

Marek Ćwiklicki

Katedra Metod Organizacji i Zarządzania

Metodyczne aspekty stosowania diagramu FAST

1. Uwagi wstępne

Współczesne podejście do doskonalenia organizacji jest zdominowane przez ujęcie procesowe. Pomimo to wciąż można zaobserwować niezmiennie zainteresowanie analizą funkcjonalną, czego wyrazem jest kontynuacja zastosowań analizy wartości do sfery zarządzania informacjami [*Zarządzanie...* 2000]¹. Prezentowana w niniejszym opracowaniu jedna z metod analizy funkcjonalnej przypomina o istotnej – z punktu widzenia klienta – roli funkcji, jakie projektowany przedmiot powinien spełniać.

W krajowej literaturze przedmiotu metody analizy funkcjonalnej są dobrze opisane, chociaż poczucie niedosytu budzi przedstawienie jednej z nich o nazwie diagram FAST. Ta technika była prezentowana przez Z. Martyniaka w 1997 r. [Martyniak 1997]. W krótkim artykule, zawierającym ramowy opis techniki, autor zamieścił uwagę o niedostatecznym rozpowszechnieniu wiedzy na jej temat, pomimo faktu, że w Polsce analiza wartości była intensywnie popularyzowana w latach 70. Na podkreślenie w tym względzie zasługują liczne publikacje z tego zakresu członków Uczelnianego Zespołu Naukowo-Badawczego Analizy Wartości przy Akademii Ekonomicznej w Krakowie, obejmujące także charakterystykę diagramu FAST [Podgórski 1976].

¹ Z. Martyniak dekadę temu kwestionował dezaktualizację analizy wartości [Martyniak 1996], co potwierdził w 2001 r. [Martyniak 2001]. Dobrym dowodem na szeroki zakres aplikacyjny podejścia funkcjonalnego jest praca doktorska H. Obory, w której autor ukazuje zastosowanie metody QFD (*Quality Function Deployment*) do doskonalenia informacji jako produktu i procesu [Obora 2005]. Analiza funkcjonalna jest wykorzystywana także w innych metodach zarządzania, w tym: benchmarkingu, FMEA (franc. AMDEC), SADT ([Tassinari 1995], cyt. za: [Martyniak 2001]).

Niniejszy artykuł ma na celu przypomnienie tej prostej, aczkolwiek zapomnianej obecnie techniki, odwołując się do współczesnych źródeł, a także korzystając z opisów literaturowych z lat 70. Okolicznością, która skłoniła autora do podjęcia tego tematu, jest publikacja przez SAVE International² opracowań zawierających standardy przygotowania diagramu FAST [Monograph... 1999].

Autor pragnie, oprócz przedstawienia teoretycznych podstaw diagramu FAST w formie zasad i toku postępowania, ukazać praktyczne przykłady jego zastosowania, ułatwiające wykorzystanie tej techniki na potrzeby zarówno praktyki zarządzania, jak i procesu dydaktycznego w ramach takich przedmiotów, jak: podstawy zarządzania, metody organizacji i zarządzania, i innych, w których wykładane jest zagadnienie analizy funkcjonalnej. Jednocześnie warto zwrócić uwagę na przyjęte standardy terminologiczne w zakresie opisu funkcji, co w perspektywie dotychczasowych krajowych prac poświęconych diagramowi FAST jest nowe.

2. Geneza i istota diagramu FAST

FAST to akronim angielskiej nazwy *Function Analysis System Technique*, co można dosłownie przetłumaczyć jako „technika analizy funkcji systemu”. W piśmiennictwie krajowym przyjęto nazwę „diagram FAST”. Technika została opracowana w 1964 r. przez Charlesa W. Bythewaya, pracownika Sperry Rand Corporation, UNIVAC Division (obecna nazwa to Unisys). Pierwsza publiczna prezentacja metody pt. „Basic Function Determination Technique”³ nastąpiła rok później podczas 5. konferencji Stowarzyszenia Amerykańskich Inżynierów Wartości [Monograph... 1999, s. 2]. Jeśli przyjąć za M. Bourbonem, iż narodziny metody datuje się od momentu publikacji w książce lub artykule ([Bourbon 1986, s. 44], cyt. za: [Martyniak 1999, s. 37]), to metoda FAST ma już 42 lata. Przesłanką powstania tej techniki były trudności w graficznej prezentacji funkcji realizowanych przez system przy jednoczesnej sposobności zadawania pytań odnośnie do innych możliwych sposobów ich spełniania.

Jej pojawienie przyczyniło się do rozpowszechnienia analizy funkcji systemu, która w krajowych podręcznikach na temat analizy wartości realizowana jest w formie drzewa funkcji, alternatywy dla prezentowanej techniki.

Diagram FAST można zdefiniować jako graficzną technikę analizy funkcji systemu ujętych jednocześnie w formie odpowiedzi na pytania „jak?” i „dlaczego?”; są one realizowane z uwzględnieniem sekwencji ich występowania.

² SAVE (Society of American Value Engineers) International to międzynarodowe stowarzyszenie propagujące analizę wartości w świecie. Więcej informacji na jego temat można znaleźć na stronie internetowej <http://www.value-eng.org/>.

³ „Technika określania funkcji głównej”.

Według R. Tassinari diagram FAST pozwala [Tassinari 1995, s. 31]:

- uporządkować prezentację funkcji,
- zweryfikować logikę funkcjonalną,
- kontrolować przebieg szczegółowej analizy,
- określić produkt na podstawie logiki spełnienia funkcji.

Ponadto diagram FAST można wykorzystać do analizy kosztów spełnienia poszczególnych funkcji [Podgórski 1976, s. 150].

Założenia opracowywania diagramu są następujące:

- funkcja jest opisywana przez czasownik i rzeczownik,
- wyszczególnia się funkcję główną i funkcje cząstkowe.

Diagram FAST ma układ poziomy (rys. 1 przedstawia strukturę podstawowego diagramu). W pierwszej kolejności zadaje się pytanie: „Jak funkcja jest realizowana?” i poprzez kolejne pytania uzyskuje się szczegółowe wyjaśnienie. Ten kierunek ukazano na diagramie od lewej do prawej jego strony. Stawiając pytanie: „Dlaczego dana funkcja jest spełniana?”, uzyskuje się odpowiedzi na to pytanie odczytywane tym razem od strony prawej do lewej.

