

# OPERACJONIZACJA FUNKCJONALNOŚCI I SKUTECZNOŚCI DZIAŁANIA DLA POTRZEB PROCESU ZARZĄDZANIA PRZEDSIĘBIORSTWEM

<https://doi.org/10.33141/po.2015.09.06>

Przegląd Organizacji, Nr 9 (908), 2015, ss. 41-47

[www.przegladorganizacji.pl](http://www.przegladorganizacji.pl)

©Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa (TNOiK)

**Adam Stabryła**

## Wprowadzenie

Celem opracowania jest przedstawienie wybranych formuł oceny, dotyczących badań w zakresie analizy diagnostycznej, odniesionej do procesu zarządzania przedsiębiorstwem. Szczególnymi formułami oceny omawianymi w rozwinięciu niniejszego tekstu są: wskaźnikowa formuła funkcjonalności w kontekście kosztu spełniania funkcji, punktowa formuła funkcjonalności, a także zoperacjonizowane ujęcie skuteczności działania.

Prezentowana koncepcja jest propozycją metod pomiaru funkcjonalności i skuteczności, które można zastosować zarówno do oceny systemów organizacyjnych i technicznych, jak i systemów ekonomiczno-społecznych. Wyróżnione formuły opierają się na podejściu funkcjonalnym i mogą być wykorzystane w różnych metodykach badań diagnostycznych, jak również w podejmowaniu decyzji projektowych.

Istotą podejścia funkcjonalnego jest teza, iż nadrzędne znaczenie w działalności praktycznej mają normy użytkowe i sprawne działanie systemu. Odnosi się je np. do: własności wyrobu, operacji technologicznych, funkcji spełnianych w procesie zarządzania i w pracach administracyjnych, do czynności składających się na dowolny rodzaj usługi, także do etapów pracy twórczej. Podejście funkcjonalne, choć akceptuje aspekt strukturalny, podmiotowy (behawioralny), ekonomiczny, etyczny w ocenie systemów, nadaje jednak „funkcji” sens priorytetowy<sup>1</sup>.

Podejście funkcjonalne konkretyzuje się przede wszystkim w analizie funkcjonalności, będącej postępowaniem analitycznym, służącym do diagnozy oraz doskonalenia działania i własności wszelkiego rodzaju systemów. Jej zastosowanie jest wielorakie. Można ją wykorzystywać w diagnostyce, modelowaniu i projektowaniu obiektów technicznych, na przykład maszyn, urządzeń, produktów codziennego użytku, można też ją stosować w organizacji stanowiska roboczego, w badaniu procedur i wszelkich procesów (Smith, Fingar, 2007).

Kluczowe znaczenie ma podejście funkcjonalne w metodzie analizy wartości, zajmującej się „dostosowaniem systemów do funkcji oraz minimalizacją kosztów spełniania funkcji” (Martyniak, 2002). Podejście to odgrywa również istotną rolę w jakościowej ocenie wyrobów, znalazło ono także pełny swój wyraz w analizie systemowej, gdzie w szczególności badane są wzajemne oddziaływania elementów danej całości, to zaś ma w konsekwencji umożliwiać znajdowanie efektywnych układów funkcjonalnych

(rozwiązań systemowych) określonej całości. Na przykład przedmiotem analizy systemowej może być kształtowanie środowiska naturalnego, badanie oraz racjonalizacja funkcji i relacji, jakie zachodzą w układzie „producent-klient”, badanie i dobór parametrów elementów technicznych, pracujących w układzie „tarcia i smarowania”. Jak pisze L. von Bertalanffy (1976): „obiekt (w szczególności system) daje się zdefiniować jedynie na podstawie jego spójności w szerokim znaczeniu tego słowa, to znaczy na podstawie wzajemnych oddziaływań jego elementów składowych” – i dalej – „w porównaniu do procedury analitycznej, stosowanej w nauce klasycznej, z podziałem na elementy składowe i jednotorową lub liniową przyczynowością jako kategorią podstawową, badania zorganizowanych całości o wielu zmiennych, wymagają stosowania nowych kategorii: wzajemnego oddziaływania, transakcji, organizacji, teleologii itd., co stwarza wiele problemów epistemologicznych, wymaga tworzenia modeli i opracowania metod matematycznych”.

Analiza funkcjonalności za przedmiot badania przyjmuje układ funkcjonalny danego systemu (dziedziny), włączając w ten układ funkcje cząstkowe, współdziałania, relacje (interakcje). Rozumienie funkcji jako działania (czynności) lub własności należy odnieść również do współdziałania i oddziaływania. Definiując funkcję, ogólnie można przyjąć, że wynika ona i jest określona przez cel (potrzebę), jakiemu ma służyć dany wytwór, np. obiekt techniczny, system gospodarczy, inwestycja czy też projektowany system zarządzania. Jasną jest przy tym rzeczą, że funkcję można odnieść nie tylko do obiektów statycznych, ale także do obiektów dynamicznych, a więc procedur, procesów, metod. Innymi słowy, funkcja może oznaczać własność (cechę) obiektu statycznego, ale także rodzaj działań i własność działań, a więc rozłożonego na fazy procesu czy też faz zachowania dynamicznego, przedstawiającego zmienność stanów systemu (np. zachowania członków organizacji, zespołu).

