

23

OPROGRAMOWANIE DO KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA METODY QFD

23.1 WPROWADZENIE

Tradycyjnie metoda QFD była przeprowadzana ręcznie. Taka sytuacja powodowała konieczność żmudnego wypełniania tabel i rysowania macierzy powiązań. W dużych projektach należało wykonać znaczną liczbę obliczeń, a w efekcie trudno było uniknąć wystąpienia błędów. Wspomaganie komputerowe pozwala uniknąć wymienionych niedogodności jednocześnie zachowując wszystkie zalety metody opracowywanej w sposób tradycyjny.

Celem niniejszego artykułu jest analiza możliwości wykorzystania komputerowego wspomagania w zakresie metody QFD oraz przedstawienie i porównanie oprogramowania komputerowego, które można w tym celu wykorzystać.

23.2 KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE METODY QFD – PODSTAWY

Ponieważ literatura na temat metody QFD jest bardzo obszerna w niniejszej publikacji skupiono się jedynie na przedstawieniu jej wspomagania komputerowego – informacje i samej metodzie i jej potencjalnych zastosowaniach można znaleźć między innymi w następujących pozycjach: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45].

Metoda QFD nie zalicza się do metod szczególnie często wspomaganych komputerowo. Nie włącza się jej zwykle do dużych pakietów programowych służących do wspomagania komputerowego zarządzania jakością. Oprogramowanie, które można wykorzystać w zakresie metody QFD to najczęściej drobne aplikacje, sporządzone bezpośrednio na potrzeby wspomagania tejże metody.

Autor prowadząc kwerendę literaturową nie spotkał się z żadnym będącym w oficjalnej sprzedaży programem wspomagającym metodę QFD, który byłby w języku polskim. Podobnie próby poszukiwania w Internecie oprogramowania komputerowego lub choćby dobrze zaprojektowanych wzorów formatek, umożliwiających pewną automatyzację metody nie przyniosły rezultatów. Dlatego w niniejszej publikacji skoncentrowano się na analizie aplikacji anglojęzycznych. Istnieje wiele programów, za pomocą których można komputerowo wspomagać metodę QFD czasem mających jedynie charakter specjalnie sporządzonych formatek arkuszy kalkulacyjnych, stąd nie sposób omówić ich wszystkich. Do częściej stosowanych na świecie zalicza się:

- QFD Capture [19],
- QFD on-line [20],
- QFD XL [24],
- Isixigma [13],
- NOWECO [16],
- QDF Designer [18],
- QFD Software [22],
- QFD Scope [20],
- Edraw [7].

Zastosowanie programów komputerowych w metodzie QFD może przynieść korzyści, wśród których warto wymienić [14]:

- przyspieszenie wykonywanych analiz;
- usprawnienie obliczeń;
- mniejszą liczbę błędów;
- łatwość opracowania otrzymanych wyników;
- skupienie się nad sprawami merytorycznymi, dzięki automatyzacji czynności powtarzalnych;
- ograniczenie zajmującej dużo miejsca „papierowej” dokumentacji.

Problemy związane z komputeryzacją metody QFD leżą głównie w sferze ludzkiej. Są one związane z następującymi kwestiami [14]:

- niechęcią do pracy z komputerem,
- niedostatecznym wykształceniem pracowników,
- nadmiernym przywiązaniem do „papierowych” dokumentów.

Przewyciężenie wymienionych problemów nie jest łatwe, ale jak pokazuje praktyka przodujących w tej dziedzinie krajów, możliwe. Po rozwiązaniu wymienionych kwestii powinno okazać się, że komputeryzacja zarządzania jakością może przynieść pozytywne rezultaty usprawniając pracę organizacji, a w efekcie przyczyniając się do jeszcze lepszego zaspokojenia potrzeb klienta.

Na temat wykorzystania oprogramowania komputerowego w metodzie QFD prowadzili swe badania D. Ginn i M. Zairi. Badania te były częścią większych badań Dotyczących metody QFD i jej zastosowania w organizacjach. Spytały oni, czego wymagają organizacje od narzędzi komputerowych do wspomaganie metody QFD? W tab. 23.1 dokonano zestawienia wyników ich badań. Respondenci w szczególności zwracali uwagę na łatwiejsze sporządzanie wykresów przy wykorzystaniu odpowiednich aplikacji informatycznych, możliwość łatwego przenoszenia danych pomiędzy różnymi programami oraz możliwość łatwiejszego sporządzania graficznych elementów w metodzie.

Tab. 23.1 Najważniejsze wymagania wobec programów komputerowych wspomagających metodę QFD – w badaniach D. Ginna i M. Zairiego

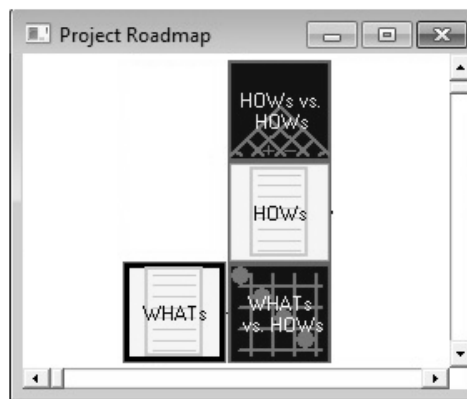
Wymagania	Odsetek respondentów
Łatwiejsze sporządzanie wykresów	30
Możliwość przenoszenia danych pomiędzy oprogramowaniem a standardowymi aplikacjami (np. Word, Excel itp.)	27
Możliwość wykonywania wykresów dotyczących metody QFD	24

Źródło: [9]