Przedstawiona logika ukazuje sekwencję funkcji potrzebnych do realizacji głównego celu (funkcji) zdefiniowanej jako pierwsza z lewej strony diagramu. Śledząc kolejne zapisy, uzyskuje się wyjaśnienie, jak ten cel zamierza się osiągnąć. Odczytywanie schematu FAST z prawej strony pozwala na sprawdzenie poprawności identyfikacji sposobu realizacji funkcji wyższego rzędu. Natomiast pionowa orientacja diagramu przedstawia sekwencję „Kiedy funkcja jest realizowana”. Nie jest to orientacja czasowa, ale przyczynowo-skutkowa.

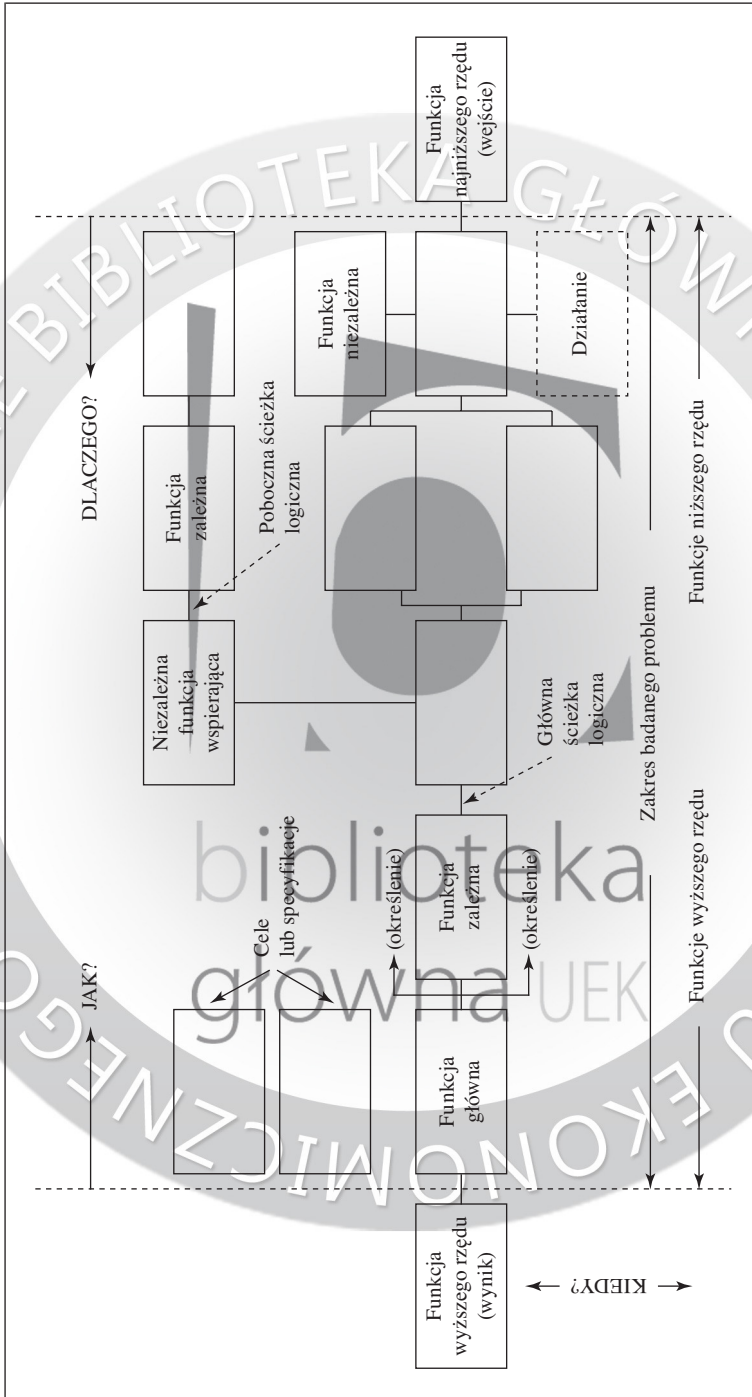
SAVE International opracowało standard opisujący poszczególne elementy diagramu FAST, przedstawione poniżej⁴.

A. Zakres badanego problemu (*scope of the problem under study*). Zakres wyznaczają dwie kropkowane linie. Może on być ograniczony do fragmentu prac zespołu.

B. Funkcja(e) najwyższego rzędu (*highest order function(s)*). Cel lub wynik funkcji głównej i przedmiot badania jest określony jako funkcja najwyższego rzędu i umieszcza się ją na lewo od linii ograniczającej zakres problemu i funkcji głównych. Każda funkcja z lewej strony diagramu jest funkcją wyższego rzędu.

C. Funkcja najniższego rzędu (*lowest order function*). Są to funkcje ukazane z prawej strony na rys. 1 i na zewnątrz zakresu przedmiotu badania. Określa się je jako funkcje najniższego rzędu. Każda funkcja umieszczona z prawej strony na rysunku jest funkcją najniższego rzędu. Jednak należy pamiętać o tym, iż określenia wyższego czy niższego rzędu nie odnoszą się do ważności funkcji.

⁴ Poniższy podpunkt opracowano na podstawie standardu SAVE International [Monograph... 1999].



Rys. 1. Podstawowe elementy diagramu FAST
 Źródło: [Monograph... 1999, s. 3].

D. Funkcja główna (*basic function(s)*). Są to funkcje wskazujące na cel przedmiotu badania.

E. Inne sposoby spełnienia funkcji (*concept*). Wszystkie funkcje na prawo od funkcji głównej wskazują na sposób jej osiągnięcia. Oznaczają inne istniejące warunki lub proponowane podejścia. Każdy z nich jest określony przez zespół i wynika z charakteru problemu badawczego.

F. Cele lub specyfikacje (*objective or specifications*). Cele lub specyfikacje są szczególnymi parametrami lub ograniczeniami, które muszą być osiągnięte, aby zrealizować funkcję najwyższego rzędu w danym otoczeniu. Choć nie są one funkcjami, to mogą wpływać na specyfikację wybraną do osiągnięcia funkcji głównej i zaspokojenia wymagań klienta.