Współdziałania i oddziaływania (interakcje) są relacjami, które tworzą zespolenie funkcji cząstkowych w funkcje złożone. Te ostatnie należy traktować jako działania złożone, które charakteryzują się określonymi własnościami („cechami dynamicznymi”).

Własności są więc funkcjami, które mogą przyjmować dwojaką postać: statyczną lub dynamiczną. Własności statyczne to wszelkie cechy stanu systemu, a także funkcje

strukturalne. Przykładem tych ostatnich mogą być relacje uporządkowania dowolnego systemu w układzie klasyfikacyjnym jednostopniowym lub wielostopniowym, to także wszelkie wyróżniki, które przedstawiają odległość, a więc różnice i podobieństwa między elementami (częściami składowymi) jakiegoś systemu lub między systemami (np. wariantami projektowymi).

Własności dynamiczne natomiast wyrażają – jak wcześniej powiedziano – zmienność stanów systemu, czyli odnoszą się do przyrostów parametrów (zmiennych), określonych w czasie. Są one np. określone jako indeksy dynamiki lub tempa wzrostu, do grupy wielkości dynamicznych można też zaliczyć zdyskontowane przepływy pieniężne. W szeroko pojmowanej klasie własności dynamicznych należy również pomieścić wydajność, zdolność produkcyjną, przepustowość.

Odrębną koncepcją badawczą jest analiza skuteczności działania. Jej geneza jest osadzona w prakseologii, będącej teorią sprawnego działania. T. Kotarbiński (1976, s. 117 i nast.), definiując skuteczność jako „działanie prowadzące w jakimś stopniu do skutku zamierzonego jako cel”, nadał temu pojęciu znaczenie jednej z postaci sprawności rozumianej w sposób uniwersalny. Pojęcie to dla potrzeb praktycznych musi zostać zoperacjonizowane ze względu na przyjęte cele (np. ekonomiczne, techniczne, organizacyjne, społeczne). Stąd formuły skuteczności w sposób zasadniczy wspomagają analizę diagnostyczną i decyzyjną (Woźniak, 2012). Analizy te mogą być ukierunkowane rozmaicie w zależności od dziedziny działalności, przede wszystkim gospodarczej, ale również w odniesieniu do przedsięwzięć inwestycyjnych, do zarządzania jakością, zarządzania informacjami, zarządzania zasobami ludzkimi i in. (Hamrol, 2015; Bąk, 2004).

## Wskaźnikowa formuła funkcjonalności

**F**unkcjonalność w szerokim rozumieniu to satysfakcjonujący stopień spełniania funkcji przez dany system. Może to być system rozpatrywany w aspekcie podmiotowym, przedmiotowym, strukturalnym bądź procesowym (w tym instrumentalnym). Przykładami systemów są: systemy zarządzania (w szczególności systemy organizacyjne), maszyny i urządzenia, wyroby użytkowe, procesy technologiczne i inwestycyjne, procesy zarządzania finansami, procedury administracyjne, prawne i in.

Pojęciem szerszym od funkcjonalności jest stopień spełniania funkcji. W zakresie tego wskaźnika zawiera się bowiem przedział funkcjonalności systemu oraz przedział dysfunkcjonalności.

Stopień spełniania funkcji zawiera się w przedziale  $\langle 0, 1 \rangle$ . W przypadku gdy jest on pozytywnie oceniany, wówczas można stosować termin funkcjonalność.

Stopień spełniania funkcji ( $D_1$  i  $D_2$ ) jest uniwersalnym wskaźnikowym kryterium oceny, stosowanym w badaniach technicznych i organizatorskich. Jego uniwersalne formuły są następujące:

$$D_1 = \frac{N_i}{r_i}, \text{ gdy } N_i \geq r_i \quad (1)$$

$$D_2 = \frac{N_i}{r_i}, \text{ gdy } N_i \leq r_i \quad (2)$$

gdzie:

$N_i$  – wielkość wzorcowa, właściwa  $i$ -tej funkcji,

$r_i$  – realizacja  $i$ -tej funkcji, odpowiadająca stanowi faktycznemu.

Funkcjonalność ( $F$ ) jest określona przez nierówność:

$$F \stackrel{\text{def}}{\geq} Q_i \quad (3)$$

gdzie  $Q_i$  to dostateczny stopień spełniania funkcji.

Funkcjonalność to taki stopień spełniania funkcji, który jest większy lub co najmniej równy, od przyjętego w sposób umowny, dostatecznego stopnia spełniania funkcji ( $Q_i$ ). Jeśli zatem na przykład  $Q_i = 0,6$ , to stopień spełniania funkcji równy lub większy od 0,6 oznaczać będzie, że dany system spełnia wymagane funkcje w stopniu dostatecznym lub wyższym (czyli jest funkcjonalny). Stąd funkcjonalność to stopień spełniania funkcji, zawierający się w granicach  $\langle Q_i, 1 \rangle$ . Przyjmuje się bowiem, że wielkość wzorcowa jest wielkością graniczną, dlatego  $D_1$  i  $D_2$  zawierają się w granicach  $\langle 0, 1 \rangle$ .