23.3 CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH PROGRAMÓW

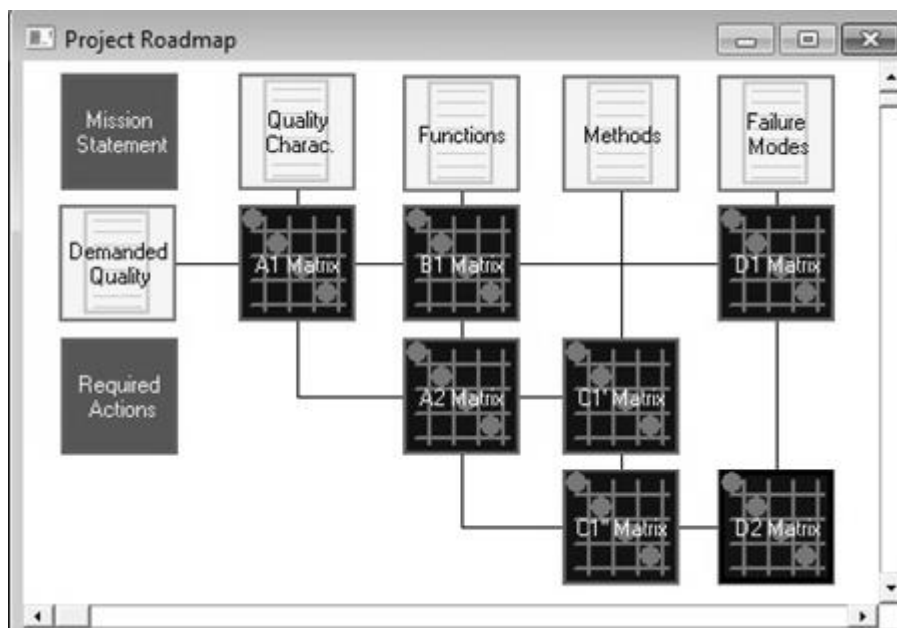
Przykładowym programem służącym do wykonania analizy QFD jest program QFD Capture. Zapewnia on wykonanie dowolnych analiz, począwszy do prostej, podstawowej macierzy „Domu Jakości”, aż do skomplikowanych rozwinięć wielomacierzowych. Posługując się programem początkowo należy zdefiniować układ macierzy oraz elementów wejściowych i wyjściowych dla każdej macierzy. Dla prostej analizy typu „Dom Jakości” układ macierzy wykonany w programie przedstawiono na rys. 23.1. Można również, wykorzystując program definiować bardziej skomplikowane układy macierzy i powiązań między nimi, jak zostało to pokazane na rys. 23.2.

Przez kliknięcie na zdefiniowanej grupie zmiennych (rys. 23.2) można wejść do rozwijanego arkusza, w którym można podać informacje o danej grupie zmiennych, jak również zdefiniować dodatkowe parametry. Przykład wykazu zmiennych dla wymagań klienta, wykonany za pomocą programu został przedstawiony na rys. 23.3.



