

5.3.4. Diagram tablicowy (metoda QFD, dom jakości, ang. quality function deployment)

Diagram tablicowy, najczęściej określany jako metoda QFD, jest technika wykorzystywaną na etapie projektowania wyrobów. Jest to technika szczególnie przydatna w sytuacji unowocześniania wyrobu na podstawie informacji uzyskanych od użytkowników. Jest metodą uwzględniającą informacje pochodzące z rynku i transformującą opinie konsumentów na język techniczny używany przez projektantów i konstruktorów. QFD jest stosowana na kolejnych etapach powstawania wyrobu, począwszy od projektowania ogólnych parametrów poprzez ich uszczegóławianie na etapie produkcji, skończywszy na sprzedaży i serwisie. To tłumaczenie nie jest łatwe, gdyż wymagania wyrażane przez użytkowników mają często charakter ogólnikowy. Wyrób powinien być „łatwy”, „prosty”, „nieskomplikowany w użyciu”. Te pojęcia należy właśnie metodą QFD przetransponować na język techniczny. Podstawowym narzędziem metody QFD jest diagram, który ze względu na swój kształt i wygląd, jest nazywany „domem jakości” (ang. *Quality House*). Diagram QFD zawiera szereg pól, które należy w odpowiedni sposób wypełnić. Ich liczba jest różna i zależy od i złożoności wyrobu oraz od celu, jaki ma zostać osiągnięty za pomocą domu jakości. Zbiór podstawowych pól w diagramie zawiera następujące pola¹:

- I. Identyfikacja wymagań klientów.
- II. Określenie ważkości wymagań.
- III. Określenie parametrów technicznych wyrobu.
- IV. Wyznaczenie zależności pomiędzy wymaganiami klienta i parametrami technicznymi.
- V. Wyliczenie ważkości parametrów technicznych.
- VI. Określenie zależności pomiędzy parametrami technicznymi.
- VII. Porównanie wyrobu własnego (projektowanego) z wyrobami konkurencyjnymi.
- VIII. Określenie docelowych wartości parametrów technicznych.
- IX. Wyznaczenie wskaźników technicznej trudności wykonania.

Pole I. Identyfikacja wymagań klienta

Użytkownicy wyrobu, podczas precyzowania swoich oczekiwań używają różnych określeń typu: „łatwy w obsłudze”, „harmonijny wygląd”, czy „atrakcyjny wzór”. Dla projektanta takie określenia są niejednoznaczne i można je różnie interpretować. Dlatego jest wymagane ich odpowiednie doprecyzowanie. Przykładowo, „łatwy w użyciu” w odniesieniu do samochodowego bagażnika dachowego do przewożenia rowerów oznacza, że można go bez wysiłku i specjalnego wcześniejszego przeszkolenia łatwo montować i demontować, oraz równie wygodnie zakładać i zdejmować rowery. Z kolei wymaganie, aby był uniwersalny

¹ Hamrol A., Mantura W. Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka, Warszawa 2006 r., str. 230.

oznacza, że powinien dawać możliwość stosowania niezależnie od wielkości samochodu czy transportowanego roweru. Tego typu dane można uzyskać przeprowadzając badania ankietowe.

Pole II. Określenie ważkości wymagań W_i

Wyznaczone przez klientów cechy nie mają takich samych ważkości. Niektóre z cech mają większe znaczenie, inne mniejsze. Dlatego istotne jest określenie ważkości tych wymagań W_i . Do przedstawienia ważkości wymagań można zastosować skalę punktową np. skalę 1-5 punktów, gdzie wartości 5 przypisuje się największą, natomiast wartości 1 – najmniejszą ważkość wymagania. Do określania ważkości można wykorzystać techniki badań marketingowych, zliczając i określając częstości odpowiedzi. Typowym przykładem może być barwa wyrobu, która w zależności od aktualnej mody może mieć różną ważkość. Wynikiem etapu analizy ważności wymagań klienta jest przypisanie poszczególnym wymaganiom współczynników ważności W_i .

Pole III. Określenie parametrów technicznych wyrobu

Parametry techniczne charakteryzują wyrób z od strony jakości technicznej wykonania. Składają się na nią te parametry techniczne lub ekonomiczne, które można wyrazić za pomocą wartości liczbowych. Parametry techniczne mogą mieć charakter minimentu (minimanty), maksymentu (maksymanty) lub optymentu (dominanty). Można je oznaczać za pomocą strzałki ($\blacktriangledown$) lub (–) dla minimanty, ($\blacktriangle$) lub (+) dla maksymanty oraz ($\bullet$) dla optymentu. Miniment jest to taki parametr, który powinien przyjmować jak najmniejsze wartości. Będzie wtedy najlepiej spełniał wymagania użytkowników. Klasycznym przykładem minimanty jest wartość zużycia paliwa w samochodzie w przeliczeniu na 100 km lub cena wyrobu. Maksyment jest to taki parametr, który powinien przyjmować jak największe wartości. Przykładem maksymentu jest moc silnika w samochodzie lub odporność na wielokrotne zginanie. Optyment to taki parametr, który powinien przyjmować wartości pośrednie – optymalne, stan maksymalny lub minimalny są niewskazane. Przykładem optymentu czas procesu utrwalania żywności lub temperatura pracy silnika samochodowego.