Dobroć ( $G$ ) jest określona przez nierówność:

$$G \stackrel{\text{def}}{\geq} V_i \quad (4)$$

gdzie  $V_i$  to dolna granica dobrego spełniania funkcji.

Dobroć to należyta jakość wyrobu, usługi, procesu, ogólnie systemu. Dobroć jest szczególnym przypadkiem funkcjonalności, przy czym  $V_i > Q_i$ . Wprowadzenie tego miernika tłumaczy się przyjęciem założenia, iż realizacja funkcji będzie obciążona pewnym błędem. Innymi słowy, idealny stopień spełniania funkcji równa się jedności, zaś praktycznie (technologicznie) jest zwykle mniejszy od jedności. Taki przewidywany, traktowany jako w pełni satysfakcjonujący (a nie ledwie dostateczny) stopień spełniania funkcji będziemy nazywać dobrocią.

Reasumując, ocena spełniania funkcji jest określona w następujących przedziałach:

- stopień spełniania funkcji  $D_1, D_2$  w przedziale  $\langle 0, 1 \rangle$ ,
- funkcjonalność  $F$  w przedziale  $\langle Q_i, 1 \rangle$ ,
- dobroć  $G$  w przedziale  $\langle V_i, 1 \rangle$ ,
- idealny stopień spełniania funkcji równy jest 1.

Możliwe jest też zastosowanie przedziałów referencyjnych takich, że jeśli  $b_i \leq r_i \leq u_i$ , to  $D_1$  lub  $D_2$  są równe 1, przy czym  $b_i$  to dolna wielkość wzorcowa, zaś  $u_i$  to górna wielkość wzorcowa.

W przypadku gdy  $D_1$  lub  $D_2$  zawierają się w przedziale  $\langle 0, Q_i \rangle$ , wówczas ma miejsce dysfunkcjonalność (ostrzegawcza, wyraźna, destrukcyjna), przy czym zero oznacza nieskuteczność, będącą szczególnym przypadkiem dysfunkcjonalności. W prezentowanym ujęciu wskaźnikowej analizy funkcjonalności nie przewiduje się przedziału ujemnego.

W uzupełnieniu do powyższej interpretacji należy podkreślić, iż funkcjonalność odnosić można zarówno do pojedynczych funkcji (działań, własności), jak i do funkcji traktowanych w sposób zbiorczy. Oznacza to, że funkcjonalność wyraża ocenę jakiegoś systemu, ale którą można przeprowadzić w dwojaki sposób:

- a) odcinkowy,
- b) kompleksowy.

Funkcjonalność obliczona w sposób cząstkowy dotyczy oceny przedsiębiorstwa w jakiejś pojedynczej dziedzinie, np. produkcyjnej, logistycznej, informacyjnej, organizacyjnej, administracyjnej, ekonomicznej – a więc jest odniesiona do poszczególnych funkcji określonego podmiotu. Funkcjonalność kompleksowa natomiast obejmuje ocenę całokształtu dziedzin działalności przedsiębiorstwa (instytucji). Ten rodzaj funkcjonalności stanowi podstawę rozległych badań diagnostycznych, powiązanych z analizą stosowaną w procesie projektowania.

W obydwu wyróżnionych wyżej przypadkach funkcjonalności oblicza się wskaźnik agregatowy, będący średnią arytmetyczną prostą lub ważoną. Rozpatrywanie funkcjonalności w formule agregatowej jest konsekwencją przyjęcia założenia, iż funkcjonalność jako podstawowe kryterium oceny systemu ma charakter wielowymiarowy i w związku z tym jest ono określone przez szczegółowe wyznaczniki oceny. Tymi wyznacznikami są subkryteria i kryteria elementarne, a w przypadku wyrażenia funkcjonalności przez atrybuty jako wyznaczniki przyjmuje się atrybuty segmentowe lub elementarne.

W obliczaniu funkcjonalności sprawą istotną jest ustalenie rodzaju wartości charakterystycznych wyznaczników oceny, jakie zostały przyjęte w postępowaniu badawczym. Wyznaczniki te to wielkości ilościowe lub jakościowe, które uściślają pomiar funkcjonalności<sup>2</sup>.

### Koszt spełniania funkcji

**P**roblem określania kosztu spełniania funkcji dotyczy badań diagnostycznych nad ekonomicznością istniejących rozwiązań technicznych lub organizatorskich. Celem tych badań jest ustalenie wyjściowego poziomu kosztu spełniania funkcji, to bowiem będzie stanowiło podstawę przeprowadzenia prac porównawczych w kontekście opłacalności proponowanych rozwiązań.