Rys. 23.1 Prosty układ macierzy wykonany programem QFD Capture

Źródło: opracowanie własne



Rys. 23.2 Złożony układ macierzy wykonany programem QFD Capture

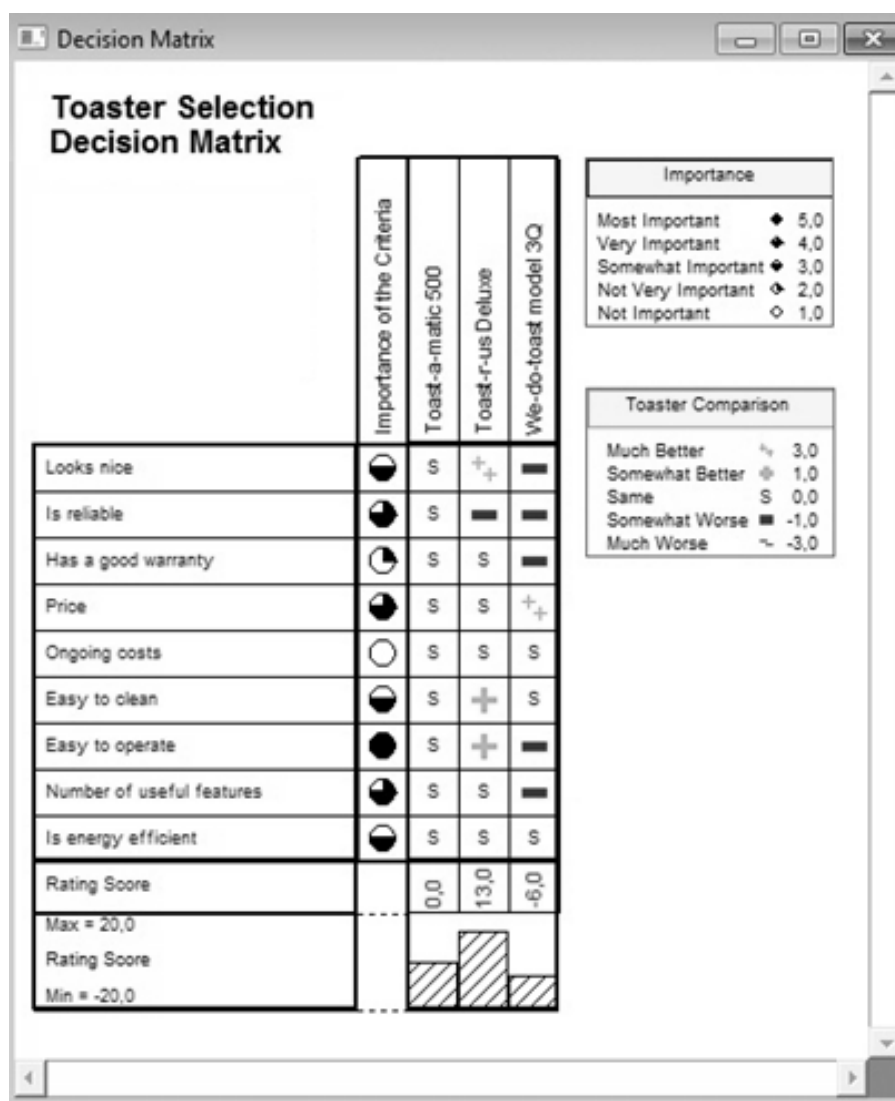
Źródło: opracowanie własne

Related Data Entries							
	0	1	2	3	4	5	6
		Customer Importance Perceptions	Age 16-25	Age 26-35	Age 36+	Weighted average of importance	Customer Performance Perceptions
1	Hatch Opening And Closing						
2	Easy to open		3	4	5	3.9	
3	Easy to close		3	4	5	3.9	
4	Stays open		4	5	4	4.3	
5	Stays closed		5	4	5	4.7	
6	Hatch Properties						
7	Low liftover height		2	4	5	3.5	
8	Wide opening		3	4	4	3.6	
9	Tall opening		2	4	5	3.5	
10	No obstacles		2	3	4	2.9	
11	Good visibility		4	4	5	4.3	
12	No leaks when closed		3	3	3	3.0	
13	No dips when open		3	3	3	3.0	
14	Lock Properties						
15	Easy to insert key		4	4	5	4.3	
16	Easy to remove key		4	4	5	4.3	
17	Easy to turn		3	3	4	3.3	
18	Freeze proof		4	3	3	3.4	
19							

Rys. 23.3 Zestawienie wymagań klienta wykonane programem QFD Capture

Źródło: opracowanie własne

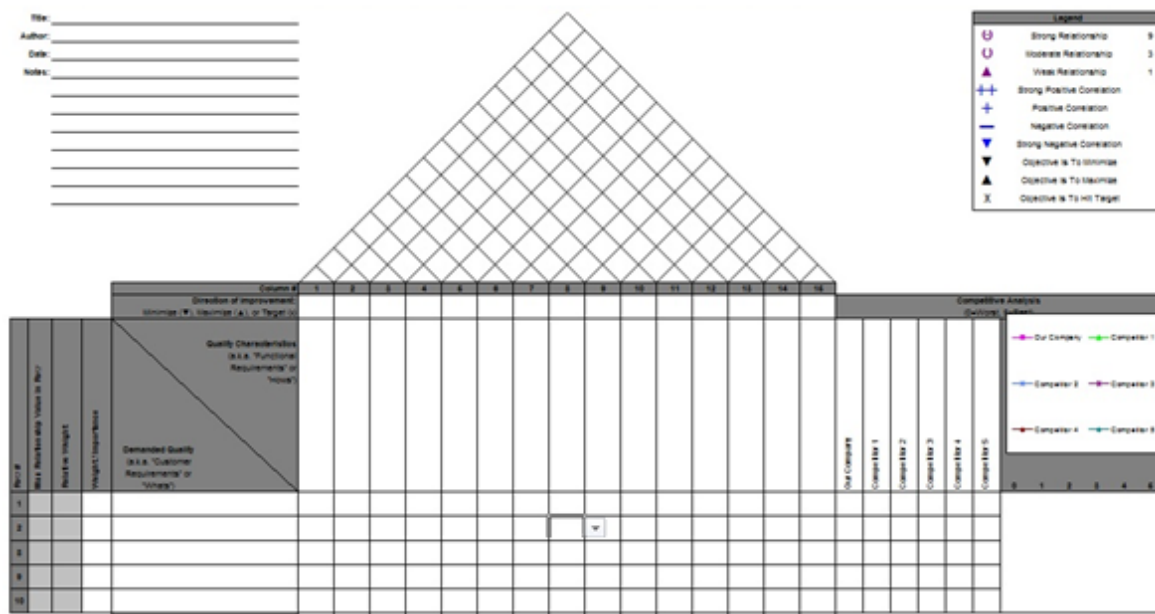
Po wypełnieniu wszystkich pól można przeprowadzić pełną analizę QFD. Przykład zrzutu ekranowego z analizy wykonanej przy wykorzystaniu programu QFD Capture został zamieszczony na rys. 23.4.



Rys. 23.4 Macierz QFD wykonana programem QFD Capture

Źródło: opracowanie własne

Strona <http://www.qfdonline.com/templates/> zawiera kilka wzorów arkuszy excelowych do wykorzystania w przypadku analiz QFD. Nie jest to pełne funkcjonalne oprogramowanie a jedynie arkusz, który można modyfikować w Excelu. Przykład arkuszy ze strony zamieszczono na rys. 23.5.



Rys. 23.5 Przykład formatki Excelowej ze strony QFD Online

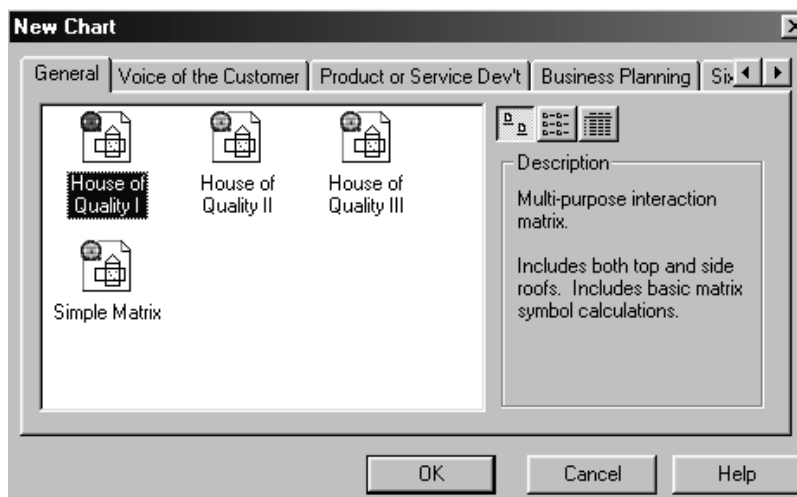
Źródło: opracowanie własne

Program QFD XL jest kompleksowym pakietem do metod zarządzania jakością, można za jego pomocą komputerowo wspomagać nie tylko metodę QFD, ale również FMEA i wybrane drobne narzędzia. Innym programem służącym do wspomaganie metody QFD jest program QFD Designer firmy QualiSoft. Zawiera on jeszcze szerszą gamę narzędzi wspomagających omawianą metodę w porównaniu z programem QFD Capture. Poniżej zostały omówione najważniejsze aspekty zastosowania programu.