G. Ścieżka krytyczna⁵ funkcji (*critical path function(s)*). Każda funkcja odpowiadająca na pytanie „jak?” i „dlaczego?” znajduje się na krytycznej ścieżce funkcji. Jeśli funkcja z pytaniem „dlaczego?” wchodzi do funkcji głównej, to jest krytyczną ścieżką funkcji, w przeciwnym razie jest uznawana za niezależną (wspomagającą) funkcję i może tworzyć dodatkową ścieżkę krytyczną. Funkcje wspomagające są zwykle drugorzędne i istnieją, aby osiągnąć poziomy wykonania określone w celach lub specyfikacjach funkcji głównych. Ich wystąpienie może być także konsekwencją wybranego podejścia do wdrożenia funkcji głównej. Niezależne funkcje (powyżej ścieżki krytycznej) i działania (poniżej ścieżki krytycznej) są wynikiem odpowiedzi na pytanie „kiedy?”.

H. Funkcje zależne (*dependent functions*). Począwszy od pierwszej funkcji głównej z prawego brzegu diagramu, przyjmuje się, że każda kolejna funkcja jest zależna w stosunku do funkcji umieszczonej z lewej strony lub funkcji wyższego rzędu. Ta zależność jest bardziej widoczna po prześledzeniu przebiegu kierunku odpowiedzi na pytanie „jak?”.

I. Funkcje niezależne (lub wspomagające) (*independent (supporting) function(s)*). Są to funkcje, które nie są zależne od innych funkcji lub sposób wybrany do wykonania funkcji. Funkcje niezależne są umieszczone powyżej ścieżki krytycznej i uważa się je za drugorzędne w stosunku do zakresu, istoty i poziomu problemu, jak i jego ścieżki krytycznej.

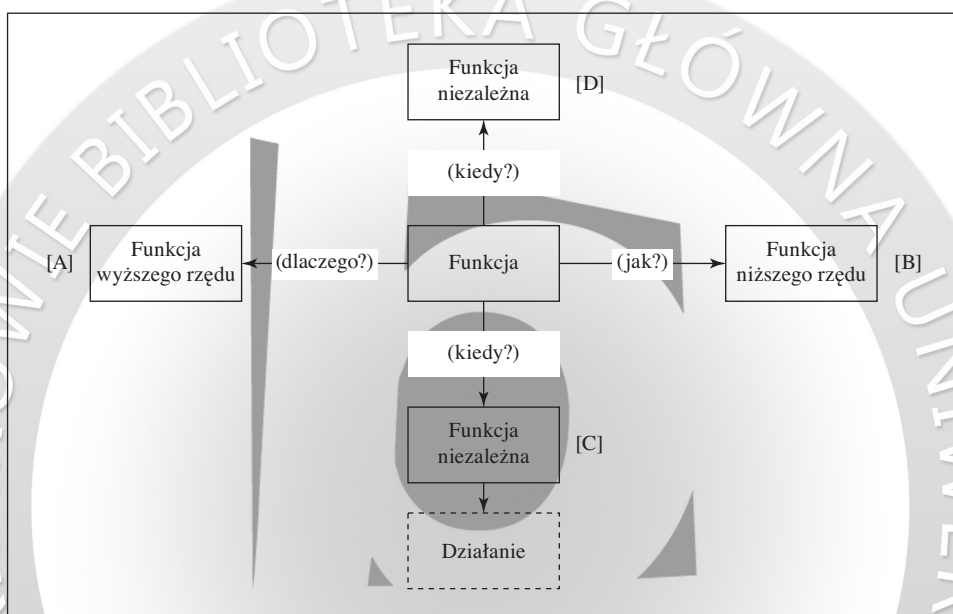
J. Funkcja (*function*). Koniec lub cel, który „rzecz” lub działalność osiąga, wyrażone w formie czasownik-rzeczownik.

K. Działanie (*activity*). Sposób wybrany do realizacji funkcji (lub grupy funkcji).

Ze względu na stosowanie odmiennych symboli w tworzeniu diagramu FAST, mogą pojawić się różnice w interpretacji schematu nawet wśród osób dobrze zazna-

⁵ Ze względu na podobieństwo terminologiczne do określenia stosowanego w metodzie CPM, J. Kaufman z SAVE International sugeruje użycie przymiotnika „logiczna” zamiast „krytyczna”. Jednak, jak przyznają autorzy cytowanej *Monografii*, zwrot „krytyczna ścieżka” jest powszechnie stosowany wśród specjalistów ds. analizy wartości w powyższym kontekście.

jomionych z tą techniką. Dlatego też SAVE apeluje, aby używać ujednoczonego opisu i symboli wewnątrz organizacji. W rezultacie prac osób związanych z SAVE w ciągu ostatnich 20 lat wypracowano zestaw wspólnych symboli. Dotyczy to podstawowych wymiarów diagramu FAST, przedstawionych na rys. 2.



Rys. 2. Podstawowe kierunki w diagramie FAST

Źródło: [Monograph... 1999, s. 5].

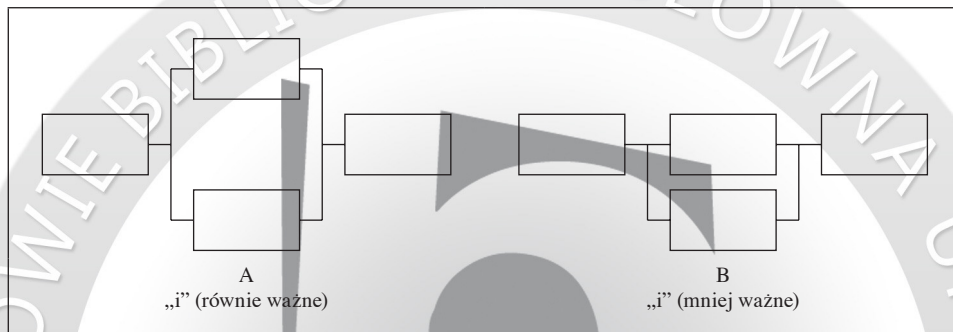
Kierunki „jak?” i „dlaczego?” znajdują się zawsze wzdłuż ścieżki krytycznej. Kierunek „kiedy?” wskazuje niezależne lub wspomagające funkcje (góra) lub działania (dół). W tym miejscu zasada jest czytanie diagramu zgodnie z kierunkami strzałek, aby otrzymać odpowiedzi na pytania „jak?”, „dlaczego?” i „kiedy?”:

- JAK jest funkcja wykonywana? Przez (B),
- DLACZEGO jest konieczna? Aby można było osiągnąć (A),
- KIEDY (funkcja) występuje, co innego się dzieje? (C) lub (D).

