

KONCEPCJA WYKORZYSTANIA ANALIZY KANO W METODZIE QFD

Radosław WOLNIAK

Streszczenie: Niniejsza publikacja koncentruje się na prezentacji koncepcji wykorzystania analizy Kano jako elementu metody QFD. Celem artykułu jest analiza możliwości wykorzystywania wyników analizy Kano do określenia ścieżki postępowania z danym atrybutem klienta w metodzie QFD. Na przykładzie drzwi samochodowych zaprezentowano w jaki sposób można wykorzystać analizę Kano do określenia, które atrybuty wymagają poprawy do poziomu lepszego niż produkty konkurencyjne, które należy poprawić do poziomu produktów konkurencyjnych, a które pozostawić bez zmian.

Słowa kluczowe: metoda QFD, analiza Kano, projektowanie jakości, zadowolenie klienta, atrybuty produktu

1. Wprowadzenie

We współczesnych organizacjach przemysłowych bardzo ważną działalnością umożliwiającą tworzenie produktów, które odniosą sukces rynkowy, jest także ich zaprojektowanie, aby spełniały zarówno wymagania klienta jak i wymogi techniczne. Jednocześnie wyrób musi na tyle istotnie różnić się od wyrobów konkurencyjnych, aby klient był w stanie zapamiętać wyróżniające go cechy charakterystyczne. W tym celu konieczne jest szczegółowe badanie cech klienta, aby określi, które z nich mogą być istotne w procesie zakupu.

Metoda QFD została zastosowana w niniejszym artykule, jako narzędzie pomocnicze zarządzania jakością. W niniejszej publikacji zostanie przedstawiona integracja tej metody z analizą Kano. W szczególności w publikacji skoncentrowano się na przedstawieniu koncepcji w jaki sposób modyfikować wyniki benchmarkingu klienta, wykorzystywanego w metodzie QFD uwzględniając wyniki analizy Kano, czyli określenie z jakiego rodzaju atrybutem mamy do czynienia (jednowymiarowy, obowiązkowy, zwabiacz) w konkretnym przypadku.

Artykuł został przygotowany w wyniku projektu 13/030/BK_17/0027 Sposoby i środki doskonalenia produktów i usług na wybranych przykładach.

2. Metoda QFD

Metoda QFD służy do projektowania nowych produktów i usług oraz do modyfikowania już istniejących w taki sposób, aby zaspokajały one (w możliwie wysokim stopniu) wymagania określone przez klienta. Należy ona do metod projektowych zorientowanych na klienta. Oznacza to, że podczas projektowania nie rozpoczyna się prac od planowania cech produktu, ale od wymagań klienta i następnie projektuje się taki produkt lub usługę, aby zaspokoić te wymagania.

QFD można zdefiniować jako: *metodę planowania i rozwoju projektu lub usługi, umożliwiającą zespołom badawczym dokonanie precyzyjnej specyfikacji potrzeb i wymagań*

klientów, a następnie ich przełożenia na parametry produktu bądź usługi, jego komponentów i parametry samego procesu produkcyjnego.

QFD jest systemem niezbędnym dla przełożenia wymagań klienta na odpowiednie wymagania przedsiębiorstwa na każdym etapie, począwszy od badań i rozwoju, poprzez projektowanie i produkcję, aż po marketing, sprzedaż i dystrybucję [1, 2, 7]. Metoda QFD to również koncepcja zapewniająca, że potrzeby klienta będą przetłumaczone na język techniczny i powiązane z odpowiednimi technicznymi wymaganiami na każdym etapie począwszy od projektowania przez planowanie produkcji, aż do wytwarzania i sprzedaży produktu [13].

Metoda QFD polega na przełożeniu wymagań klienta na odpowiednie działania przedsiębiorstwa we wszystkich fazach kształtowania jakości produktu. Z tego względu bywa również nazywana Projektowaniem Sterowanym przez Klienta (Customer Driven Engineering) albo Tablicowym Planowaniem Wyrobu (Matrix Product Planning).