Program zapewnia tworzenie własnych wzorów matryc QFD lub skorzystanie z istniejącej bazy matryc. Wbudowana w program baza zawiera większości podstawowych matryc wykorzystywanych w metodzie QFD, takich jak: różne wzory matrycy: „Domu Jakości”, macierze segmentacji marketingowej, itp. Na rys. 23.6 przedstawiono okno wyboru matrycy w programie QFD Designer. Jak wyżej wspomniano, program pozwala także na modyfikację istniejących lub tworzenie własnych macierzy QFD. Stworzone przez użytkownika macierze można zapisywać, tworząc w ten sposób własną bazę, którą można następnie wykorzystywać przy nowych projektach.

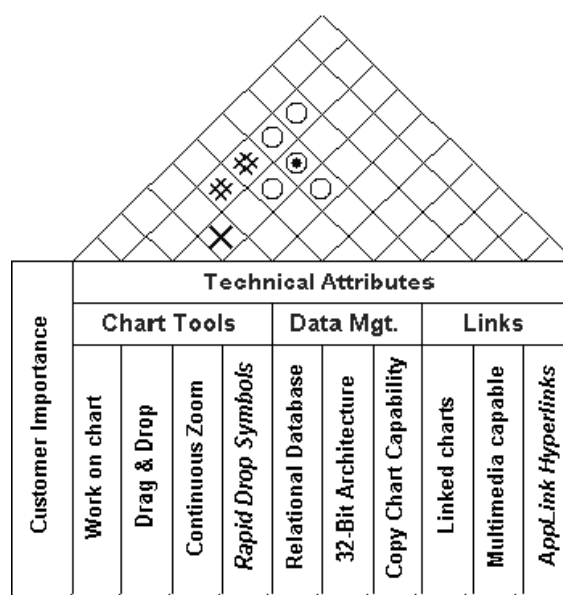
Program stwarza możliwość projektowania tak zwanego dachu „Domu jakości” (rys. 23.7), w którym przedstawiane są zależności występujące pomiędzy parametrami technicznymi produktu. Istnieje możliwość skorzystania z wbudowanych oznaczeń Symboli mających zastosowanie w dachu „domu jakości”, lub ewentualnie zaprojektowanie własnych symboli. Program QFD Scope pozwala także na stworzenie dachu „Domu jakości” dla atrybutów klienta (rys. 23.8). To rozwiązanie nie znajduje praktycznie w Polsce

żadnego zastosowania. W polskiej literaturze nie można spotkać się z podobną koncepcją analizy atrybutów klienta. Tymczasem takie możliwości rozszerzenia analizy QFD wydają się być bardzo interesujące.



Rys. 23.6 Wybór macierzy QFD w programie QFD Designer

Źródło: opracowanie własne

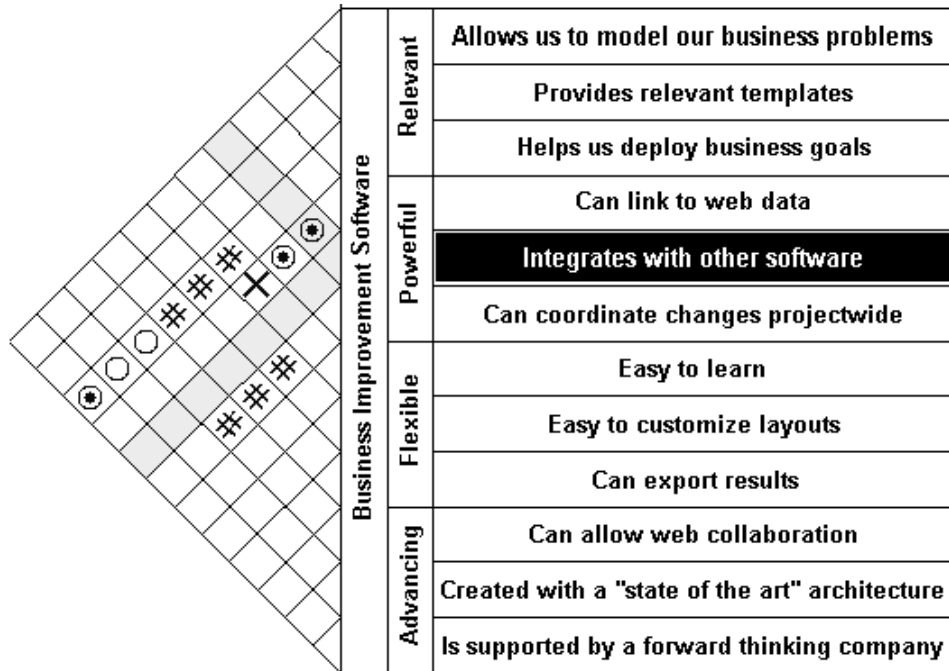


Rys. 23.7 Dach „Domu jakości” dla atrybutów technicznych sporządzony w programie QFD Designer

Źródło: opracowanie własne

Atrybuty klienta, podobnie jak atrybuty techniczne (rys. 23.8), są wzajemnie powiązane i istnieją pomiędzy nimi różnorodne zależności. Analiza tych zależności, z których klienci nie muszą zdywagać sobie sprawy, może pomóc w lepszym wyborze potrzeb klienta, które zostaną uwzględnione w projektowaniu produktu. Brak takiej analizy w tradycyjnej macierzy QFD może mieć kilka negatywnych konsekwencji, do których zaliczamy:

- brak sprzężeń zwrotnych występujących pomiędzy parametrami klienta,
- zależność odwrotna zachodząca pomiędzy potrzebami klienta.