Koszt spełniania funkcji to postulowany lub rzeczywisty koszt systemu, jaki został poniesiony ze względu na ogół jego działań, własności technicznych i użytkowych lub ich zespół, ewentualnie ze względu na pojedynczą własność. W przypadku gdy odniesieniem będzie na przykład ogół własności wyrobu, wówczas za koszt spełniania funkcji można przyjąć koszt wytworzenia (techniczny koszt wytworzenia) lub koszt własny wyrobu. Natomiast w sytuacji, kiedy będziemy chcieli ustalić koszt spełniania poszczególnych funkcji, powstaje zasadnicza trudność rozdzielania kosztu na pojedyncze, wyodrębnione funkcje. Zastosowanie kluczy rozliczeniowych – np. kosztu zużycia materiałów i energii – najczęściej okazuje się niemożliwe albo też budzi zasadnicze wątpliwości.

W związku z powyższym przyjmujemy następującą koncepcję rozliczania kosztu funkcji:

- 1) funkcje systemu (wyrobu, procesu, pracy intelektualnej itp.) są rezultatem zużycia określonego rodzaju nakładów: siły roboczej, środków pracy i przedmiotów pracy,
- 2) nakłady są nośnikami kosztów systemu i spełnianych przez niego funkcji,

- 3) funkcje, na które można wprost odnieść koszty, będą określone mianem funkcji rozliczanych indywidualnie, a właściwe im koszty można nazwać kosztami funkcji wyodrębnionych (dotyczy to także funkcji wielorakiego przeznaczenia),
- 4) funkcje, które występują w określonych złożeniach, traktuje się jako niepodzielne albo nierozłączne, zaś odpowiadające im koszty proponuje się nazwać kosztami funkcji scalonych,
- 5) ogólna formuła kosztu spełniania funkcji ( $KF$ ) przedstawia się następująco:

$$KF = \sum_{i=1}^m g_i + \sum_{k=1}^r y_k \quad (5)$$

gdzie:

$g_i$  – koszty funkcji wyodrębnionych,

$y_k$  – koszty funkcji scalonych.

### Badanie dynamiki funkcjonalności i kosztu spełniania funkcji

**N**iniejsze badanie pełni rolę weryfikującą projekty rozwiązań organizacji i funkcjonowania systemu. Tutaj następuje powiązanie analizy funkcjonalności (jako postępowania diagnostycznego) z metodyką projektowania systemów.

Założenie tego badania jest następujące: jeżeli funkcjonalność projektu systemu zostanie uznana za satysfakcjonującą, wówczas projekt powinien respektować postulat ekonomiczności. Innymi słowy, osiągnięcie – poprzez usprawnienie stanu istniejącego – wyższej dynamiki funkcjonalności, wtedy będzie oceniane pozytywnie pod względem ekonomicznym, kiedy jej towarzyszy niższa dynamika kosztu spełniania funkcji. Analiza porównawcza przebiega w tym przypadku w następujący sposób:

- 1) obliczenie przyrostu funkcjonalności  $\Delta F$ :

$$\Delta F = F_p - F_{rz} \quad (6)$$

przy czym  $F_p > F_{rz}$  (7)

- 2) obliczanie przyrostu kosztu spełniania funkcji  $\Delta KF$ :

$$\Delta KF = KF_p - KF_{rz} \quad (8)$$

przy czym  $KF_p > KF_{rz}$  (9)

- 3) obliczanie wskaźnika ekonomiczności  $\eta$ :

$$\eta = \frac{\Delta F}{F_{rz}} : \frac{\Delta KF}{KF_{rz}} \quad (10)$$

gdzie:

$F_p$  – funkcjonalność proponowanego rozwiązania,

$F_{rz}$  – funkcjonalność istniejącego rozwiązania,

$KF_p$  – koszt spełniania funkcji dla proponowanego rozwiązania,

$KF_{rz}$  – koszt spełniania funkcji dla istniejącego rozwiązania.

Jeżeli  $\eta > 1$ , wówczas proponowane rozwiązanie jest ekonomiczne<sup>3</sup>. Warto tu zaznaczyć, że funkcjonalność może być wyrażona przez porównanie parametrów technicznych, organizacyjnych, informacyjnych, ergonomicznych (jako mierników funkcji), ale także stosuje się punkty preferencyjne dla sformułowania funkcjonalności systemu.



## Punktowa analiza funkcjonalności

W punktowej analizie funkcjonalności można wyróżnić następujące etapy postępowania:

- I) określenie formuły ważonej funkcjonalności systemu,
- II) normalizacja punktowa stopnia spełniania  $i$ -tej funkcji w systemie:
  - a) w postaci rozwiniętej,
  - b) w postaci zredukowanej,
- III) ustalanie wag poszczególnych funkcji,
- IV) ocena agregatowa (indeks punktacji funkcjonalności  $IPF$ )
- V) kategoryzacja indeksu  $IPF$  (Stabryła, 2005).