Udziela się z reguły jednej odpowiedzi na powyższe pytania, chociaż, jak zaznaczają autorzy standardu, można także ukazać ich większą liczbę. Wykorzystuje się w tym celu spójniki logiczne „i” (AND) na wskazanie jednoczesności, koniunkcji, oraz „lub” (OR) na określenie możliwych opcji, alternatyw.

Ścieżka krytyczna AND („i”)

Spójnik logiczny „i” oznacza podział ścieżki krytycznej. W obydwu przypadkach ukazanych na rys. 3 rozdzielenie należy odczytać jako koniunkcję. Jednak wariant A pokazuje równoważność każdej z opcji (to i to), natomiast przykład B wyraźnie ukazuje mniejszą rangę dolnego rozwiązania.



Rys. 3. Dwa przykłady ukazania ważności ścieżek logicznych „i” w diagramie FAST

Źródło: [Monograph... 1999, s. 7].

Ścieżka krytyczna OR („lub”)

Spójnik logiczny „lub” symbolizuje możliwość wyboru poprzez wielość linii wyjść wskazujących wybór. Podobnie jak to miało miejsce w przypadku rozdzielania ścieżki krytycznej dla spójnika „i”, tak i w tym przypadku można ukazać w formie graficznej ważność odgałęzień (rys. 4).

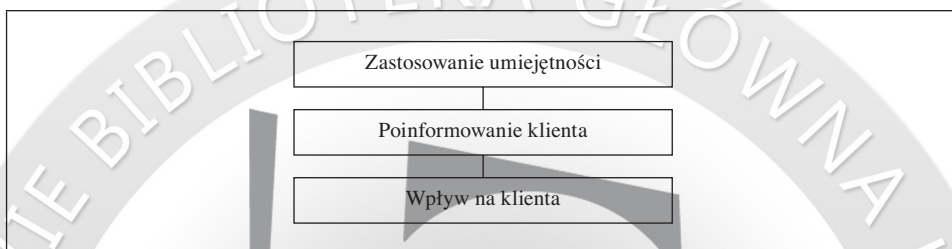


Rys. 4. Dwa przykłady ukazania ważności ścieżek logicznych „lub” w diagramie FAST

Źródło: [Monograph... 1999, s. 8].

„I” wzdłuż kierunku „kiedy?”

Funkcje „kiedy?” (stosowane do opisu funkcji niezależnych i działań) umieszczone są nad ścieżką krytyczną lub poniżej niej. Ich połączenie należy odczytać jako „i”.

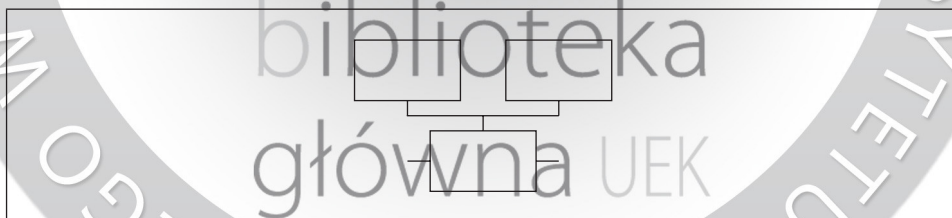


Rys. 5. Kierunek „kiedy?” w diagramie FAST

Źródło: [Monograph... 1999, s. 8].

Przykład z rys. 5 ukazuje sekwencję: „Kiedy wpływasz na klienta”, „informujesz go” i „stosujesz umiejętności”. Jeśli uzna się za istotne przedstawienie hierarchii funkcji, to funkcje znajdujące się najbliższej krytycznej ścieżki odczytywane są jako najważniejsze.

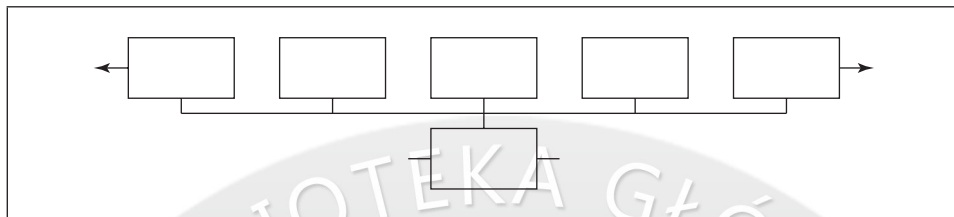
Podobne rozgałęzienie powinno symbolizować „i” zarówno w kierunku „kiedy?”, jak i w kierunku „jak?”–„dlaczego?”, co przedstawia rys. 6.



Rys. 6. Kierunek „kiedy?” w diagramie FAST

Źródło: [Monograph... 1999, s. 9].

Jednakże w przypadku ujęcia na diagramie wielu funkcji połączonych spójnikiem „i”, może wystąpić trudność w prawidłowym odczycie układu funkcji z uwzględnieniem ważności ścieżek (rys. 7).



Rys. 7. Funkcje połączone spójnikiem „i” wraz z mniej ważną ścieżką

Źródło: [Monograph... 1999, s. 9].

„Lub” wzdłuż kierunku „kiedy?”

Spójnik ukazujący alternatywne sposoby realizacji funkcji („lub”) symbolizowany jest przez „flagi” skierowane w prawą lub lewą stronę. Przykład C na rys. 8 przedstawia niezależną funkcję (powyżej ścieżki krytycznej), a przykład D – działania (poniżej ścieżki krytycznej). Ukierunkowanie „flag” na lewo lub na prawo decyduje o odczytaniu ścieżki krytycznej funkcji.