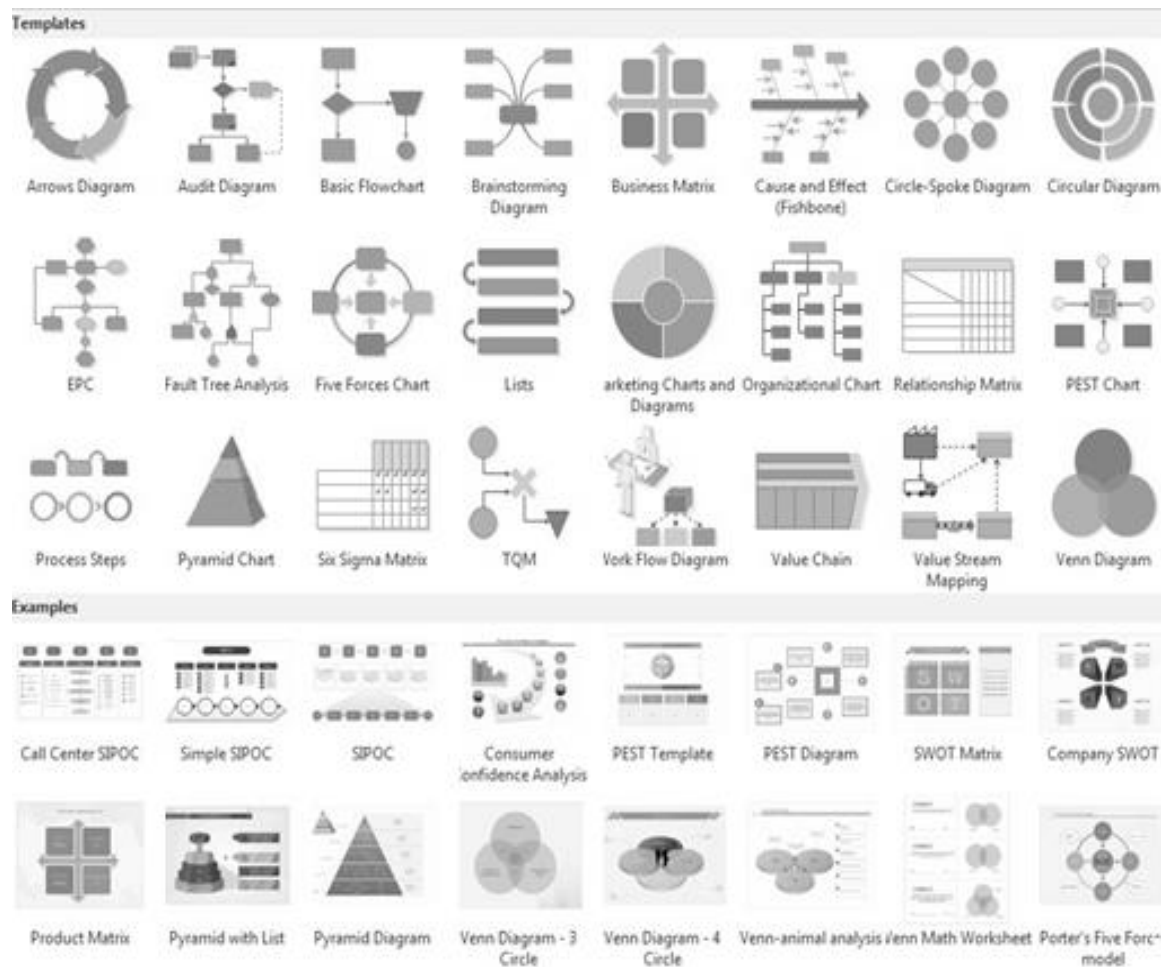
Rys. 23.8 Dach „Domu jakości” dla atrybutów klienta sporządzony w programie QFD Designer

Źródło: opracowanie własne

W niektórych sytuacjach nie trzeba poprawiać kilku parametrów klienta, ponieważ poprawa jednego powoduje automatyczny wzrost zaspokojenia innego parametru. Nieuwzględnienie tego faktu prowadzi do dublowania wysiłków zespołów projektowych. Wzrost zaspokojenia jednej potrzeby może prowadzić do pogorszenia się poziomu zaspokojenia innego atrybutu klienta. W takiej sytuacji wysiłki podejmowane w celu poprawy obu parametrów nie mogą oczywiście przynieść sukcesu.

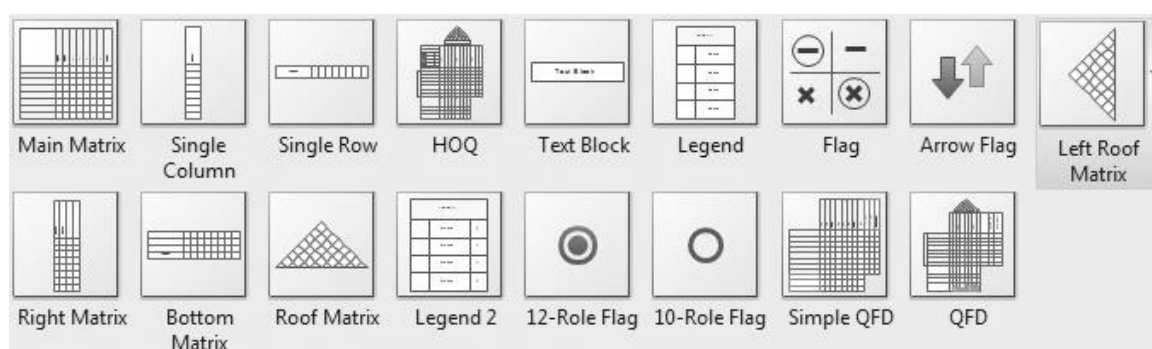
Wśród nowszego oprogramowania do wspomaganie metody QFD z pewnością na uwagę zasługuje program Edraw. Nie jest on tak rozbudowany, jak przedstawiony powyżej QFD designer, ale zapewnia wsparcie nie tylko dla tworzenia macierzy QFD, ale bardzo różnych wykresów i macierzy przydatnych w zakresie zarządzania jakością. Na rys. 23.9 przedstawiono przykładowe metody i narzędzia, jakie mogą być wspomagane tym programem.