Etap I. Określenie formuły ważonej funkcjonalności systemu

$$F_i = w_i \cdot r_i \quad (11)$$

gdzie:

$F_i$  – funkcjonalność systemu ze względu na stopień spełniania  $i$ -tej funkcji,

$w_i$  – waga  $i$ -tej funkcji,

$r_i$  – punktacja stopnia spełniania  $i$ -tej funkcji.

Należy wyjaśnić, że w omawianej teraz metodyce przewiduje się punktową skalę negatywną: zero (nieskuteczność) i punktację ujemną. Wówczas w miejsce wzoru (11) należy wprowadzić poniższą formułę:

$$AF_i = w_i \cdot r_i \quad (12)$$

gdzie:

$AF_i$  – dysfunkcjonalność,

– pozostałe oznaczenia jak we wzorze (11), przy czym pole dla  $r_i$  to zero i liczby ujemne<sup>4</sup>.

Etap II. Rozwinięta normalizacja punktowa stopnia spełniania  $i$ -tej funkcji

1. Schemat punktowej oceny stopnia spełniania  $i$ -tej funkcji:

Kwalifikacja pozytywna (stopnie ocen)	Punktacja (skala dodatnia)
I. Stopień wyróżniający	6
II. Stopień wysokiej przydatności	5
III. Stopień dobry	4
IV. Stopień średni	3
V. Stopień zadowalający (dopuszczalny)	1–2

Kwalifikacja negatywna (A) (stopnie ocen)	Punktacja zerowa
Nieskuteczność spełniania funkcji	0

Kwalifikacja negatywna (B) (stopnie ocen)	Punktacja (skala ujemna)
I. Stopień labilny	–1 do –2
II. Stopień ograniczonych możliwości	–3 do –6
III. Stopień krytyczny	–7 do –8

2. Wykładnia poszczególnych stopni ocen:

→ przedstawienie ich interpretacji jako spełnienia określonych wymogów, właściwych dla przyjętych przedziałów na skali kwalifikacyjnej.

3. Istota oceny funkcjonalności (dysfunkcjonalności):

→ stwierdzenie ekwiwalencji między stanem faktycznym a określonym stopniem oceny (stosownie do wykładni poszczególnych stopni ocen).

Zredukowana normalizacja punktowa stopnia spełniania  $i$ -tej funkcji (o niskiej rozdzielczości)

1. Schemat punktowej oceny stopnia spełniania  $i$ -tej funkcji:

Kwalifikacja pozytywna (stopnie ocen)	Punktacja (skala dodatnia)
I. Stopień bardzo dobry (wyróżniający)	6
II. Stopień dobry	4–5
III. Stopień zadowalający (dopuszczalny)	1–3

Kwalifikacja negatywna (A) (stopnie ocen)	Punktacja zerowa
Nieskuteczność spełniania funkcji	0

Kwalifikacja negatywna (B) (stopnie ocen)	Punktacja (skala ujemna)
I. I. Stopień ograniczonych możliwości	–1 do –2
II. Stopień krytyczny	–3 do –6

Etap III. Ustalanie wag poszczególnych funkcji:

- 4 – funkcje bezwzględnie konieczne (dominujące),
- 2 – funkcje wymagane (zasadnicze),
- 1 – funkcje przydatne (dobre).

Etap IV. Ocena agregatowa (indeks punktacji funkcjonalności  $IPF$ )

$$IPF = \sum_{i=1}^m w_i \cdot r_i \quad (13)$$

gdzie oznaczenia jak wcześniej.

Etap V. Kategoryzacja indeksu  $IPF$

- Kategoria S (wzorcowo) – wielkość indeksu  $IPF$  powyżej 80% wartości maksymalnej,
- Kategoria A (wiodąca) – wielkość indeksu  $IPF$  w granicach 61–80% wartości maksymalnej,
- Kategoria B (przeciętna) – wielkość indeksu  $IPF$  w granicach 40–60% wartości maksymalnej,
- Kategoria C (niskiej przydatności) – wielkość indeksu  $IPF$  poniżej 40% wartości maksymalnej.

Przy korzystaniu z punktowej analizy funkcjonalności sprawą istotną jest prawidłowa konstrukcja przeliczników wartości charakterystycznych (właściwych dla poszczególnych funkcji) na punkty<sup>5</sup>. Podstawą są zawsze wartości wzorcowe, z którymi porównuje się wartości charakterystyczne stanu faktycznego. Wzorce kwalifikuje się najwyżej i przypisuje się im maksymalną liczbę punktów bez względu na to, czy odpowiadające im wartości charakterystyczne będą bezwzględnie stałe czy też zmienne. O ile jednak przeliczniki funkcji ilościowych zwykle wyrażają ich odwzorowanie liniowe (proporcjonalne) na punkty lub są umownym przełożeniem przedziałów liczbowych na punkty, o tyle przeliczniki funkcji jakościowych są konstruowane w inny sposób.

W tym przypadku stopień spełniania *i*-tej funkcji jest określony przez konwencjonalistycznie interpretowaną relację podobieństwa (ze względu na pojedynczą funkcję lub ich agregat) między badanym systemem *S* a wzorcem *M*. Przykład przeliczania stopnia podobieństwa na punkty przedstawiają tabele 1 i 2.