W przykładzie C, czytając diagram wzdłuż krytycznej ścieżki funkcji, można dowiedzieć się, że kiedy „zbierasz informacje”, „masz dostęp do danych firmowych” lub „analizujesz dane rządowe” (zwykle nie na raz). Jednakże kiedy czyta się wstecz funkcje, linie wyjścia są zorientowane zgodnie z kierunkiem „dlaczego?”. „Dlaczego masz dostęp do danych firmowych” lub „dlaczego analizujesz dane rządowe”? Aby „zebrać informacje”.

W przykładzie D, patrząc poniżej ścieżki krytycznej na funkcje, można odczytać następującą sekwencję: Kiedy „składasz zamówienie”, to „zamawiasz części” lub „zestawiasz zamówienie”. W prostokątach poniżej ścieżki krytycznej umieszcza się nazwy działań.

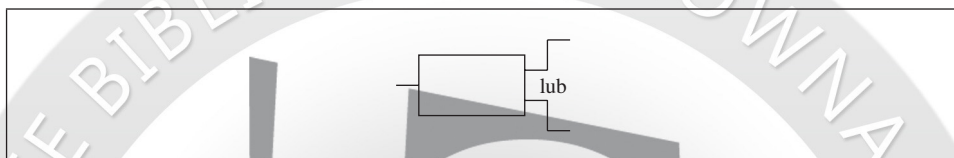


Rys. 8. Przykłady ukazania spójnika „lub” w diagramie FAST

Źródło: [Monograph... 1999, s. 9].

Kiedy czyta się działania wstecz, flagi skierowane są w kierunku „jak?”, a pytanie brzmi: „Jak zamawiasz elementy” lub „zestawiasz zamówienie?”, a odpowiedź: poprzez „zlecenie pracy”.

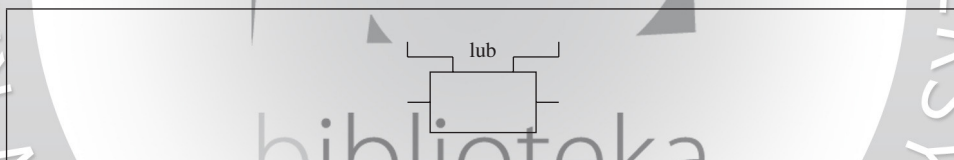
Lepsze usytuowanie flag przedstawia odczytywanie diagramu zgodnie z kierunkiem „jak?”. W przypadku graficznej prezentacji układu funkcji takiej jak na rys. 9, odczytywanie alternatywy powinno następować w kierunku „kiedy?”.



Rys. 9. Rozgałężenie ścieżek „lub”

Źródło: [Monograph... 1999, s. 10].

Jednakże ten sam problem pojawia się podczas budowania mniej ważnych ścieżek krytycznych z funkcji wspierającej. „Flaga” *lub* czytana na ścieżce krytycznej jest trudniejsza do interpretacji, w trakcie odtworzenia sekwencji w drugą stronę (rys. 10).



Rys. 10. Rozgałężenie alternatywnych ścieżek w kierunku „kiedy?”

Źródło: [Monograph... 1999, s. 10].

Oprócz wyżej przedstawionych symboli i założeń graficznej rejestracji funkcji, SAVE International sugeruje stosowanie także innych znaków przydatnych w wyrażeniu idei i myśli.

— Linia oznacza, że kolejne działania występują, ale są punktem zainteresowania zespołu lub nie przyczyniają się do rozwiązania problemu badawczego.

— (F) — Prostokąt z liniami wychodzącymi z dolnej jego części wskazuje, że funkcja (F) jest dalej uszczegółowiana.

— (F) — X Linia zakończona (tu znakiem X) symbolizuje połączenie z innym miejscem w modelu, oznaczonym tym samym numerem.

3. Tok postępowania w tworzeniu diagramu FAST

Przed rozpoczęciem tworzenia diagramu FAST, moderator zadaje pytania uświadamiające członkom zespołu ds. analizy wartości cel funkcjonowania organizacji [Wixson 1999]. Pomaga to wyznaczyć ramy przedmiotu badania. Zadaje się trzy następujące pytania:

- 1) Jak brzmi problem lub okoliczność do przedyskutowania?
- 2) Dlaczego to jest problem lub szansa?
- 3) Dlaczego rozwiązanie jest konieczne?

Pytania te zmierzają do udzielenia odpowiedzi na pytanie o sens działania systemu. Pozwala to zrozumieć członkom zespołu, jakie funkcje spełnia system.

Diagram FAST swym wyglądem przypomina wykres przebiegu. Istotne różnice pomiędzy nimi są następujące:

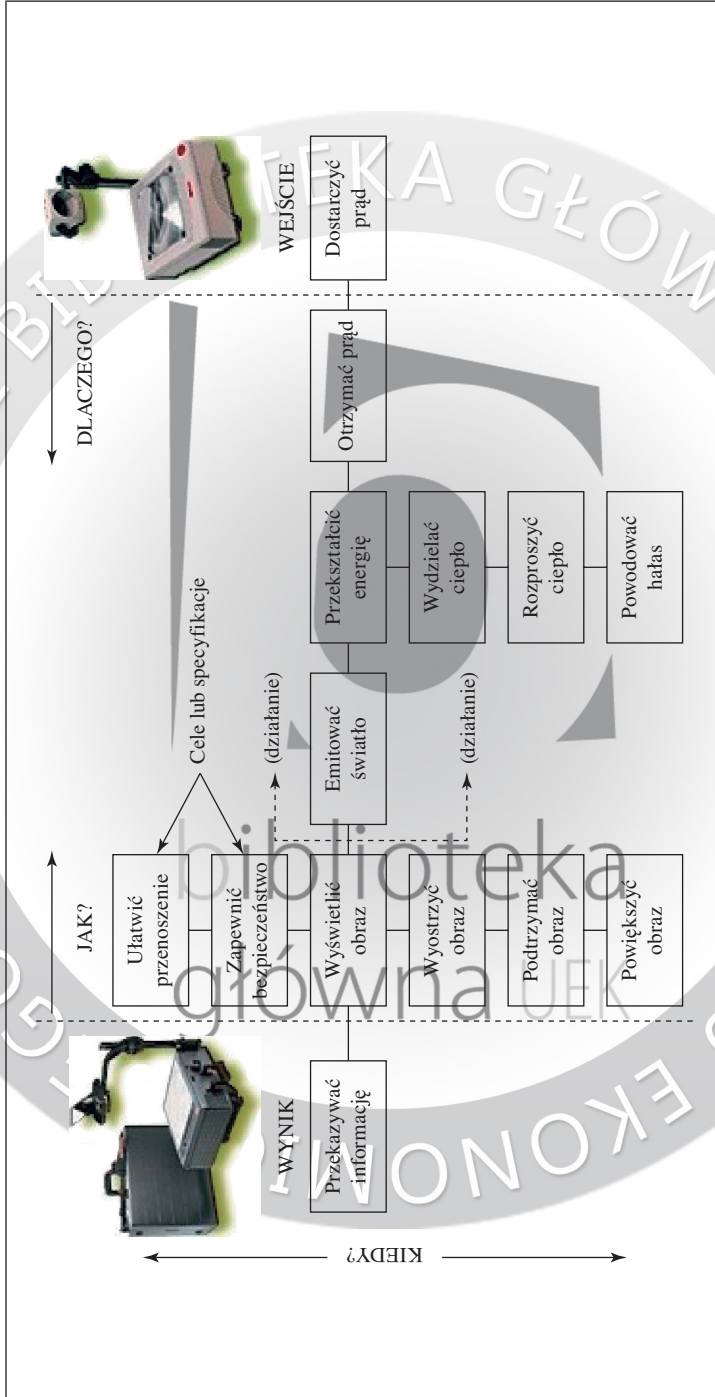
- ramki oznaczają funkcje, a nie etapy procesu,
- diagram ma układ logiczny, a nie czasowy.

Przy jego sporządzaniu wykorzystuje się burzę mózgów do zdefiniowania celu głównego (misji) systemu i określenia funkcji, jakie może on spełniać. Kiedy funkcja jest określona, następuje powtórzenie tego etapu do momentu, w którym wszystkie możliwe sposoby realizacji funkcji głównej zostaną zapisane. Wtedy następuje udzielenie odpowiedzi na pytanie: „Jak jest cel realizowany?” i wpisanie odpowiednich funkcji w części środkowej diagramu. Odpowiedzi na pytanie „dlaczego?” znajdują się w lewej części diagramu.

Po przeprowadzeniu sesji burzy mózgów wszystkie funkcje są zapisywane na małych karteczkach samoprzylepnych. Następnie wyznacza się linie graniczne problemu na papierze i przystępuje do budowania modelu. Lepsze współuczestnictwo w pracy uzyskuje się zdaniem J. Wixsona na skutek stosowania „kartki i ołówka” niż komputera i oprogramowania.

Kiedy funkcja najwyższego rzędu zostanie zidentyfikowana, wtedy stawia się pytanie: „Jak ta funkcja jest realizowana?”. Odpowiedź można znaleźć śledząc kierunek ułożenia kartek od lewej do prawej strony diagramu. Na przykład „przekazywanie informacji” może przebiegać na wiele sposobów; na rys. 11 ukazany jest jeden z nich, tj. „wyświetlić obraz”, co ustala główną funkcję badanego przedmiotu, tu: rzutnika folii. Logiczną odpowiedzią na pytanie: „Dlaczego system wyświetla obraz?” jest „Aby przetworzyć informację”. J. Wixson nazywa taki sposób poszukiwania odpowiedzi „intuicyjną logiką” (*intuitive logic*). W ten sposób można testować wybrane funkcje pod kątem ich poprawności w opisie, identyfikacji, grupowania (podstawowe, cząstkowe, zależne, niezależne).

Podobny tok postępowania przedstawia A. Podgórski [1976, s. 149–150], który można ująć w następującą sekwencję czynności prowadzącą do konstrukcji diagramu FAST:



Rys. 11. Ogólny model FAST dla rzutnika folii
 Źródło: [Monograph... 1999, s. 7].

- 1) przygotować listę wszystkich zidentyfikowanych funkcji, zachowując zasadę ich formułowania przy pomocy czasownika i rzeczownika;
- 2) zapisać treść każdej funkcji na małej kartce;
- 3) wybrać kartkę z funkcją, którą uważamy za podstawową;
- 4) ustalić pozycje kartek z kolejnymi funkcjami wyższego i niższego rzędu przez udzielenie odpowiedzi na pytania „jak?": „Jak ta funkcja winna być spełniona?”, „dlaczego?": „Dlaczego ta funkcja winna być spełniona?”, „kiedy?": „Kiedy ta funkcja winna być spełniona?”;
- 5) analizować związki pomiędzy funkcjami, celem opracowania innowacyjnych rozwiązań.