Program ma bardzo ciekawą konstrukcję (rys. 23.10) pozwalającą na dużą elastyczność w posługiwaniu się nim. Tworząc na przykład „Dom Jakości” mamy możliwość wybrać z bocznej listwy z różnymi opcjami wersję macierzy, składając ją z dostępnych do wyboru opcji, przedstawionych graficznie. Na rys. 23.10 przedstawiono wykaz dostępnych opcji. Przykład prostej analizy QFD wykonanej w programie został zaprezentowany na rys. 23.11. Program dobrze się sprawdza do prostych analiz typu „Domu Jakości”, natomiast brak możliwości zautomatyzowania przejść pomiędzy kolejnymi macierzami powoduje, że jego zastosowanie w przypadku wielomacierzowych analiz byłoby trudne. W tym przypadku lepiej sprawdza się QFD Capture i QFD Designer (rys. 23.10 i 23.11).



Rys. 23.9 Przykładowy zestaw narzędzi zarządzania możliwych do wspomagania programem E-draw

Źródło: opracowanie własne



Rys. 23.10 Warianty macierzy QFD dostępne do wyboru w programie E-draw

Źródło: opracowanie własne

W tab. 23.1 przedstawiono zestawienie wybranych trzech programów, wspomagających metodę QFD – tych, które są najbardziej kompleksowe i dają najwięcej możliwości użytkownikowi w zakresie prowadzenia pełnych, wielomacrycowych analiz QFD. Skoncentrowano się na trzech programach: QFD Designer, QFD Capture oraz QFD Scope.

Tab. 23.1 Porównanie wybranych programów wspomagających metodę QFD

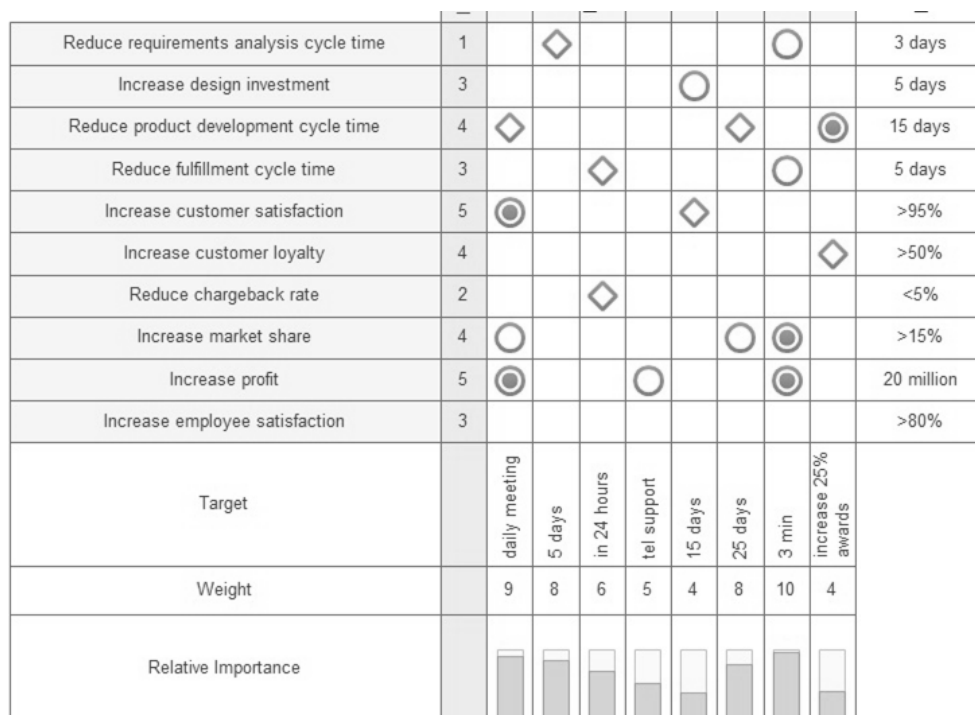
Obszary analizy	Program		
	QFD Designer	QFD Capture	QFD Scope
Producent	QualSoft LLC	International TechneGroup Inc.	Integrated Quality Dynamics Inc.
Przykładowe macierze do zastosowania	TAK Wbudowana macierz zagadnień oraz segmentacji marketingowej, przydatne w zarządzaniu strategicznym	NIE	NIE
Tworzenie projektów składających się z sekwencji macierzy	TAK	TAK	TAK
Klasyczny dach „Domu jakości”	TAK	TAK	NIE
Dach „Domu jakości” w pionie i poziomie	TAK	NIE	NIE
Graficzny benchmarking	TAK	TAK	NIE
Wykres drzewa zależności pomiędzy parametrami	TAK	NIE	TAK
Diagram pokrewieństw	NIE	NIE	TAK
Powiązanie z innymi programami w ramach jednego pakietu	NIE	NIE	TAK
Definiowanie symboli przez użytkownika znajdujących się w macierzy i przypisywanie im własnych znaczeń	TAK	TAK	TAK
Wprowadzanie do macierzy dodatkowych, zdefiniowanych przez użytkownika kolumn i wierszy	TAK	TAK	TAK
Pomoc dotycząca zasad metody QFD	Bardzo rozbudowana	Rozbudowana	Nie występuje
System pomocy o działaniu programu	Bardzo rozbudowany Zawiera opis funkcjonalności	Rozbudowany	Rozbudowany. Zawiera demonstrację działania