Tab. 1. Jakościowe relacje podobieństwa i ich przeliczanie na punkty (rozwinięta normalizacja punktowa)<sup>6</sup>

Kwalifikacja jakościowych relacji podobieństwa między <i>S</i> a wzorcem <i>M</i>	Punktacja
S jest identyczny jak <i>M</i>	Skala dodatnia i zero
S jest bardzo podobny do <i>M</i>	6
S jest umiarkowanie podobny do <i>M</i>	5
S jest nieco podobny do <i>M</i>	4
S jest całkowicie różny od <i>M</i>	1–3
	0
	Skala ujemna
S jest wyraźnie przeciwstawny do <i>M</i>	–1 do –2
S jest w wysokim stopniu przeciwstawny do <i>M</i>	–3 do –6
S jest krańcowo przeciwstawny do <i>M</i>	–7 do –8

Źródło: opracowanie własne

Tab. 2. Jakościowe relacje podobieństwa i ich przeliczanie na punkty (zredukowana normalizacja punktowa)

Kwalifikacja jakościowych relacji podobieństwa między <i>S</i> a wzorcem <i>M</i>	Punktacja
S jest identyczny jak <i>M</i>	Skala dodatnia i zero
S jest wyraźnie podobny do <i>M</i>	6
S jest dostatecznie podobny do <i>M</i>	4–5
S jest całkowicie różny od <i>M</i>	1–3
	0
	Skala ujemna
S jest przeciwstawny do <i>M</i>	–1 do –2
S jest w wysokim stopniu przeciwstawny do <i>M</i>	–3 do –6

Źródło: opracowanie własne

Należy dodać, że przyjęta skala ocen w tabelach 1 i 2 może być rozbudowana w przedziałach ujemnych w zależności od wystąpienia określonych zdarzeń (w przyjętym obszarze badań empirycznych). Ponadto dopuszcza się swobodę ostatecznych rozstrzygnięć i stosowania ocen punktowych ułamkowych, jak również ich zaokrąglania.

W przeliczaniu stopni spełniania funkcji na punkty przyjmuje się następującą metodologię:

1. Jednostką pomiaru jest 1 punkt: w procedurach oceny stosuje się jego wielokrotność, a także wartości ułamkowe (analogicznie jak w wartościowaniu pracy, rankingu kwalifikowanym, parametryzacji osiągnięć naukowych itp.).
2. Punktacja (nota punktowa) może być ustalona na skali jednolitej z zerem, np. 0, 1, 2, 3, ... (z ułamkami lub bez)

lub na skali wybiórczej (selektywnej) z punktami bazowymi, np. 0, 2, 4, 8, 16; 0, 3, 4, 6; 0, 1,5, 2. W tym ostatnim przypadku chodzi o to, że pewna punktacja jest nieaktywna w danym systemie oceny (w określonych sytuacjach). Ta nieaktywna punktacja zawsze istnieje i może być zastosowana.

3. Jeżeli dla danego stopnia spełniania *i*-tej funkcji ma miejsce „punktacja w przedziale”, np. 1–2; 1–3; 4–5, wówczas należy przedstawić interpretację przyznawania not punktowych dla poszczególnych wartości określonego przedziału (np. 1, 2; 1, 2, 3; 4, 5).
4. Stopnie spełniania *i*-tej funkcji (stopnie ocen) mają przełożenie na punkty (noty punktowe).
5. Wymienione w p. 4 przełożenie to nadawanie ocen punktowych w oparciu o ustalone klucze kwalifikacyjne. Stanowią one podstawę merytoryczną do wystawiania ocen punktowych. Mogą to być klucze ilościowe lub jakościowe.
6. Można ustalać wagi dla kryteriów oceny, a także dla atrybutów.
7. Zero oznacza niespełnienie określonych kryteriów oceny bądź zupełny brak założonych atrybutów.
8. W ocenie punktowej są stosowane dwa podejścia:
  - jedno to normalizacja punktowa kryteriów lub atrybutów ilościowych,
  - drugie to formuła jakościowych relacji podobieństwa i ich przeliczanie na punkty.

Normalizacja punktowa kryteriów lub atrybutów ilościowych polega na tym, że każdy stopień spełniania *i*-tej funkcji ma oznaczoną punktację oraz podaną wykładnię (przez zastosowanie kluczy kwalifikacyjnych). Wykładnia ta jest opisem poszczególnych stopni spełniania *i*-tej funkcji, a zarazem uzasadnieniem nadawanych ocen punktowych ze względu na spełnianie kryteriów oceny lub zakres posiadanych atrybutów.

