

MIEJSCE METODY QFD NA TLE INNYCH METOD I NARZĘDZI ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ

Radosław WOLNIAK^{1*}

¹ Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania, rwolniak@polsl.pl

*Korespondencja: rwolniak@polsl.pl; 534538177

Streszczenie. W publikacji przedstawiono analizy dotyczące miejsca metody QFD na tle innych i narzędzi zarządzania jakością. Analizy dokonano z punktu widzenia klasyfikacji metod i narzędzi zarządzania jakością. Kolejno zaprezentowano miejsce metody QFD z punktu widzenia cyklu doskonalenia Deminga. W ostatnim rozdziale sytuację przedstawiono z perspektywy fazy celu życia: cyklu życia wyrobu, cyklu życia procesów oraz cyklu organizacyjnego Le Chateliera.

Słowa kluczowe: jakość, zarządzanie jakością, QFD, jakość projektu, przemysł 4.0

PLACE OF QFD METHODS ON THE BACKGROUND OF OTHER METHODS AND TOOLS OF QUALITY MANAGEMENT

Abstract. The publication presents analyzes regarding the place of the QFD method in comparison to others quality management tools. The analysis was made from the point of view of the classification of quality management methods and tools. The place of the QFD method from the point of view of the Deming improvement cycle was also presented. The last chapter presents the situation from the perspective of the life cycle phase: product life cycle, processes life cycle and Le Chatelier's organizational cycle.

Keywords: quality, quality management, QFD, project quality, industry 4.0

1. Wstęp

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. W szczególności istotne jest to współcześnie

w warunkach wdrażania Industry 4.0, gdzie wyroby muszą być projektowane i wytwarzane pod potrzeby klienta w warunkach silnego nasycenia automatyzacją i informatyzacją (Sułkowski and Wolniak, 2018; Sułkowski and Wolniak, 2013; Skotnicka-Zasadzień and Wolniak, 2017; Skotnicka-Zasadzień et. al., 2017; Łunarski, and Stadnicka 2007; Lisiecka and Pater 1997; Ćwiklicki and Obora, 2008). 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 (Wolniak, 2018; Wolniak and Łyp-Wrońska, 2018; Wolniak, 2016; Wolniak and Sułkowski, 2016; Wolniak et. al. 2017; Wolniak and Skotnicka-Zasadzień, 2014; Wolniak, and Sędek, 2009; Wolniak, 2014). Celem publikacji jest pokazanie miejsca metody QFD na tle innych metod i narzędzi służących do zarządzania jakością.

2. Klasyfikacja metod i narzędzi zarządzania jakością

Metody i narzędzia służą do rozwiązywania różnych, pojawiających się w przedsiębiorstwie przemysłowym problemów w zakresie zarządzania jakością. W dziedzinie tej wykorzystuje się bardzo dużo różnorodnych zasad, metod i narzędzi (Wolniak and Sędek, 2008; Gębczyńska, and Wolniak, 2018; Wolniak and Grebski, 2017; Wolniak, 2017). W literaturze przedmiotu istnieją problemy związane ze zdefiniowaniem tego, co jest metodą, a co narzędziem. Jedną z prób dokonania takiej klasyfikacji podjęli autorzy: A. Hamrol i W. Mantura w swej pracy „Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka”, która to klasyfikacja została następnie rozwinięta przez A. Hamrola w jego nowszej pracy „Zarządzanie jakością z przykładami”.