Źródło: Opracowanie własne

PODSUMOWANIE

Kwerenda literaturowa wykazała, że nie istnieją polskie programy do wspomaganie metody QFD, nie jest to również metoda, w przypadku, której narzędzia komputerowe są często stosowane. Niemniej prowadzone analizy wykazały, że istnieją liczne anglojęzyczne aplikacje pozwalające na wspomaganie komputerowe omawianej metody. W niniejszej publikacji dokonano przeglądu możliwości wybranych, częściej stosowanych

w tym celu na świecie programów, koncentrując się na porównaniu trzech z nich: QFD Designer, QFD/Capture oraz QFD Scope z punktu widzenia różnych parametrów. Na podstawie analizy oprogramowania można stwierdzić, że nie ma „idealnego” programu do wspomaganie metody QFD i każdy z programów zawiera pewne funkcje i rozwiązania natomiast nie pozwala na inne. Niemniej część z programów a zwłaszcza QFD Designer i QFD Capture, są na tyle elastyczne, że zapewniają możliwość sporządzenia większości wersji analiz QFD, włącznie z wielowymiarowymi rozwinięciami tej metody.



Rys. 23.11 Analiza QFD wykonana w programie E-draw

Źródło: opracowanie własne

PODZIĘKOWANIA

Artykuł jest wynikiem badań realizowanych w Instytucie Inżynierii Produkcji na Wydziale Organizacji i Zrządzania Politechniki Śląskiej, i powstał w ramach pracy statutowej BK-214/ROZ3/2017 (13/030/BK_17/0027) nt. Sposoby i środki doskonalenia produktów i usług na wybranych przykładach.

LITERATURA

1. M. Bączkowicz, A. Gwiazda. „Optimizing parameters of a technical system using quality function deployment method”, w: *The Third International Conference on Modern Manufacturing Technologies in Industrial Engineering. ModTech 2015*, Mamaia, Romania, June 17-20, 2015. Book of abstracts. Red. C. Carausu. Iasi: Modtech Publishing House, 2015.
2. J.A. Carnevalli, P.C. Miguel. „Review, analysis and classification of the literature on QFD – Types of research, difficulties and benefits.” *Journal Production Engineering*, nr 114, 2008, s. 737-754.

3. M. Ćwiklicki, H. Obora. „Ewolucja i dyfuzja metody QFD.” *Problemy Jakości*, nr 3, 2008, s. 4-7.
4. M. Ćwiklicki, H. Obora. „Kierunki rozwinięcia metody QFD.” *Problemy Jakości*, nr 4, 2008, s. 10-13.
5. M. Ćwiklicki, H. Obora. „Zintegrowane podejście QFD/hoshin w planowaniu strategicznym.” *Problemy Jakości*, nr 10 2004, s. 6-8.
6. M. Dudek-Burlikowska, D. Szewieczek. „Customer's satisfaction the element of pro-quality strategies of organization.” *Journal Achievement Material Manufacturing Engineering*, vol 22, iss. 1, 2008, s. 91-94.
7. Edraw, Pobrane z: <https://www.edrawsoft.com/qfdtool.php> [Dostęp 18.04.2017]
8. A. Gasch. „Ocena drogowego transportu międzynarodowego ładunków w wybranym przedsiębiorstwie,” w: *Młodzi naukowcy dla polskiej nauki. Materiały Konferencji Młodych Naukowców nt.: Wpływ młodych naukowców na osiągnięcia polskiej nauki - nowe trendy w naukach humanistycznych i społeczno-ekonomicznych. III edycja*, Poznań, 9.12.2012 r. i Kraków, 15.12.2012 r. Cz. 9, Nauki humanistyczne i społeczno-ekonomiczne. T. II. Red. Marcin Kuczera. Kraków: Creative, 2012, s. 18-27.
9. D. Ginn, M. Zairi. „Best practice QFD application: an internal/external benchmarking approach based on Ford Motors' experience.” *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 22, no. 1, 2005.
10. A. Hamrol. op. cit.; J. Toruński. „Metoda QFD w procesie zarządzania jakością w przedsiębiorstwie.” *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach*, s. *Administracja i Zarządzanie*, nr 23, 2013, s. 9-17.
11. A. Hamrol. *Zarządzanie jakością z przykładami*. Warszawa: PWN, 2005.
12. B. Hysa. „Kontrola jakości wspomaganą komputerowo”. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria Organizacji i Zarządzanie*, z 40, Gliwice, 2007, s. 83-92.
13. Isixigma, Pobrane z: <http://www.isixsigma.com/tools-templates/qfd-house-of-quality/> [Dostęp 18.04.2017].
14. E. Krzemień. R. Wolniak. „Zastosowanie komputerowego wspomaganie w metodzie QFD.” *Problemy Jakości*, nr 7 2001, s. 31.
15. M. Molenda, P. Habek, B. Szczęśniak. *Zarządzanie jakością w organizacji. Wybrane zagadnienia*. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2016.
16. Noweco, Pobrane z: <http://www.noweco.com/qfde.htm> [Dostęp 18.04.2017].
17. H. Obora, A. Potocki. „Zastosowanie tabeli współzależności powiązań do ustalenia hierarchii oczekiwań klienta w metodzie QFD.” *Problemy Jakości*, nr 3, 1999.
18. QDF Designer, Pobrane z: <http://www.ideacore.com/> [Dostęp 18.04.2017].
19. QFD Capture, Pobrane z: <http://www.qfdcapture.com/> [Dostęp 18.04.2017].
20. QFD on-line, Pobrane z: <http://www.qfdonline.com/templates> [Dostęp 18.04.2017].
21. QFDScope, Pobrane: <http://www.npd-solutions.com/qfd.html> [Dostęp 18.04.2017].