Głównym elementem metody jest tzw. „Dom Jakości” (House of Quality), nazwany tak ze względu na specyficzny kształt diagramu. „Dom Jakości” definiuje się jako pierwszą macierz wykorzystywaną w metodzie QFD (w podstawowej wersji metody jedyną), która służy do przedstawienia powiązań pomiędzy potrzebami klienta i atrybutami technicznymi produktu [4]. Podstawowy koncept metody QFD polega na przepływie informacji dotyczących projektowanego produktu począwszy od wymagań klienta, przez proces projektowania, aż do dostarczenia gotowego produktu na rynek.

Współcześnie bardzo trudno jest zinterpretować ogólne, często bardzo niekonkretne oczekiwania klienta, tak aby na ich podstawie móc zaprojektować satysfakcjonujący go wyrób. Podobne problemy, dotyczące wzajemnego zrozumienia oczekiwań, zachodzą na liniach: projektant – konstruktor, konstruktor – technolog czy też technolog – inżynier jakości. Aby technolog był w stanie wytworzyć to, co zaprojektował konstruktor potrzeba często wielu konsultacji i uzgodnień. Metoda QFD wychodzi tym potrzebom naprzeciw [5].

W metodzie QFD oryginalny „głos klienta” powinien być horyzontalnie wprowadzony do kolejnych faz opracowywania produktu: planowania produktu, planowania procesów produkcyjnych, planowania operacji produkcyjnych, po czym wraca do klienta w postaci nowego systemu. Poza tym „głos klienta” musi być również wprowadzany wertykalnie – przez poziomy system. W takiej sytuacji bardzo łatwo popełnić błąd i stracić z pola widzenia potrzeby klienta. Z tego względu bardzo ważną cechą metody QFD jest systematyczne, planowe postępowanie, które zapewnia, że nie zostaną pominięte żadne, istotne w procesie projektowania kroki.

Istnieje wiele odmian metody QFD. Najczęściej spotykaną, a jednocześnie najprostszą jest wersja jednomacierzowa. Polega ona na realizacji jedynie podstawowej macierzy badającej relacje potrzeb klienta i atrybutów technicznych produktu.

Metoda QFD jest metodą o charakterze ilościowo/jakościowym i cechuje się ona dużą potrzebą pracy zespołowej. Dla metody QFD charakterystyczne są również duża pracochłonność i wysoki poziom komplikacji jej wykonania, choć w praktyce zależy to od przyjętej wersji metody, gdyż te różnią się mocno pod względem zarówno głębokości analizy, jak i poziomu skomplikowania i pracochłonności wykonania.

Szczegółowe informacje o metodzie QFD i jej zastosowaniach można znaleźć w [6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 19, 22, 23, 24].

3. Analiza Kano

U podstaw modelu N. Kano leży założenie, że jakość nie ma charakteru jednowymiarowego. Podkreśla on, że osiągnięcie satysfakcji klienta w przypadku wielu wymagań jest bardzo trudne, a czasami wręcz niemożliwe do realizacji, zarówno pod względem technicznym, jak i ekonomicznym. Dzieje się tak dlatego, ponieważ nie wszystkie atrybuty, parametry jakości wyrobu, przynoszą taką samą wartość i jednakowy poziom zadowolenia klienta [17].

W metodzie Kano atrybuty produktu dzieli się na następujące [17, 20]:

- I. **Obowiązkowe (oczekiwane pośrednio)** – są to te cechy, których obecności wymaga klient. Jeśli jakiś wyrób lub usługa ich nie ma, to wtedy klient jest niezadowolony. Jeśli cechy te są obecne, to nie ma to wpływu na satysfakcję klienta. Także podniesienie poziomu jakości tych cech nie ma praktycznie żadnego wpływu na satysfakcję klienta. Ponieważ oczekiwania te są oczywiste, więc istnieje niebezpieczeństwo, że klienci pytani o preferencje i oczekiwania związane z danym produktem lub usługą ich nie wymieniają, ponieważ nie zdają sobie sprawy z ich istnienia. Cechy te mają charakter wyjściowy, wręcz gwarantowany. Dlatego też należy zwrócić szczególną uwagę na ich określenie. Grupę tych wymagań określa się czasem również mianem warunków wstępnych.
- II. **Jednowymiarowe (oczekiwane bezpośrednio)** – są to cechy, których klient szuka. Jeśli dostarczymy mu produkt mający te cechy, to rośnie zadowolenie klienta. Im lepszy jest pod ich względem oferowany produkt lub usługa, tym bardziej zadowolony jest klient. Jeżeli natomiast ich poziom jakości jest zbyt niski, to klient staje się niezadowolony, jednakże niezadowolenie to narasta znacznie wolniej niż w przypadku cech obowiązkowych. Zwykle zależność pomiędzy oferowaną jakością danej cechy a satysfakcją klienta w przypadku oczekiwań jednowymiarowych ma charakter zależności liniowej. Cechy bezpośrednie są w praktyce stosunkowo łatwe do określenia, ponieważ klienci mają świadomość istnienia tych potrzeb. Dlatego też zwykle znajduje się je za pomocą badań rynkowych. Źródłem pozyskania wiedzy na ich temat jest sam klient, mający określoną wizję o usłudze lub produkcie.
- III. **Zwabiacze (budzące zachwyty, atrakcje)** – są to te cechy klienta, które go podniecają, gdyż nie spodziewał się ich otrzymania, a okazują się bardzo przydatne. Atrybuty te zwiększają satysfakcję klienta w bardzo wysokim stopniu, aż do poziomu przyjemności. Jeśli brak takiej cechy, to zasadniczo nie budzi to większego niezadowolenia klienta. Zwabiacze mają w praktyce za zadanie głównie różnicowanie oferty, wyróżnianie jej od konkurencji i budzenie atrakcyjności. Potrzeby te są bardzo trudne do odkrycia, ponieważ w większości przypadków klienci nie są świadomi ich istnienia. Ta grupa jest szczególnie ważna. Ich doskonalenie dostarcza bowiem dodatkowej wartości dla klienta i zachęca go do ponownego zakupu.
- IV. **Pomyłki** – cechy, których nikt nie traktuje jako istotne. Są to atrybuty, które producent umieścił w wyrobie lub usłudze, uważając, że będą dobrze przyjęte przez klienta, podczas gdy okazały się one zupełnie zbędne i nie mają żadnego wpływu na poziom jego zadowolenia. Ich obecność nie powoduje wzrostu satysfakcji klienta, a ich brak jej zmniejszenia.
- V. **Wymagania wątpliwe** – cechy w stosunku, do których trudno jest dokładnie przewidzieć, kiedy stają się istotne dla klienta i kiedy ich obecność może wpłynąć

na wzrost jego satysfakcji. Tak jest w sytuacji, gdy klientowi podoba się zarówno obecność, jak i brak pewnej cechy wyrobu.

Wdrażanie modelu Kano jest kilkuetapowe. Realizacja poszczególnych kroków pozwala na wyodrębnienie i poklasyfikowanie wymagań klienta według zaprezentowanych kategorii. Dodatkowo prowadzi do odpowiedzi na pytanie, w jakim stopniu dane wymaganie ma wpływ na rozmiar satysfakcji lub niezadowolenia z produktu, w zależności od swego charakteru? Obrazu dopełnia analiza portfola satysfakcji klienta oraz wskaźnika poprawy, który mierzy poziom jakości postrzeganej przez klienta, na tle wyrobów konkurencyjnych [8, 15]. Szczegółowy sposób przeprowadzania metody Kano został opisany w [20].

4. Analiza Kano a metoda QFD

W praktyce metodę Kano można wykorzystać do oceny poszczególnych atrybutów klienta w metodzie QFD. Biorąc pod uwagę wyniki benchmarkingu klienta w zależności od rodzaju atrybutu (jednowymiarowy, obowiązkowy lub zwabiacz), a także tego czy dana organizacja jest w zakresie tego atrybutu lepsza czy gorsza od konkurencji, można określić dalsze kroki postępowania opisane w tablicy 1.

Tab. 1. Wpływ rodzaju atrybutu klienta i wyników benchmarkingu klienta na postępowanie z atrybutem w metodzie QFD