Na podstawie wspomnianych prac można przedstawić następującą typologię (Hamrol and Mantura, 2005; Sęp, et al., 2007):

- Zasady Zarządzania Jakością (ZZJ) – określają stosunek przedsiębiorstwa i jego pracowników do ogólnie rozumianych problemów jakości, nie dają wytycznych operacyjnych, a rezultaty ich stosowania są trudne do oceny bieżącej.
- Metody Zarządzania Jakością (MZJ) – charakteryzują się planowym, powtarzalnym i opartym na naukowych podstawach sposobem postępowania przy realizacji zadań związanych z zarządzaniem jakością, są bardziej złożone od narzędzi jakości, wykorzystują dane zebrane za ich pomocą, pozwalają kształtować jakość projektową i jakość wykonania.
- Narzędzia Zarządzania Jakością (NZJ) – służą do zbierania i przetwarzania danych związanych z różnymi aspektami zarządzania jakością, wyróżniają się prostotą i służą do zbierania i przetwarzania danych związanych z różnymi aspektami zarządzania

jakością, ich oddziaływanie jest ograniczone w czasie, ich efektywne wykorzystanie wymaga zwykle połączenia z metodami.

Tablica 1

Zasady, metody i narzędzia zarządzania jakością

Instrumenty zarządzania jakością	Cechy i sposób oddziaływania na jakość	Przykłady
Zasady zarządzania jakością	Oddziaływanie długotrwałe – określają strategię rozwoju przedsiębiorstwa. Wykraczają poza ramy przedsiębiorstwa. Nie dają wytycznych operacyjnych. Rezultaty stosowania są trudne do bieżącej oceny.	Zasady Deminga Zasada „zera defektów” Zasada pracy zespołowej
Metody zarządzania jakością	Oddziaływanie „średnioterminowe”. Pozwalają kształtować jakość projektową i jakość wykonania. Opierają się na ogólnie przyjętych algorytmach postępowania.	QFD Analiza wartości FMEA – wyrobu/konstrukcji FMEA – procesu Servqual – pomiar jakości usług CSI – pomiar zadowolenia klienta
Narzędzia zarządzania jakością	Krótkotrwałe (operacyjne). Wyniki stosowania widoczne „prawie” natychmiast, ale efektywne wykorzystanie wymaga połączenia z metodami.	Narzędzia tradycyjne: Schemat blokowy Diagram Ishikawy Diagram Pareto Histogram Arkusze kontrolne Wykresy korelacji Karta kontrolna Nowe narzędzia zarządzania jakością: Diagram pokrewieństw Diagram relacji Diagram systematyki Diagram macierzowy Macierzowa analiza danych Wykres PDPC Diagram strzałkowy

Źródło: Opracowanie na podstawie: (Hamrol and Mantura, 2005).

Uważa się, że narzędzia mogą być wykorzystywane autonomicznie, jednakże zazwyczaj są używane jako jeden z elementów metod zarządzania jakością (Wolniak 2010; Wolniak, 2003; Sher, 2006). W tablicy 1 przedstawiono omówioną klasyfikację wraz z przykładami: zasad, metod i narzędzi zarządzania jakością.

Według powyższej klasyfikacji QFD można zaliczyć do metod zarządzania jakością ze względu na jej kompleksowy charakter, wysoki poziom złożoności, jak również powtarzalność i oparcie na skomplikowanym metodycznym sposobie postępowania. Metoda ta składa się z różnych drobnych narzędzi zarządzania jakością, przy czym od wersji metody QFD jaką zastosujemy, zależy to jakie konkretnie narzędzia zarządzania jakością można wykorzystywać. Do najczęściej stosowanych narzędzi można zaliczyć między innymi: diagram Pareto, diagram pokrewieństw, diagram macierzowy czy też macierzową analizę

danych. Pod pojęciem metody rozumie się zwykle: (Mazur and Gołaś, 2010; Bagiński, 2004; Jazdon, 2002; Martyniak, 1976; Martyniak, 1982; Mikołajczyk, 1979; Pszczołowski, 1978; Zieleniewski, 1969)