Natomiast formuła jakościowych relacji podobieństwa i ich przeliczanie na punkty (tabela 1 i 2) ma następującą wykładnię:

- a) stosuje się tę formułę wtedy, gdy istnieje jedynie klucz kwalifikacyjny dla wzorca *M*, któremu odpowiada najwyższy stopień spełniania *i*-tej funkcji, ewentualnie gdy dysponuje się kluczami kwalifikacyjnymi tylko dla wzorca *M* i niektórych niższych stopni spełniania *i*-tej funkcji,
- b) klucze kwalifikacyjne dla relacji podobieństwa (między *S* a *M*) niższych stopni są ustalane na zasadzie zobiektywizowanej oceny (np. eksperckiej); punktem wyjścia jest klucz kwalifikacyjny właściwy dla wzorca *M*,
- c) relacja podobieństwa określona jako: „*S* jest całkowicie różny od *M*” oznacza „zerowe podobieństwo” (ze względu na determinanty klucza kwalifikacyjnego dla *M*),
- d) w związku z lit. b) i c) kwalifikacja jakościowych relacji podobieństwa i ich przeliczanie na punkty może być przedstawiona z ograniczoną adekwatnością (dokładnością) do rzeczywistości,
- e) w przypadku braku możliwości racjonalnego ustalania kluczy kwalifikacyjnych dla relacji podobieństwa niższych stopni należy zredukować ilość tych stopni.

## Formuły skuteczności w konwencji normalizacji ilorazowej

Skuteczność jest miarą zgodności między wartością modelową (planistyczną, zadaną) a stanem faktycznym (rzeczywistym). Miernik ten wskazuje na stopień osiągnięcia celu. Formuły wskaźników skuteczności są przedstawione poniżej (Pawełek, 2008).

1. Wskaźnik skuteczności dla wartości modelowej o tendencji rosnącej („na maksimum”; wymaganej jako wielkość wzrostowa):

$$S_1 = \frac{G_m}{G_f} \quad (14)$$

2. Wskaźnik skuteczności dla wartości modelowej o tendencji malejącej („na minimum”; wymaganej jako wielkość spadkowa):

$$S_2 = \frac{G'_m}{G'_f} \quad (15)$$

gdzie:

$G_m$  – wartość modelowa określająca projekcję celów na max,

$G'_m$  – wartość modelowa określająca projekcję celów na min,

$G_f$  – stan faktyczny (dla tendencji na max),

$G'_f$  – stan faktyczny (dla tendencji na min).

Z założenia:

$G_f \leq G_m$  } dot. formuły normatywnej

$G'_m \leq G'_f$  }  $G_m \neq 0$  oraz  $G'_f \neq 0$

3. Wskaźniki skuteczności dla przypadku nominant:

$$S_3 = \frac{\Gamma_f}{\Gamma_m}, \text{ gdy } \Gamma_f \leq \Gamma_m \quad (16)$$

$$S_4 = \frac{\Gamma_m}{\Gamma_f}, \text{ gdy } \Gamma_f > \Gamma_m \quad (17)$$

gdzie:

$\Gamma_m$  – wartość graniczna nominanty,

$\Gamma_f$  – stan faktyczny odniesiony do odpowiedniego rodzaju nominanty.

Przedział normatywny (nieprzekraczalny) skuteczności:  $\langle 0, 1 \rangle$  dla liczb nieujemnych.

Przedział rozszerzony (postulatywny) skuteczności:

$\langle 0, 1 + \Delta \rangle$  dla liczb nieujemnych.

Przedział skuteczności dla liczb rzeczywistych:

$S: \langle -l, +l \rangle$

## Wskaźniki skuteczności realizacji projektu

Skuteczność realizacji projektu to miernik, który stanowi probierz zgodności między wartościami parametrów (charakterystyk) wzorcowych a osiągniętymi wartościami faktycznymi parametrów (charakterystyk). Parametry wzorcowe dotyczą na przykład projektów strategii zarządzania i planu finansowego, projektów restrukturyzacji oraz inwestycji i in. Odpowiednikami parametrów wzorcowych są określone optima techniczne i ekonomiczne bądź wielkości normatywne i postulowane, ustalone w sposób doświadczalny. Natomiast wartości faktyczne parametrów określają stan osiągnięty (rzeczywisty) danego

zamierzenia, a więc jego realizację. Należy przy tym podkreślić, iż pojęcie parametru oznacza w tym kontekście kryterium oceny.

Wskaźniki skuteczności służą do oceny zagregowanej projektów usprawnień ze względu na stopień osiągnięcia parametrów wzorcowych (normatywnych lub postulatywnych). Występują one w dwóch postaciach: zwykłej ( $A_1$ ) i ważonej ( $A_2$ ):

$$A_1 = \frac{1}{m} \left( \sum_{i=1}^m \frac{x_{ib} \cdot x_{is}}{x_i^2} \right) \quad (18)$$

gdzie:

$m$  – liczba badanych parametrów, przy czym  $i = 1, \dots, m$ ,

$x_{ib}$  – wartość faktyczna  $i$ -tego parametru,

$x_{is}$  – wartość wzorcowa (standard)  $i$ -tego parametru,

$x_i^2$  – kwadrat większej z dwóch liczb znajdujących się w liczniku,

$$A_2 = \frac{1}{W} \left[ \sum_{i=1}^m W_i \left( \frac{x_{ib} \cdot x_{is}}{x_i^2} \right) \right] \quad (19)$$

przy czym:

$$W = \sum_{i=1}^m W_i \quad (20)$$

gdzie  $w_i$  – waga  $i$ -tego parametru.