Rodzaj atrybutu	Wyniki benchmarkingu	Postępowanie
Jednowymiarowy	Nasz produkt lepszy	Nie należy nic robić z atrybutem
	Produkt konkurencyjny lepszy	Należy poprawić atrybut tylko w sytuacji, gdy jest on na niższym poziomie niż założona wartość krytyczna prowadząca do niezadowolenia klienta. W przeciwnym przypadku nie należy go poprawiać, pomimo że jest on na niższym poziomie niż u konkurencji, gdyż nie ma to znaczenia.
Obowiązkowy	Nasz produkt lepszy	Nie należy nic robić z atrybutem.
	Produkt konkurencyjny lepszy	Należy poprawić atrybut przynajmniej do poziomu konkurencji.
Zwabiacz	Nasz produkt lepszy	Ze wszystkich zwabiaczy, w przypadku których nasz produkt jest lepszy od produktów konkurencyjnych należy wybrać 2-3 i na nich oprzeć strategię marketingową organizacji. O tych atrybutach należy „mówić” klientowi w reklamie i kampaniach promocyjnych produktu.
	Produkt konkurencyjny lepszy	Nie należy nic robić z atrybutem. Jeśli konkurencja jest lepsza, atrybut nie może stać się naszym zwabiaczem.

Źródło: Opracowanie własne.

5. Przykład praktyczny

Przedstawiona w niniejszej publikacji analiza będzie koncentrować się jedynie na wykorzystaniu analizy Kano do modyfikacji wyników metody QFD. Sama metoda QFD, której dotyczy przykład została wykonana na przykładzie drzwi samochodowych. Podstawowa analiza QFD zostanie w niniejszej publikacji pominięta i można się z nią zapoznać w pozycji [7].

W zakresie drzwi samochodowych określono atrybuty klienta, a następnie przeprowadzono badania na klientach w celu określenia wagi parametrów jakimi powinny charakteryzować się idealne drzwi samochodowe. Następnie na tej podstawie określono wagę poszczególnych parametrów w skali 1-5. Po wykonaniu pełnej analizy QFD w zakresie analizy parametrów technicznych i związków pomiędzy atrybutami klienta i technicznymi („dom jakości”) wykonano analizę benchmarkingową dla atrybutów klienta. W ramach analizy dokonano porównania pomiędzy oceną wykonania parametrów w badanej firmie („analizowana firma” i dwóch konkurentów). Wyniki analizy zostały zaprezentowane w tablicy 2.

Określenie najważniejszych parametrów, które mają wpływ na zadowolenie klienta powinno przyczynić się do takiego przeprojektowania drzwi samochodowych, aby udało się jeszcze lepiej niż dotychczas zaspokajać potrzeby tychże klientów. Warto się w tym miejscu zastanowić, w jaki sposób na wyniki oceny klienta wpłynie rodzaj parametru, stwierdzony przy ocenie metodą Kano (obowiązkowe, jednowymiarowe, zwabiacze, pomyłki, wymagania wątpliwe).

W tym celu należy dla poszczególnych atrybutów klienta najpierw określić rodzaj atrybutu według Kano¹, a następnie na podstawie przedstawionych wyników porównania z konkurencją dokonać analizy dalszego postępowania z produktem². Zestawienie wyników porównujących wyniki metody Kano oraz porównania z konkurencją zostało przedstawione w tablicy 3. Z danych zgromadzonych w tablicy 3 wynika, że z badanych 20 cech siedem ma charakter cechy jednowymiarowej – w tych przypadkach walka konkurencyjna jest silnie związana z danymi cechami i powinny one być na poziomie lepszym niż w produktach konkurencyjnych. Charakter cechy obowiązkowej występuje w przypadku pięciu badanych cech. Natomiast pozostałe osiem cech to zwabiacze, w ich przypadku należy wybrać te, które są na poziomie lepszym od konkurencji i maksymalnie je rozwijać w celu uzyskiwania przez produkt przewagi konkurencyjnej. Z przeprowadzonej analizy wynika również, że produkt produkowany przez analizowane przedsiębiorstwo w przypadku pięciu cech jest lepszy od produktów konkurencyjnych, w przypadku dziewięciu cech jest od nich gorszy, natomiast dla pozostałych sześciu cech klienci oceniają go na podobnym poziomie, w porównaniu z produktami konkurencyjnych firm.

¹ W opisywanym przykładzie nie będzie przedstawiana pełna metoda Kano, pozwalająca krok po kroku ustalić rodzaj atrybutu, a jedynie zostaną zamieszczone jej wyniki. Czytelnicy zainteresowani dokładnym opisem czynności przy metodzie Kano mogą skorzystać z następujących pozycji literaturowych: [5, 6].