- normę postępowania uznaną przez kogoś za obowiązującą,
- świadomy i konsekwentnie stosowany sposób postępowania lub zespół czynności i środków opartych na naukowych podstawach wykorzystywanych do osiągnięcia określonego celu, przy realizacji zadań związanych z zapewnieniem jakości,
- świadome i konsekwentne postępowanie ukierunkowane na osiągnięcie określonego celu,
- sposób naukowego badania rzeczy i zjawisk,
- planowane, powtarzalne i oparte na naukowych podstawach sposoby postępowania przyjęte przy realizacji określonych zadań,
- sposób systematycznie stosowany, przy czym sposób oznacza umyślny tok działania, a więc skład i układ jego stadiów,
- pewna ogólna postawa umysłu wobec problemów,
- sposoby zastosowane w szerszych fragmentach,
- powtarzalny sposób, systematyczne stosowanie danego sposobu, tak żeby nie pociągało ono za sobą konieczności wielokrotnego stosowania,
- ogólny schemat planu działania, sformułowany na podstawie uogólnienia jakichś typów skutecznych działań, pozwalający na opracowanie właściwego dla nich programu,
- usystematyzowane zastosowanie narzędzi i technik w celu doskonalenia.

Wśród metod zarządzania jakością można wyodrębnić dwie grupy (Sęp, et al., 2007):

- metody projektowania dla jakości, wykorzystywane w projektowaniu wyrobu i procesów,
- metody sterowania jakością, wśród których zasadnicze znaczenia mają metody kontroli jakości, wykorzystywane głównie w procesach produkcyjnych.

Z punktu widzenia tej klasyfikacji metoda QFD jest metodą projektowania dla jakości i można ją traktować jako metodą służącą do opracowywania nowych, w tym zwłaszcza innowacyjnych, projektów.

3. Etapy cyklu doskonalenia Deminga

Interesujące jest zestawienie metod i narzędzi zarządzania jakością z perspektywy ich wykorzystywania na kolejnych etapach cyklu Deminga. Zestawienia takiego dokonali J. Łuczak i E. Maćkiewicz (tablica 2). Na jego podstawie można stwierdzić, że z czterech

etapów cyklu doskonalenia Deminga QFD jest metodą, która wykorzystywana jest w zakresie planowania.

Tablica 2

Zastosowanie metod i narzędzi zarządzania jakością w kolejnych etapach cyklu doskonalenia Deminga

Etap cyklu doskonalenia Deminga	Stosowane narzędzia i metody zarządzania jakością
Planowanie	Schemat działania Benchmarking BPMS – System Zarządzania Procesami Biznesowymi BPR – Reorganizacja Procesów Biznesowych FMEA – Analiza przyczyn i skutków możliwych błędów Lean Management Metoda SMART SPPJ – Pięciostopniowy Proces Poprawy Jakości Burza mózgów Diagram Ishikawy QFD
Wykonywanie	Schemat działania Benchmarking BPMS – System Zarządzania Procesami Biznesowymi BPR – Reorganizacja Procesów Biznesowych Arkusz kontrolny Diagram Możliwych Wypadków DMADV – Zarządzanie Projektem Nowego Procesu / Produktu DMAIC – Cykl Doskonalenia Procesu FMEA – Analiza przyczyn i skutków możliwych błędów Lean Management 8D SPPJ – Pięciostopniowy Proces Poprawy Jakości SPC
Sprawdzanie	ACORN test Schemat działania Benchmarking Arkusz kontrolny Diagram Możliwych Wypadków Analiza Kosztów Jakości FMEA – Analiza przyczyn i skutków możliwych błędów Diagram Przepływu Zdolność procesu Strategiczna Karta Wyników (BSC) Prakryka 5S Analiza Pareto Diagram Ishikawy Histogram Metoda pomiaru jakości usług – Servqual SPC
Działanie	ACORN Test Schemat działania Benchmarking Diagram Możliwych Wypadków Analiza Kosztów Jakości Zgłębianie danych Struktura decyzyjna Lean Management Analiza Systemów Pomiarowych

	Identyfikacja Plusów, Minusów i Interesujących Spostrzeżeń (PMI) SPPJ – Pięciostopniowy Proces Poprawy Jakości POKA-YOKE – Zabezpieczenie przed błędami
--	---

Źródło: (Łuczak and Maćkiewicz, 2006).