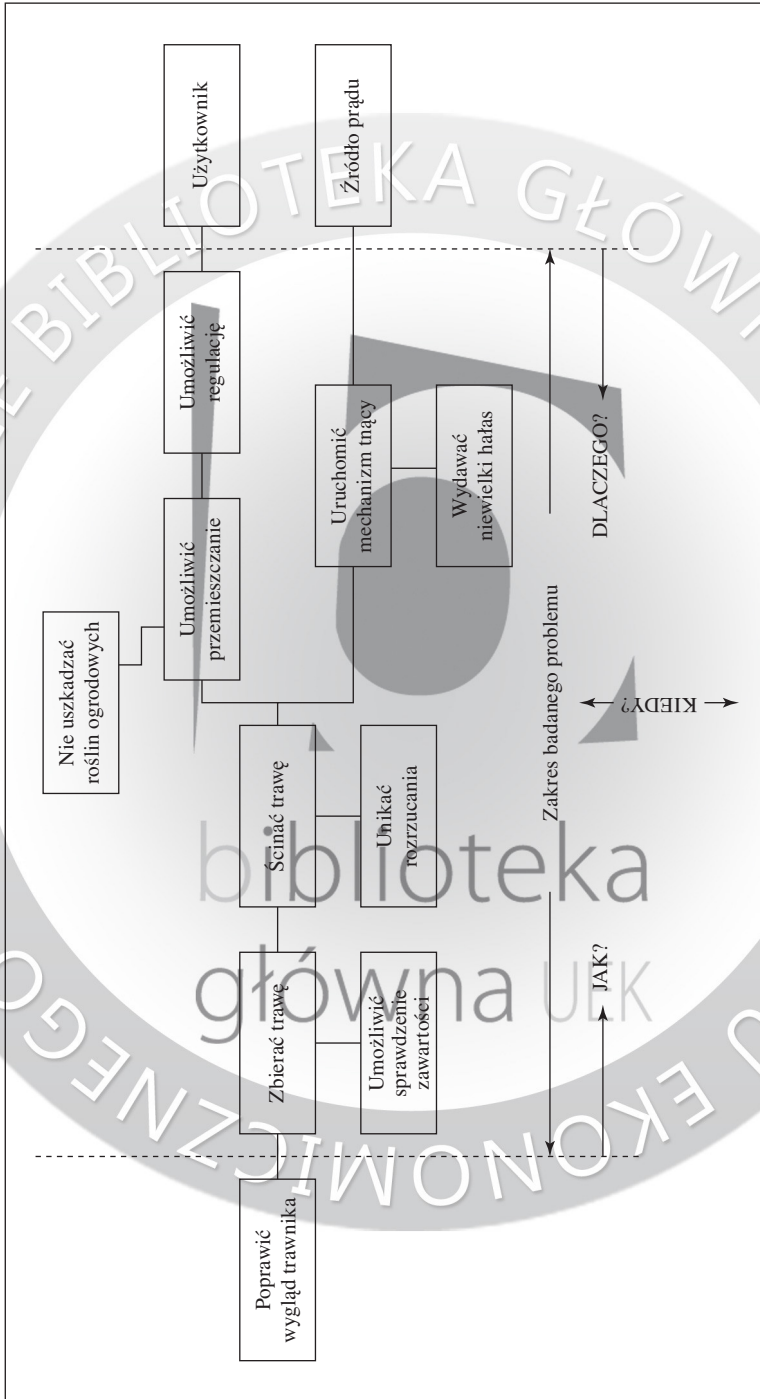
4. Przykłady zastosowań diagramu FAST

Głównym celem funkcjonowania rzutnika jest przekazywanie informacji⁶. Podstawową wybraną funkcją realizacji tego celu dla projektora jest „wyświetlić obraz”. Jak jednak „wyświetlić obraz”? Odpowiedź na to pytanie znajduje się po prawej stronie na rys. 11 w postaci „emitować światło”. Testowanie funkcji następuje poprzez analizę kierunku odpowiedzi na pytanie „dlaczego?”. Pozwala to ukończyć przygotowanie ścieżki głównej. Następnie należy przystąpić do określenia dodatkowych funkcji: wspomagających, niezależnych i zależnych, działań i specyfikacji, które w pełni opiszą system. Funkcja „dostarczyć prąd” znajduje się poza obszarem badawczym, ponieważ zakładamy, że urządzenie będzie podłączone kablem do gniazdka.

Kierunek „kiedy?” (wertykalny) ukazuje dodatkowe szczegóły. Na przykład, „Kiedy wyświetla się obraz?”, wyostrzamy obraz, umieszczamy slajd i powiększamy obraz. Są to funkcje wspomagające, ponieważ wspierają realizację funkcji z głównej ścieżki. Wszystkie te funkcje występują w tym samym czasie lub są powodowane przez funkcje ścieżki krytycznej „wyświetlić obraz”. Ogólnie mówiąc, te funkcje wspomagają realizację pomysłu marketingowego i wymagań klienta.

Funkcje opisane w prostokątach o podwójnych krawędziach oznaczają funkcje niepożądane. Poniżej przekształcenia energii znajduje się „wydziałać ciepło” i „powodować hałas”. W tym przypadku generowanie ciepła następuje na skutek konwersji energii. Ponieważ nadmierna temperatura skraca czas eksploatacji żarówki, dlatego funkcja „rozproszyć ciepło” została dodana, ale jednocześnie wywołuje kolejny niepożądany efekt: hałas.

⁶ Poniższy przykład zaczerpnięto z opracowania J. Wixsona [1999].



Rys. 12. Diagram FAST dla kosiarki elektrycznej
 Źródło: [Tassinari 1995, s. 32].

Cele lub specyfikacje mogą być dodane do diagramu. Na przykład „ułatwić przenoszenie” i „umożliwić bezpieczeństwo” umieszczono powyżej ścieżki krytycznej. Są one konsekwencją wymogów klienta, regulacji prawnych itp.

Po zakończeniu opracowania diagramu można przystąpić do poprawy systemu. Dla przedmiotu badań w niniejszym przykładzie rezultatem może być projekt przenośnego rzutnika. Poniżej znajduje się inny przykład zastosowania diagramu FAST do analizy funkcji przedmiotów zaczerpnięty z literatury francuskojęzycznej.

5. Zakończenie

Klasyczne zastosowanie diagramu FAST dotyczy fazy analizy funkcji, w działaniu polegającym na budowie modelu funkcji [Value... 1998, s. 5]. Jednak autorzy standardu analizy wartości wyróżniają trzy rodzaje diagramu FAST: klasyczny diagram FAST (prezentowany w niniejszym opracowaniu), klienta/użytkownika, techniczny [Value... 1998, s. 11]. Różnice wynikają z celu przygotowania modelu. Jeśli identyfikuje się funkcje z punktu widzenia otoczenia, to otrzymuje się wykres drzewa funkcji (w układzie hierarchicznym), który określa się mianem modelu klienta/użytkownika. Analiza dokonywana z perspektywy badanego przedmiotu umożliwia identyfikację spełnianych przez niego funkcji. Wtedy otrzymuje się model techniczny. Tworzenie diagramu uwzględniającego jedynie oczekiwania klientów i osobnego wykresu dla technicznego zrozumienia produktu uwzględniono w technice wspomagającej metodę QFD, w House of Quality (dom jakości). Taką syntezę opisał m.in. Kenneth A. Crow, który połączył diagram FAST z metodą QFD [Crow 2002]. Wydaje się, że ślady tego zespolenia odnaleźć można we wcześniejszej technice w stosunku do metody QFD, tj. w macierzy celu/środków (por. [Ćwiklicki 2004]).