² To, jak rodzaj atrybutu według Kano wpływają na postępowanie z danym produktem zostały opisane w jednym z wcześniejszych rozdziałów niniejszej publikacji.

Tab. 2. Porównanie z konkurencją z punktu widzenia atrybutów klienta

Atrybuty klienta		Analizowana firma	Konkurent „X”	Konkurent „Y”
Otwieranie i zamykanie	Łatwość otwierania	6,7	5,3	4,75
	Łatwość zamykania	4,75	9,2	3,15
	Pozostają otwarte	4,15	8,65	3
	Pozostają zamknięte	6,25	6,05	3,75
	Lekkość drzwi	7,15	4	3,65
	Elektryczny zamek	3,6	6,25	5,75
	Wygoda wchodzenia	3,15	8,2	1,3
	Wysokość progu	3,5	7,5	5,45
Okno	Brak szczelin	7,7	8,6	4,85
	Dobra widoczność	5	5,25	4,45
	Szerokość otwarcia	7,5	3	4,75
	Wysokość otwarcia	8,2	2,75	6,3
	Szybkość otwierania	6,15	3,5	6,1
	Kontrola nad otwieraniem	3,5	3	8,1
	Nie przecieka	6,3	4,45	7,4
Estetyka	Ładny wygląd	4,8	3,25	8,35
	Ładny lakier	7,6	3,35	7,6
	Kształt klamki	6,8	7,95	5,15
	Estetyczność wykonania	5,5	2,9	7,75
	Ładne wykończenia	6,7	5,2	5,2

Źródło: Opracowanie własne.

Kolejna, tablica 4, zawiera wyniki zastosowania do danych zgromadzonych w tablicy 3 zasad postępowania, uprzednio opisanych w tablicy 1. W przypadku cech, w zakresie których analizowany produkt jest lepszy, są one przeważnie cechami jednowymiarowymi, jedynie dla jednego atrybutu jest to zwabiacz – ładne wykończenie. Na tym aspekcie (ładnym wykończeniu) należy się skoncentrować tworząc kampanię reklamowo-promocyjną, chcąc przekonać klienta do zakupu konkretnych drzwi samochodowych. Inne, mocne punkty omawianych drzwi samochodowych to wspomniane cechy jednowymiarowe, w zakresie których produkt ma przewagę nad konkurencją:

- łatwość otwierania,
- szerokość otwarcia,
- wysokość otwarcia,
- lekkość drzwi.

W przypadku cech, które zostały zrealizowane na poziomie gorszym od konkurencji w szczególności należy zwrócić uwagę na te, które są cechami jednowymiarowymi a jest ich trzy: łatwość zamykania, ładny wygląd oraz estetyczność wykonania. W ich przypadku należy podjąć działania mające na celu poprawę wytwarzanego produktu. W tablicy 3 określono sposób postępowania z atrybutami klienta z punktu widzenia oceny Kano.

Tab. 3. Porównanie wyników oceny metodą Kano z wynikami benchmarkingu konkurencji

	Atrybuty klienta	Rodzaj atrybutu	Wyniki benchmarkingu
Otwieranie i zamykanie	Łatwość otwierania	Jednowymiarowy	Analizowany produkt lepszy od konkurencji
	Łatwość zamykania	Jednowymiarowy	Analizowany produkt gorszy od konkurencji
	Pozostają otwarte	Obowiązkowy	Nasz produkt gorszy od konkurencji
	Pozostają zamknięte	Obowiązkowy	Analizowany produkt na podobnym poziomie jak produkt konkurencyjny
	Lekkość drzwi	Jednowymiarowy	Analizowany produkt lepszy od konkurencji
	Elektryczny zamek	Obowiązkowy	Analizowany produkt gorszy od konkurencji
	Wygoda wchodzenia	Zwabiacz	Analizowany produkt gorszy od konkurencji
	Wysokość progu	Zwabiacz	Analizowany produkt gorszy od konkurencji
Okno	Brak szczelin	Obowiązkowy	Analizowany produkt na podobnym poziomie jak produkt konkurencyjny
	Dobra widoczność	Zwabiacz	Analizowany produkt na podobnym poziomie jak produkt konkurencyjny
	Szerokość otwarcia	Jednowymiarowy	Analizowany produkt lepszy od konkurencji
	Wysokość otwarcia	Jednowymiarowy	Analizowany produkt lepszy od konkurencji
	Szybkość otwierania	Zwabiacz	Analizowany produkt na podobnym poziomie jak produkt konkurencyjny
	Kontrola nad otwieraniem	Zwabiacz	Analizowany produkt gorszy od konkurencji
	Nie przecieka	Obowiązkowy	Analizowany produkt na podobnym poziomie jak produkt konkurencyjny
Estetyka	Ładny wygląd	Jednowymiarowy	Analizowany produkt gorszy od konkurencji
	Ładny lakier	Zwabiacz	Analizowany produkt na podobnym poziomie jak produkt konkurencyjny
	Kształt klamki	Zwabiacz	Analizowany produkt gorszy od konkurencji
	Estetyczność wykonania	Jednowymiarowy	Analizowany produkt gorszy od konkurencji
	Ładne wykończenia	Zwabiacz	Analizowany produkt lepszy od konkurencji