4. Faza cyklu życia

Kolejną typologią metod zarządzania jakością jest ich podział z punktu widzenia fazy cyklu życia wyrobu (tablica 3). W tym przypadku można wyróżnić następujące fazy: wizja wyrobu, badania rynkowe, projektowanie konstrukcji wyrobu, projektowanie technologii wytwarzania, organizacyjne przygotowanie produkcji, produkcja, sprzedaż i dystrybucja, użytkowanie i eksploatacja wyrobu, utylizacja. Z punktu widzenia takiego podziału metodę QFD wykorzystuje się w szczególności w zakresie tworzenia wizji wyrobu, projektowania jego konstrukcji oraz projektowania technologii wytwarzania, tak więc na pierwszych trzech etapach cyklu życia wyrobu. Jest to klasyczne, projektowe zastosowanie metody. W pewnym zakresie elementy metody można wykorzystywać również na kolejnych etapach cyklu życia wyrobu, w tym zwłaszcza na etapach produkcji oraz użytkowania i eksploatacji wyrobu.

Tablica 3

Klasyfikacja wybranych metod zarządzania jakością w cyklu życia wyrobu

Faza cyklu życia wyrobu	Metody
Wizja wyrobu	QFD DOE – planowanie eksperymentów
Badania rynkowe	DOE – planowanie eksperymentów
Projektowanie konstrukcji wyrobu	FMEA QFD DOE – planowanie eksperymentów
Projektowanie technologii wytwarzania	FMEA QFD DOE – planowanie eksperymentów
Organizacyjne przygotowanie produkcji	FMEA 5S
Produkcja	FMEA QFD SPC DOE – planowanie eksperymentów Raport 8D 5S
Sprzedaż i dystrybucja	FMEA 5S
Użytkowanie i eksploatacja	FMEA QFD SPC Raport 8D 5S
Utylizacja	FMEA Raport 8D

	5S
--	----

Źródło: Opracowanie na podstawie: (Mazur and Gołaś, 2010).

Analogicznie można dokonać klasyfikacji metod zarządzania jakością z punktu widzenia etapów cyklu życia procesów (tablica 4). W tym przypadku można wyróżnić następujące fazy cyklu życia procesu: analiza dostępności zasobów, ustalenie stopnia szczegółowości procesu, projektowanie parametrów decydujących o zdolności jakościowej procesu, realizacja procesu, zakończenie procesu. W przypadku podejścia procesowego metoda QFD jest wykorzystywana na dwóch pierwszych etapach, czyli analizy dostępności zasobów oraz ustalania stopnia szczegółowości procesu. Można również korzystać z niej na etapie czwartym, dotyczącym realizacji procesu.

Tablica 4

Klasyfikacja wybranych metod zarządzania jakością w cyklu życia procesów

Faza cyklu życia procesu	Metody
Analiza dostępności zasobów	FMEA QFD SPC DOE – planowanie eksperymentów 5S
Ustalania stopnia szczegółowości procesu	FMEA QFD SPC
Projektowanie parametrów decydujących o zdolności jakościowej procesu	FMEA SPC
Realizacja procesu	FMEA QFD SPC DOE – planowanie eksperymentów 5S
Zakończenie procesu	FMEA Raport 8D 5S

Źródło: Opracowanie na podstawie: (Mazur and Gołaś, 2010).

Tablica 5

Klasyfikacja wybranych metod zarządzania jakością w cyklu organizacyjnym Le Chateliera

Faza cyklu organizacyjnego Le Chateliera	Metody
Określenie celu	FMEA DOE – planowanie eksperymentów
Określenie środków i metod	FMEA QFD DOE – planowanie eksperymentów
Przygotowanie środków i zasobów	FMEA QFD
Wykonanie zamierzonych czynności	FMEA QFD SPC DOE – planowanie eksperymentów 5S
Kontrola osiągniętych wyników	FMEA QFD

	SPC Raport 8D
--	------------------

Źródło: Źródło: Opracowanie na podstawie: (Mazur and Gołaś, 2010).

