznego transportu zbiorowego

Lp	Etap procesu	Cel działania	Wada	Przyczyny	Skutki	Działania korygujące	Potencjalne koszty działań korygujących
1	Badania rynku	Zebranie informacji na temat potencjalnego popytu i wymagań klienta	Zebrane informacje nie odpowiadają rzeczywistości	Błędy w zbieraniu informacji, nieodpowiednia metodyka zbierania informacji	Nieprawidłowe dane wejściowe do przygotowania oferty w formie rozkładu jazdy	Analiza adekwatności metodyki do problemu, powtórne przeprowadzenie badań rynku	<b>Wewnętrzne koszty niezgodności:</b> - koszty wynagrodzenia zespołu projektującego badania, - koszty przeprowadzenia powtórnej analizy rynku: projektowanie badań, opracowanie narzędzi do zbierania danych, - wynagrodzenia dla ankietatorów, koszty analizy danych

2	Projektowanie dostępności czasowej i przestrzennej oferty (rozkład jazdy)	Przygotowanie usługi zgodnej z oczekiwaniami i klienta pod względem czasu i przestrzeni	Rozkład jazdy nie jest adekwatny do rzeczywistych wymagań klientów lub/i infrastruktury	Niedostateczna informacja lub nieprawidłowe dane wejściowe, nieodpowiednia metodyka badań rynku	Nieadekwatny projekt do wymagań klientów i infrastruktury	Powtórne przeprowadzenie badań rynku, przygotowanie poprawnego projektu	<b>Wewnętrzne koszty niezgodności:</b> - koszty jak w etapie 1, - dodatkowo koszty powtórnego projektowania dostępności czasowej i przestrzennej lub wprowadzania zmian w projekcie
3	Dobór środków transportu do realizacji zadań przewozowych	Zapewnienie zasobów materialnych – tabor o odpowiedniej charakterystyce	Zbyt małe lub zbyt duże zaopatrzenie pojazdu	Niedostateczna informacja lub nieprawidłowe dane wejściowe, nieodpowiednia metodyka badań rynku	Zła opinia klientów, skargi lub nieefektywne przejazdy	Wprowadzenie zmian w ofercie, konieczność zakupu nowych pojazdów	<b>Wewnętrzne koszty niezgodności:</b> - koszty jak w etapie 1 i 2, - wynagrodzenia zespołu zajmującego się ponowną organizacją i doбором środków transportu
4	Przygotowanie informacji o ofercie przewozowej	Przygotowanie rozkładu jazdy i formy jego dostępności	Niedostateczna informacja dla klienta	Nieprawidłowe formy dostarczania informacji do klientów	Zbyt małe zainteresowanie klientów ofertą przewozową, negatywna opinia o przewoźniku, korzystanie z oferty konkurencji	Konieczność ponownego przeanalizowania jakie sposoby przekazywania informacji są najbardziej skuteczne, przygotowanie informacji dla różnych typów klienta (w zależności od wyników analizy: foldery, broszury, WWW), dystrybucja informacji	<b>Wewnętrzne koszty niezgodności:</b> - wynagrodzenie dla ekspertów zajmujących się ponowną analizą problemu, - koszty projektowania nowych środków przekazywania informacji, - koszty wykonania materiałów informacyjnych
5	Świadczenie usługi przewozowej (realizacja zadań)	Realizacja zadań zgodnie z przyjętym rozkładem jazdy	Zakłócenia w realizacji zadań: opóźnienia pojazdów, nieprzyjechanie tramwaju, przepełnione pojazdy, obsługa niezgodna z wymaganiami klienta (nieuprzejma obsługa, niebezpieczna jazda, brak płynności jazdy, itp.), infrastruktura niezgodna z wymaganiami klienta (niewygodne tramwaje, niedostępne punkty zakupu biletów, itp.)	Uszkodzenie wyposażenia systemu, wypadki komunikacyjne, warunki meteorologiczne, nieuwzględnienie wymagań klienta w doborze infrastruktury i organizacji przejazdów	Straty finansowe i pozafinansowe dla pasażera i przewoźnika, utrata wizerunku przewoźnika	Korygowanie nieprawidłowości, usuwanie skutków wystąpienia niepożądanych zdarzeń, doprowadzanie systemu do sprawności, analizowanie przyczyn wystąpienia nieprawidłowości, działania PR	<b>Wewnętrzne koszty niezgodności:</b> - koszty napraw wyposażenia systemu transportowego, - koszty usuwania skutków wypadków komunikacyjnych - koszty przeprojektowania usługi (punkt 1, 2, 3) <b>Zewnętrzne koszty niezgodności:</b> - koszty związane z obsługą reklamacji klientów i ewentualnych zażaleń, - koszty utraty klientów na rzecz substytucyjnych form komunikacji - koszty pozafinansowe dla klientów, związane ze skutkami nieprzyjechania lub opóźnienia pojazdu

Źródło: opracowanie własne

## PODSUMOWANIE

Analiza kosztów niezgodności w publicznym transporcie zbiorowym ma posłużyć do zobrazowania jak kumulują się straty spowodowane błędami w zależności od tego, w którym etapie zostaną wykryte. Koszty niezgodności są dla przedsiębiorstwa obszarem strat, dlatego niezwykle istotne jest wczesne wykrywanie potencjalnych wad i identyfikowanie przyczyn ich występowania. Eliminowanie potencjalnych przyczyn występowania błędów, czyli zapobieganie jest tańsze niż korygowanie ich skutków. Koszty utraty jakości mogą dotyczyć zarówno procesu zbierania informacji rynkowych o preferencjach potencjalnych klientów, procesu przygotowania, jak i świadczenia usług.

## BIBLIOGRAFIA

1. Balon U., *Przegląd wybranych modeli klasyfikacji kosztów jakości*, „Problemy Jakości” 2006, nr 6, s. 15-19
2. Polska Norma PN-EN 13816:2004 *Transport - Logistyka i usługi - Publiczny transport pasażerski - Definicje, cele i pomiary dotyczące jakości usług*.
3. Starzyńska B., Hamrol A., Grabowska M., *Poradnik menedżera jakości. Kompendium wiedzy o narzędziach jakości*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010.
4. Szczepańska K., *Koszty jakości dla inżynierów*, Wydawnictwo PLACET, Warszawa 2009.
5. Technical Report, ISO/TR 10014:1998, Guidelines for managing the economics of quality
6. Zymonik Z., *Koszty jakości w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002, s. 83

## ANALYSIS OF FAILURE COSTS IN THE PUBLIC TRANSPORT

### *Abstract*

*The paper treats about financial and non-financial costs that may arise when public transport offer is not compatible to clients requirements or when there are some failures. These costs are named costs of nonconformity. To analyze which types of nonconformity costs could happen in public transport it was necessary to characterize this type of service. Then there is characterized idea of quality costs, nonconformity costs in particular. Using FMEA method (Failure Mode and Effects Analysis) potential failure in creating and fulfilling public transport offer where indicated. There are described causes and effects of failures and types of nonconformity costs that are assigned.*

### *Autorzy:*

dr inż. **Grzegorz Gramza** – Politechnika Poznańska, Instytut Silników Spalinowych i Transportu

mgr inż. **Marta Grabowska** – Politechnika Poznańska, Katedra Zarządzania i Inżynierii Produkcji