Źródło: Opracowanie własne.

Tab. 4. Dalsze postępowanie z atrybutami

	Atrybuty klienta	Sposób postępowania
Otwieranie i zamykanie	Łatwość otwierania	zostawić bez zmian
	Łatwość zamykania	poprawić najlepiej do poziomu lepszego od konkurencji
	Pozostają otwarte	poprawić do poziomu konkurencji
	Pozostają zamknięte	zostawić bez zmian
	Lekkość drzwi	zostawić bez zmian
	Elektryczny zamek	poprawić do poziomu konkurencji
	Wygoda wchodzenia	zostawić bez zmian
	Wysokość progu	zostawić bez zmian
Okno	Brak szczelin	zostawić bez zmian
	Dobra widoczność	zostawić bez zmian
	Szerokość otwarcia	zostawić bez zmian
	Wysokość otwarcia	zostawić bez zmian
	Szybkość otwierania	zostawić bez zmian
	Kontrola nad otwieraniem	zostawić bez zmian
	Nie przecieka	zostawić bez zmian
Estetyka	Ładny wygląd	poprawić najlepiej do poziomu lepszego od konkurencji
	Ładny lakier	zostawić bez zmian
	Kształt klamki	zostawić bez zmian
	Estetyczność wykonania	poprawić najlepiej do poziomu lepszego od konkurencji
	Ładne wykończenia	zostawić bez zmian

Źródło: Opracowanie własne.

W tym miejscu trzeba także wspomnieć, że zastosowanie metody QFD nie powinno być jednorazowe, a powinno mieć charakter procesowy. Periodycznie, np. raz do roku, należy prowadzić podobną analizę, aby sprawdzić efekty podjętych działań i określić trendy zmian na rynku. Jest to szczególnie ważne na takim rynku jak branża motoryzacyjna, który dynamicznie się rozwija i dlatego cały czas trzeba badać zarówno pozycję konkurencyjną firmy, jak i potrzeby klienta.

4. Podsumowanie

Z przedstawionych w publikacji analiz można wyciągnąć następujące wnioski:

- Określenie rodzaju parametru w analizie Kano (jednowymiarowy, obowiązkowy, zwabiacz) można w połączeniu z wynikami benchmarkingu dla atrybutów klienta wykorzystać do określenia ścieżki dalszego postępowania z produktem.
- W zależności od wyników krzyżowej analizy QFD/Kano można określić, które atrybuty należy poprawić do poziomu lepszego niż konkurencja, które powinny zostać poprawione do poziomu konkurencji, a które należy zostawić na obecnym poziomie.
- W przypadku analizowanych drzwi samochodowych analiza wykazała, że trzy atrybuty należy poprawić do poziomu lepszego od konkurencji (łatwość zamykania, ładny wygląd, estetyczność wykonania), dwa należy poprawić do poziomu

konkurencji (pozostawanie otwartych oraz elektryczny zamek), natomiast pozostałe należy zostawić bez zmian.