W kolejnej tablicy (tablica 5) przedstawiono klasyfikację metod zarządzania jakością z punktu widzenia ich możliwości zastosowania w cyklu organizacyjnym Le Chateliera. Z tego punktu widzenia można wyróżnić pięć etapów: określenie celu, określenie środków i metod, przygotowanie środków i zasobów, wykonanie zamierzonych czynności oraz kontrola osiągniętych wyników. Metoda QFD może być zastosowana na wszystkich etapach cyklu organizacyjnego Le Chateliera.

5. Podsumowanie

W warunkach rozwoju współczesnego przemysłu 4.0 przemysł wymaga zastosowania wielu meto zarządzania jakością, które następnie wchodzi w skład kompleksowych rozwiązań takich jak na przykład Six Sigma. Wykorzystanie przedstawionej w niniejszej publikacji metody QFD może doprowadzić do poprawy procesu projektowania nowych produktów i usług. W szczególności istotne jest łączenie różnych metod wpływających na skracanie cykli życia produktu i procesów dostarczanych na rynek. Metoda QFD z uwagi na szerokie możliwości jej zastosowania na wielu etapach cyklu życia produktu lub procesu może być bardzo użyteczna i stanowić przydatne narzędzie w organizacjach zaangażowanych w przemysł 4.0.

Literatura:

- Bagiński J. (2004). *Zarządzanie jakością*. Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- Ćwiklicki M., Obora H. (2008). Ewolucja i dyfuzja metody QFD. *Problemy Jakości*, 3, s. 4-7.
- Gębczyńska A., Wolniak R. (2018). *Process management level in local government*, Philadelphia.
- Hamrol A., Mantura W. (2005). *Zarządzanie jakością – teoria i praktyka*. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Jazdon A. (2002). *Doskonalenia zarządzania jakością*. Bydgoszcz, Wydawnictwo OPO.
- Lisiecka K., Pater S. (1997). Quality Function Deployment (QFD) narzędziem strategicznego planowania jakości. *Problemy Jakości*, 3.
- Łuczak J., Maćkiewicz E. (2006). 8D oraz inne metody zarządzania jakością w branży motoryzacyjnej. *Problemy Jakości*, 11, 35-43.
- Łunarski J., Stadnicka D. (2007). Standaryzacja zarządzania innowacjami. *Problemy Jakości*, 6, s. 20-23.
- Martyniak Z. (1976). *Elementy metodologii organizowania*. Warszawa, PWN.
- Martyniak Z. (1982). *Metodologiczne podstawy doskonalenia organizacji przedsiębiorstwa*. Warszawa, Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych.
- Mazur A., Gołaś H. (2010). *Zasady, metody i techniki wykorzystywane w zarządzaniu jakością*. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.
- Mikołajczyk Z. (1979), *Techniki organizatorskie*. Warszawa, PWN.
- Mikołajczyk Z. (1997). *Techniki organizatorskie w rozwiązywaniu problemów zarządzania*. Warszawa, PWN.
- Pszczołowski T. (1978). *Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji*. Wrocław, Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich.
- Sęp J., Perłowski R., Pacana A. (2007). *Techniki wspomaganie zarządzania jakością*. Rzeszów, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej.
- Sher. S. (2006). The application of Quality Function Deployment (QFD) in product development – The case study of Taiwan hipermarket bulding. *The Journal of American Academy of Business*, Cambridge, 8(2), pp. 292-295.
- Skotnicka-Zasadzień B., Wolniak R., Zasadzień M. (2017). *Use of quality engineering tools and methods for the analysis of production processes - case study*, Advances in Economic, Business and Management Research, vol. 33, Second International Conference on Economic and Business Management, FEBM, 2017, Shanghai, pp. 240-245.