22. QFDSoftware, Pobrane: http://www.mazur.net/qfd_software.htm [Dostęp 04.2017].
23. QFD w służbie klienta, TÜV Rheinland/ZETOM polska Sp. z o. o., s. 10.
24. QFD XL, Pobrane z: <http://www.sigmazone.com/qfdxl.htm> [Dostęp 04.2017].
25. A.A. Samah. *Integration of preference analysis methods into Quality Function Deployment*. Cottbus: Springer, 2011.
26. J. Sitko. „Adaptacja metody QFD dla potrzeb odlewni żeliwa.” *Archiwum odlewnictwa*, nr 6, 2006, s. 283-288.
27. M. Urbaniak. *Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka*. Warszawa: Difin, 2004.
28. M. Wiśniewska. „House of Quality jako narzędzie planowania i rozwoju stanowiska pracy.” *Problemy Jakości*, nr 6 2006, s. 20-26.
29. M. Wiśniewska. „Rozpoznanie i zaspokojenie wymagań klienta z wykorzystaniem modelu Kano”. *Problemy Jakości*, nr 4, 2009, s. 6-18.
30. R. Wolniak. *Metoda QFD w zarządzaniu jakością. Teoria i praktyka*. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2016.
31. R. Wolniak, A. Sędek. „Proecological designing of services using QFD.” *Proceedings of the 9th International Commodity Science Conference*, Poznań, 2007, s. 347-352.
32. R. Wolniak, A. Sędek. „Using QFD method for the ecological designing of products and services.” *Quality and Quantity*, vol 43, nr 4, 2009, s. 695-701.
33. R. Wolniak, A. Sędek. „Wykorzystanie metody QFD do projektowania proekologicznych wyrobów i usług.” *Problemy Ekologii*, nr 4, 2008, s. 179-182.
34. R. Wolniak, B. Skotnicka. *Metody i narzędzia zarządzania jakością. Teoria i praktyka*. Gliwice; Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011.
35. R. Wolniak. „Doskonalenie jakości w szpitalu przy wykorzystaniu metody QFD”. J. Stępniewski, P. Karnej, M. Kęsny (red.) *Innowacje organizacyjne w szpitalach*, Warszawa: Wolters Kluwer Business, 2011, s.519-537.
36. R. Wolniak. *Komputerowe wspomaganie metod zarządzania jakością w przedsiębiorstwach*. Praca doktorska napisana pod kierunkiem naukowym dr hab. inż. E. Krzemienia prof. Pol. Radomskiej, obroniona na Wydziale Zarządzania i Komunikacji Społecznej Uniwersytetu Jagiellońskiego, listopad 2002.
37. R. Wolniak. „Koncepcja trzydziesto-macierzowego rozwinięcia metody QFD”. *Problemy Jakości*, nr 9 2003, s. 17-29.
38. R. Wolniak. „Oprogramowanie komputerowe wspomagające metodę QFD”. *ZN, Wyższa Szkoła Handlowa im. Bolesława Markowskiego*, Kielce 2007, s. 242-250.
39. R. Wolniak. „Przykłady oprogramowania komputerowego wspomagającego metodę QFD”. C.M. Olszak (red.), *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Zarządzania im. Gen. J. Ziętki, „Informatyka w nauce, dydaktyce i praktyce gospodarczej”*, Katowice 2008.
40. R. Wolniak. „Quality improvement In hospital using the QFD method”. J. Stępniewski, M. Bugdol (red.). *Costs, organization and management of hospitals*. Kraków: Wydawnictwo UJ, 2010, s. 204-218.

41. R. Wolniak. „The history of QFD method”. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria Organizacji i Zarządzanie*, z 100, Gliwice, 2017, s. 553-564.
42. R. Wolniak. „The role of QFD method in creating innovation”. *Systemy Wspomagania Inżynierii Produkcji*, z. 3, 2016, s. 127-134.
43. M. Zasadzień, D. Kandora. „Projektowanie procesu produkcyjnego z wykorzystaniem metody QFD”. W. Biały, J. Kaźmierczak (red.). *Systemy wspomagania w inżynierii produkcji. Monografia*. Gliwice: Pracownia Jacka Skalmierskiego, 2012, s. 154-168.
44. S.A. Zinkgraf. *Quality Function Deployment and Six Sigma. A QFD Handbook*. Second Edition. Indiana: Pearson Education, 2010.
45. Z. Zymonik, A. Wąsińska. „Zastosowanie QFD ma przykładzie projektowania wyrobu sektora maszynowego”. *Problemy Jakości*, nr 3, 2007, s. 14-18.

OPROGRAMOWANIE DO KOMPUTEROWEGO WSPOMAGANIA METODY QFD

Streszczenie: W publikacji przedstawiono kwestie związane z komputerowym wspomaganie metody QFD. Celem niniejszego artykułu jest analiza możliwości wykorzystania komputerowego wspomaganie w zakresie metody QFD oraz przedstawienie i porównanie oprogramowania komputerowego, które można w tym celu wykorzystać.

Słowa kluczowe: QFD, projektowanie jakości, komputerowe wspomaganie

SOFTWARE FOR COMPUTER-AIDED QFD

Abstract: The paper presents issues related to computer aided QFD. The purpose of this article is to analyze the use of computer aided QFD and to present and compare computer software that can be used for this purpose.

Key words: QFD, quality design, computer aided computing

Dr hab. inż. Radosław WOLNIAK, prof. Pol. Śl.
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26-28, 41-800 Zabrze
e-mail: Radoslaw.Wolniak@polsl.pl

Data przesłania artykułu do Redakcji: 15.05.2017
Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 31.05.2017