Literatura

1. Ćwiklicki M., Obora H.: Ewolucja i dyfuzja metody QFD. „Problemy Jakości”, nr 3, 2008, s. 4-7.
2. Ćwiklicki M., Obora H.: Kierunki rozwinięcia metody QFD. „Problemy Jakości”, nr 4, 2008, s. 10-13.
3. Ćwiklicki M., Obora H.: Zintegrowane podejście QFD/hoshin w planowaniu strategicznym. „Problemy Jakości”, nr 10 2004, s. 6-8.
4. Franceschini F.: Advanced Quality Function Deployment. St. Lucie Press, Turin 2002.
5. Hamrol A.: Zarządzanie jakością z przykładami. PWN, Warszawa 2005.
6. Hąbek P.: Wykorzystanie zmodyfikowanej metody QFD w zrównoważonym projektowaniu produktów, „Studia i materiały Stowarzyszenia Zarządzania Wiedzą”, T. 40, 2011, s. 147-158.
7. Krzemień E.: Zintegrowane zarządzanie – aspekty towaroznawcze: jakość, środowisko, technologia, bezpieczeństwo. Wydawnictwo Śląsk, Katowice 2003.
8. Mousavi S., R., M., Darvishi Z., A.: A study on new market development using a hybrid of QFD and ANP. “Management Science Letters”, vol 7, nr 4, 2014.
9. Muda N., Sulawati N., Roji M.: A Quality Function Deployment (QFD) Approach in Determining the Employer’s Selection Criteria. “Journal of Industrial Engineering”, 2015, DOI 10.1155/2015/789362.
10. Pu J., Lu Q.: Evaluation and Improvement of Food Safety Satisfaction Based on QFD. “Advance Journal of Food Science and Technology”, vol. 8, no. 2, 2015.
11. Rajabi H., Kashi M., Astanabous M., A., Javidnia M.: A hybrid model of QFD, SERVQUAL and KANO to increase bank’s capabilities. “Management Science Letters”, vol. 6, no. 2, 2012.
12. Sitko J.: Adaptacja metody QFD dla potrzeb odlewni żeliwa. „Adaptacja metody QFD dla potrzeb odlewni żeliwa”, nr 19, 2006, s. 283-288.
13. Sullivan L.P.: Quality Function Deployment: A system to assure that customer needs drive the product design and production process. “Quality Progress”, Vol 19, 1986, p. 6, 39-50.
14. Szafrński M.: Wykorzystanie metody QFD w projektowaniu zintegrowanego systemu wspomaganie dostępu do informacji w przestrzeni miejskiej. „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług”, nr 68, 2011, s. 755-762.
15. Ulewicz R.: Wykorzystanie modelu Kano do klasyfikacji elementów jakości produktu, „Systemy wspomaganie w inżynierii produkcji”, nr 3, 2016, s. 117-126.
16. Vezzetti E., Marcolin F., Guerra A., L.: QFD 3D: a new C-shaped matrix diagram quality approach. “International Journal of Quality and Reliability Management”, vol. 33, no. 2, 2016.
17. Wiśniewska M.: Rozpoznanie i zaspokojenie wymagań klienta z wykorzystaniem modelu Kano. „Problemy Jakości”, nr 4, 2009, s. 6-18.
18. Wolniak R. Metoda QFD w zarządzaniu jakością. Teoria i praktyka, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016.
19. Wolniak R., Sędek A.: Using QFD method for the ecological designing of products and services, “Quality and Quantity”, vol 43, nr 4, 2009, s. 695-701.

20. Wolniak R., Skotnicka B.: Metody i narzędzia zarządzania jakością. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.
21. Wolniak R.: Metody i narzędzia Lean Production i ich rola w kształtowaniu innowacji w przemyśle, Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji (red.): Knosala R., Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2013, s. 524-534.
22. Wolniak R.: The role of QFD method in creating innovation, „Systemy Wspomagania Inżynierii Produkcji”, z. 3, 2016, s. 127-134.
23. Wolniak R.: Wykorzystanie metody QFD do zarządzania jakością w usługach medycznych, „Problemy Jakości”, nr 5 2012, s. 25-31.
24. Zinkgraf S., A.: Quality Function Deployment and Six Sigma. A QFD Handbook. Second Edition. Pearson Education, Indiana 2010.

Dr hab. inż. Radosław WOLNIAK, prof. Pol. Śl.
Instytut Inżynierii Produkcji
Wydział Organizacji i Zarządzania
Politechnika Śląska
41-800 Zabrze, ul. Roosevelta 26
tel./fax: (0-32) 27 77 311 / (032) 27 77 362
e-mail: rvolniak@polsl.pl