- Skotnicka-Zasadzień B., Wolniak R.: (2017). Jakość produktów z tworzyw sztucznych w kontekście procesu doboru i przygotowania surowców. *Przemysł Chemiczny*, 12, 2406-2407, doi:10.15199/62.2017.12.5.
- Sułkowski M., Wolniak R. (2013). Przegląd stosowanych metod oceny skuteczności i efektywności organizacji zorientowanych na ciągłe doskonalenie, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria Organizacja i Zarządzanie*, 67, s. 63-74.
- Sułkowski M., Wolniak R. (2018). *Poziom wdrożenia instrumentów zarządzania jakością w przedsiębiorstwach branży obróbki metali*, Oficyna Wydawnicza Stowarzyszenia Menedżerów Produkcji i Jakości, Częstochowa.
- Wolniak R. (2003). Koncepcja trzydziesto macierzowego rozwinięcia metody QFD, *Problemy Jakości*, 9, s. 17-29.
- Wolniak R. (2010). Quality improvement In hospital using the QFD method, w monografii: red. J. Stępniewski, M. Bugdol: *Costs, organization and management of hospitals*, Wydawnictwo UJ, Kraków, s. 204-218.
- Wolniak R. (2012). Wykorzystanie metody QFD do zarządzania jakością w usługach medycznych, *Problemy Jakości*, 5, s. 25-31.
- Wolniak R. (2014). Relationship between selected lean management tools and innovations. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria Organizacja i Zarządzanie*, 75, 157-266.
- Wolniak R. (2016). *Metoda QFD w zarządzaniu jakością. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Wolniak R. (2017). Koncepcja wykorzystania analizy Kano w metodzie QFD, [w:] *Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji*, red. R. Knosala, t. 2., Oficyna Wydawnicza PTZP, Opole, s. 400-409.
- Wolniak R. (2017). Oprogramowanie do komputerowego wspomaganie metody QFD, *Systemy Wspomagania Inżynierii Produkcji*, 6, s. 234-246.
- Wolniak R. (2017). The history of QFD method, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria Organizacji i Zarządzanie*, 100, s. 553-564.
- Wolniak R. (2018). The use of QFD method advantages and limitation. *Production Engineering Archives*, 18, 14-17.
- Wolniak R., Łyp-Wrońska K. (2018). Wykorzystanie metody QFD w koncepcji Design Thinking. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria Organizacja i Zarządzanie*, 131, 549-559.
- Wolniak R., Sędek A. (2008). Wykorzystanie metody QFD do projektowania proekologicznych wyrobów i usług, *Problemy Ekologii*, 4, s. 179-182.
- Wolniak R., Sędek A. (2009). Using QFD method for the ecological designing of products and services. *Quality and Quantity*, 4, 695-701.
- Wolniak R., Skotnicka-Zasadzień B. (2014). The use of value stream mapping to introduction of organizational innovation in industry. *Metalurgija*, 4, 709-712.

- Wolniak R., Skotnicka-Zasadzień B., Zasadzień M. (2017). *Application of the theory of constraints for continuous improvement of a production process - case study*, 3rd International Conference on Social, Education and Management Engineering (SEME 2017), Shanghai, pp. 169-173.
- Wolniak R., Sułkowski M. (2016). The reasons for the implementation of quality management systems in organizations. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria Organizacji i Zarządzanie*, 92, s. 443-455.
- Wolniak R.: (2016). The role of QFD method in creating innovation. *Systemy Wspomagania Inżynierii Produkcji*, 3, 127-134.
- Wolniak, R. (2016). Smart specialisation in Silesian region in Poland. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria Organizacji i Zarządzanie*. 92, 407-419.
- Wolniak, R., Grebski, M., E.: (2017). Functioning of the business incubator center in Gliwice. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria Organizacja i Zarządzanie*. 105, 569-580, <http://dx.doi.org/10.29119/1641-3466.2017.105.43>.
- Zieleniewski J.: *Organizacja i zarządzanie*, PWN, Warszawa 196