Pole IV. Wyznaczenie zależności Z_{ij} pomiędzy wymaganiami klienta i parametrami technicznymi

Zależności Z_{ij} pomiędzy parametrami technicznymi a wymaganiami klienta ustalane są na podstawie wielu czynników, jak np. doświadczeń użytkowników, analizy reklamacji, historii napraw danego wyrobu itp. Jedną najważniejszą czynnikiem jest doświadczenie i wiedza na temat danego wyrobu zespołu osób uczestniczących w analizie QFD. Należy przyjąć od 3

do 4 poziomów zależności. Aby ułatwić analizę stosuje się zazwyczaj 3 poziomy zależności. W przypadku zależności słabej oznacza się ją 1. punktem, zależność średnią oznacza się 3. punktami, natomiast do wyraźnego podkreślenia zależności silnej przypisuje się jej aż 9 punktów. Zastosowana skala progresywna umożliwia podkreślenie i uwypuklenie zależności silnych. Dzięki temu można częściowo lub całkowicie spełnić oczekiwania klienta/użytkownika wyrobu.

Przejrzystość schematu zapewnią określone symbole graficzne np. zależność silną można oznaczyć – ●, zależność średnią – ■,- zależność słabą – ◆.

Pole V. Wyliczenie ważkości parametrów technicznych

Zastosowanie w polach II i IV oceny liczbowej umożliwia określenie ważkości danego parametru technicznego. Jest to suma iloczynów współczynników ważkości W_i kolejnych wymagań i współczynników ich zależności Z_{ij} z danym parametrem technicznym. Jest to T_j określony następującym wzorem:

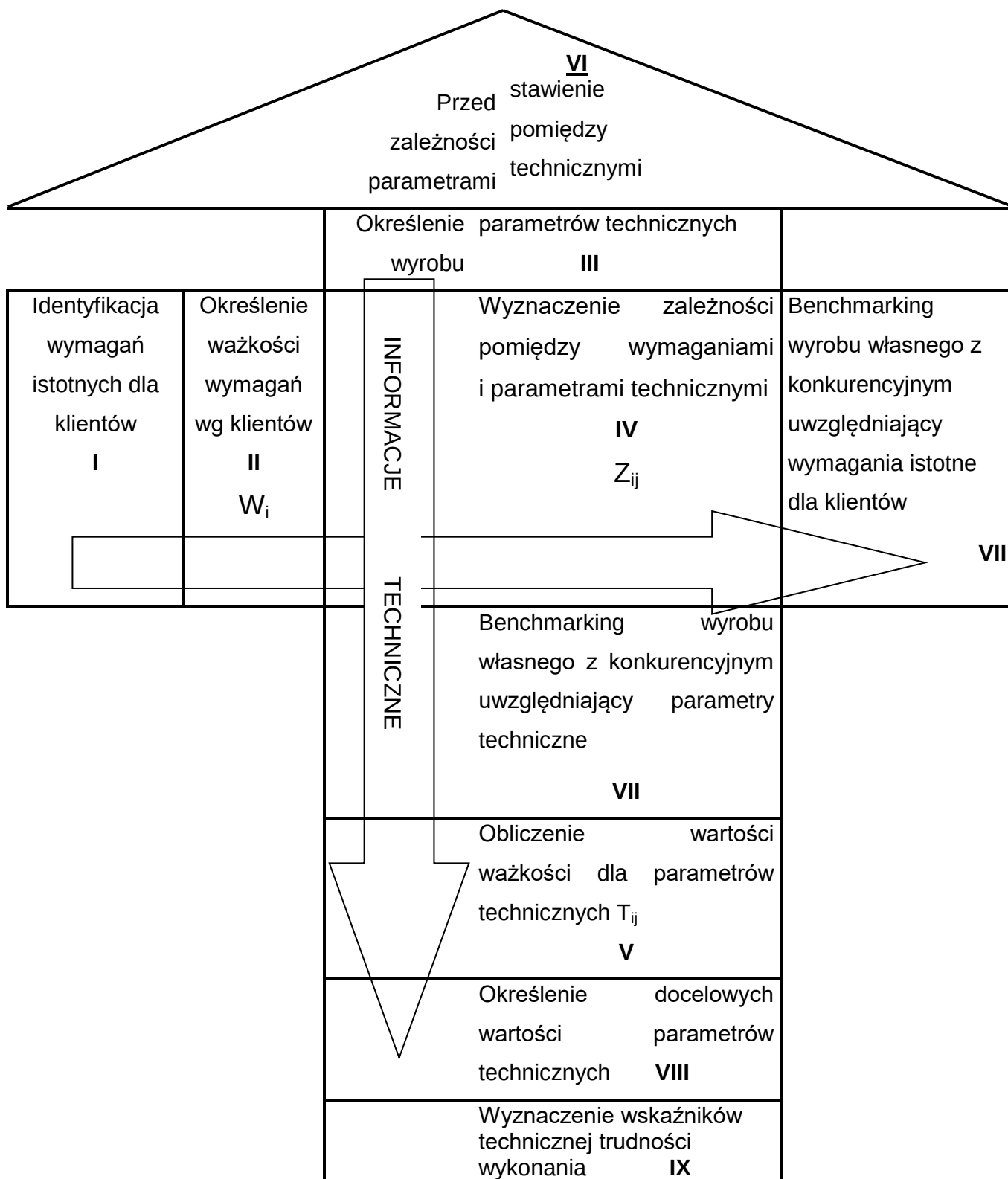
$$T_j = \sum_{i=1}^I W_i Z_{ij}$$

Uzyskane współczynniki T_j liczby umożliwiają projektantowi/konstruktorowi w łatwy sposób określić w wyrobie szczególnie te parametry techniczne, które właśnie technicznie istotne są dla konstrukcji wyrobu oraz mają ogromne znaczenie (ważność) dla przyszłego użytkownika. Dzięki temu wyliczeniu można ustalić hierarchię cech technicznych, projektant wie, na które parametry techniczne musi zwrócić uwagę w pierwszej kolejności.

Pole VI. Określenie zależności pomiędzy parametrami technicznymi

Parametry techniczne pozostają w zależności z sobą. Zmieniając wartość jednego parametru powoduje się zmianę wartości innego parametru. Do określania zależności pomiędzy parametrami technicznymi wykorzystywana jest górna część diagramu tworząca charakterystyczny daszek. Sformowana w ten sposób macierz składa się z pól, które łączą poszczególne parametry techniczne na zasadzie każdy z każdym. Dowolny parametr techniczny ma przynajmniej jedno pole wspólne z każdym dowolnym z pozostałych parametrów technicznych. Oddziaływanie między parametrami technicznymi może być dodatnie i oznaczone jest znakiem plus (+). Oznacza to, iż wzrost wartości jednego parametru powoduje wzrost wartości drugiego parametru. Wzrost masy samochodu powoduje wzrost średniego zużycia paliwa oraz wzrost długości drogi hamowania. Oddziaływanie między parametrami technicznymi może być też ujemne i oznaczone jest znakiem minus (-). Oznacza to, iż wzrost wartości jednego parametru powoduje spadek wartości drugiego parametru.

Wzrost częstotliwości uderzenia wiertarki ręcznej powoduje spadek skoku głowicy roboczej wiertarki. Do wyznaczenia zależności można wykorzystać diagram korelacji.



Rys. 5.18. Schemat domu jakości

Źródło: Opracowanie własne na podstawie²

Zsumowane wartości wskazują, który produkt w największym stopniu spełnia oczekiwania klientów. Na tym etapie analizy QFD można zastosować benchmarking zewnętrzny.

Pole VII. Porównanie wyrobu własnego z wyrobek konkurencyjnym

W warunkach gospodarki rynkowej użytkownik ma możliwość porównania kupowanego wyrobu z innym, podobnym lecz oferowanym przez konkurencyjne organizacje. Decyzji o kupnie wyrobu poprzedzona jest tego typu działaniem. W analizie QFD porównuje się właśnie wyrób własny z wyrobem konkurencyjnym. Dzięki temu projektant uzyskuje dodatkową informację, na które parametry wyrobu powinien zwrócić szczególną uwagę. Porównanie dotyczy zarówno cech technicznych, jak też wymagań istotnych dla klienta. Porównywane wyroby ocenia się w odpowiednio przyjętej skali, na przykład - pięciostopniowej. Przyporządkowana liczba punktów powinna być pomnożona przez wartość ważkości wymagań klientów, określoną w II etapie.

Pole VIII. Ustalenie docelowych wartości parametrów technicznych

Wykonanie dotychczasowych operacji prowadzi do uzyskania pełnego obrazu wyrobu, na który składają się: oczekiwania klientów, dystans do wyrobów konkurencyjnych, sposób, w jaki parametry techniczne wpływają na spełnienie zdefiniowanych wymagań. Mając takie informacje należy ustalić wartości docelowe, jakie powinny osiągnąć mierzalne parametry techniczne, tak aby zupełnie spełniały wymagania klienta i zwiększały konkurencyjność wyrobu.

Pole IX. Oznaczenie wskaźników technicznej trudności wykonania

Oznaczenie wskaźników będących miarą trudności technicznych i organizacyjnych wykonuje się w skali 1-5. Wysoka wartość wskaźnika oznacza, że wystąpią problemy i należy zwrócić na dany parametr większą uwagę. Środkiem zapobiegawczym jest np. zwiększony zakres kontroli lub staranne zaprojektowanie parametrów procesu wytwarzania itp.

² Hamrol A., Mantura W. Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka, Warszawa 2006 r., str. 231.