Oprócz powyższego przykładu, w literaturze przedmiotu znajdują się opisy innych ciekawych integracji metod. Na przykład Damon Littlefield przedstawił połączenie diagramu FAST z wykresem Ishikawy (wykres przyczynowo-skutkowy) [Littlefield 2002]. Innego mariażu dokonano w firmie Boeing. Walter Tullis, Wendy Lonergan i Patrick Pettinelli zademonstrowali podczas 5 konferencji Lean Management Solutions, na Florydzie, 5–6 grudnia 2005 r., połączenie diagramu FAST z metodą mapowania strumienia wartości. Ich zdaniem, zastosowanie FAST przyczynia się do przyspieszenia fazy modelowania stanu przyszłego, w której identyfikuje się czynności tworzące wartość dodaną za pomocą analizy funkcji. Natomiast Charles Cell i Boris Arratia dostrzegają podobieństwo między *lean managment* a analizą wartości, znajdując zastosowanie diagramu FAST w graficznych technikach analitycznych [Cell, Arratia 2003].

Na sukces adaptacyjny diagramu FAST na pewno wpływ miała jedna z głównych jego zalet, a za taką należy uznać ułatwienie komunikacji i współ-

pracy w multidyscyplinarnym zespole analizującym funkcje. Ponadto diagram umożliwia ukazanie funkcji w logicznej kolejności, ustalenie hierarchii ważności, badanie zależności pomiędzy funkcjami. Jednak pomimo swych walorów, posiada ograniczenia. Mianowicie nie ukazuje, jak dobrze dana funkcja powinna być spełniana, kiedy, przez kogo i w jakim zakresie (ilości). Ogranicza to bez wątpienia zakres stosowania metody do wyżej przedstawionych obszarów. Za utrudnienia w stosowaniu diagramu FAST uznaje się [Sperling 1993, s. 1]:

- czasochłonność przygotowania kompletnego i poprawnego wykresu,
- konieczność przeszkolenia osób korzystających z tej techniki,
- posiadanie doświadczenia umożliwiającego biegłość w jej poprawnym stosowaniu.

Stosowanie diagramu FAST przez różne zespoły może prowadzić do uzyskania odmiennych efektów dla tego samego rozpatrywanego przedmiotu badawczego. Nie jest to błąd metody, ale skutek możliwych interpretacji przez różne osoby. Dlatego też anonimowi autorzy standardu poświęconego tej technice twierdzą, iż nie ma poprawnego modelu FAST, a jest model ważny, uzależniając to od umiejętności i wiedzy osób opracowujących schemat. Ważność modelu osiąga się na skutek konsensusu w przygotowującym go zespole: jeśli porozumienia nie ma, to nie można mówić, że opracowany diagram jest ważny.

Diagram FAST jest włączany do różnych standardów i rekomendowany przedsiębiorstwom i instytucjom publicznym. Na przykład znajduje się w normie dotyczącej analizy wartości we Francji (NFX 50-153 z 1985 r.) [Martyniak 1997, s. 14]. Amerykański Wydział ds. Energii zaleca w ramach podejścia projektowego stosowanie analizy wartości, w tym diagramu FAST [*Value Management...* 2004, s. 16–17]. Podobnie czyni Kalifornijski Wydział Transportu [*Value Analysis...* 2003]. Wydaje się zatem, że w świetle doświadczeń francuskich i amerykańskich odstawienie diagramu FAST do lamusa jest przedwczesne.

Literatura

- Bourbon M. [1986], *Méthodologie*, Chotard, Paris.
- Cell Ch.L., Arratia B. [2003], *Creating Value with Lean Thinking and Value Engineering*, SAVE, International Conference, June 7–11.
- Crow K. [2002], *Value Analysis and Function Analysis System Technique*, DRM Associates, <http://www.npd-solutions.com/va.html>.
- Ćwiklicki M. [2004], *Macierz celów i środków*, „Przegląd Organizacji”, nr 11.
- Littlefield D.M. [2002], *The FASTbone Method: Using a Fishbone Diagram to Develop a FAST (Function Analysis System Technique) Diagram*, „Interactions”, SAVE International, „The Value Society”, vol. 27, nr 6, June.
- Martyniak Z. [1996], *Czy dezaktualizowała się analiza wartości?*, „Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa”, nr 7.

- Martyniak Z. [1997], *Diagram FAST*, „Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa”, nr 8.
- Martyniak Z. [1999], *Metody organizacji i zarządzania*, Wydawnictwo AE w Krakowie, Kraków.
- Martyniak Z. [2001], *Analiza funkcjonalna*, „Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa”, nr 11.
- Monograph. Function Analysis Systems Technique: The BASIC* [1999], SAVE International.
- Obora H. [2005], *Metoda QFD w doskonaleniu jakości informacji*, rozprawa doktorska, AE w Krakowie, Kraków.
- Podgórski A. [1976], *Analiza wartości w projektowaniu wyrobów*, Zeszyty Naukowe AE w Krakowie, nr 83.
- Sperling R. [1993], *The PDQs Of Fast: Simplifying Function Analysis for Construction Value Studies*, International Conference of the Society of American Value Engineers (SAVE).
- Tassinari R. [1995], *L'analyse fonctionnelle*, AFNOR, Paris.
- Value Analysis Team Guide* [2003], California Department of Transportation, Division of Design, Office of Special Projects, April.
- Value Management, Project Management Practices* [2004], US Department of Energy, Office of Management, Budget and Evaluation, Rev. G, December.
- Value Methodology Standard* [1998], SAVE International, October.
- Wixson J.R. [1999], *Function Analysis and Decomposition using Function Analysis Systems Technique*, INCOSE'99 Proceedings, Idaho.
- Zarządzanie informacją i komunikacją. Zagadnienia wybrane w świetle studiów i badań empirycznych* [2000], red. Z. Martyniak, Wydawnictwo AE w Krakowie, Kraków.

Methodological Aspects of Implementing the FAST Diagram

In this article, the author presents the FAST diagram. He describes the technique, including its origins, extent of use, and the implementation process. He supplements this description with three examples that illustrate its application in function analysis. In addition to the FAST diagram, the author also offers a presentation of the SAVE (Society of American Value Engineers) international standards.