Jako wagi można przyjąć:

5 – 6 parametry bezwzględnie konieczne (dominujące),

3 – 4 parametry wymagane (zasadnicze),

1 – 2 parametry przydatne.

Jeżeli parametry badane (dotyczące stanu faktycznego) i wzorcowe są wielkościami nieujemnymi, to wskaźniki skuteczności zawierają się w przedziale od 0 do 1. Natomiast gdy parametry badane przyjmują wartości ujemne, to wówczas wskaźniki skuteczności mieszczą się w przedziale  $-k$  do 1, gdzie  $-k$  jest liczbą ujemną.

Jeżeli parametry mają charakter jakościowy, to w tym przypadku należy zastosować punktową skalę oceny skuteczności realizacji projektu. Oto przykład skali punktowej stopni skuteczności:

stopień bardzo dobry 4 – 5

stopień dobry 2 – 3

stopień zadowalający 1

nieskuteczność 0

przeciwnskuteczność –  $s$  do  $-1$

Należy tu dodać, że wartości wzorcowe parametrów otrzymują najwyższą punktację. Ocena punktowa jest następnie przeliczana na wskaźniki według formuły (18) lub (19).

Całość postępowania zamyka kategoryzacja wskaźników agregatowych  $A_1$  i  $A_2$ :

0,96 – 1,00 realizacja wyróżniająca,

0,81 – 0,95 realizacja wysokiej przydatności,

0,71 – 0,80 realizacja zadowalająca,

poniżej 0,71 realizacja niesatysfakcjonująca.

## Podsumowanie

Poszukiwanie udoskonalonych i nowych formuł obliczeniowych funkcjonalności i skuteczności stanowi

zadanie o charakterze metodologicznym, ale przede wszystkim praktycznym. Przedstawione formuły należą generalnie do szerokiej klasy mierników sprawności działania. Formuły zamieszczone w niniejszym opracowaniu choć różnią się konstrukcyjnie między sobą, to opierają się na podobnym profilu porównawczym. Profil ten jest wyrażony przez relację „wzorzec – stan faktyczny (badany)” lub przez „zakres porównań wariantów projektowych”.

Przedstawione formuły mają wielorakie zastosowanie w diagnozie i analizie decyzyjnej, odniesionych z jednej strony do oceny stanu faktycznego jakiegoś systemu, z drugiej zaś do oceny projektów ekonomicznych, organizacyjnych, technicznych. W szczególności dotyczy to:

- analizy i projektowania strategii zarządzania,
- planowania scenariuszowego,
- projektowania systemów organizacyjnych,
- organizacji procesów eksploatacyjnych.

W szerokich badaniach diagnostycznych i projektowaniu powinny być uwzględnione takie dziedziny, jak: analiza rynku, zarządzanie produktem, sterowanie jakością, zarządzanie procesowe, polityka finansowa, planowanie i rozwój miast (Szwabowski, Deszcz, 2001). Proponowane formuły mogą być ukierunkowane zarówno na szczegółowe dziedziny, jak i na kompleksowe procesy gospodarcze.

---

**prof. dr hab. Adam Stabryła**  
**Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie**  
**Wydział Zarządzania**  
 e-mail: [sekretkp@uek.krakow.pl](mailto:sekretkp@uek.krakow.pl)

### Przypisy

- 1) Niniejszy tekst jest rozwinięciem problematyki analizy procesu zarządzania, przedstawionej w artykule (Stabryła, 2013).
- 2) W przypadku wystąpienia wyznaczników o charakterze jakościowym muszą zostać one przeliczone na punkty, a następnie ujęte w postaci wskaźników.
- 3) W przypadku gdy  $KF_p \leq KF_{rz}$ , oblicza się wskaźnik efektywności  $\varepsilon = KF_{rz} : KF_p$ . Przy założeniu, iż  $F_p > F_{rz}$  oraz jeżeli  $\varepsilon \geq 1$ , to wówczas uznaje się proponowane rozwiązanie za efektywne.
- 4) Dopuszcza się także liczby ułamkowe (np. „połówkowe”).
- 5) Przeliczniki to inaczej klucze kwalifikacyjne. Pod tym pojęciem należy rozumieć schemat oceny obiektów (systemów) i wykładnię, będącą interpretacją stopni oceny.
- 6) Relacje podobieństwa między S a wzorcem M podlegają przeliczeniu na punkty w określonej skali.

### Bibliografia

- [1] Bąk A. (2004), *Metody pomiaru preferencji w badaniach marketingowych*, Wydawnictwo AE we Wrocławiu, Wrocław.

- [2] Bertalanffy L.v. (1997), *Historia rozwoju i status ogólnej teorii systemów*, [w:] G.J. Klir (red.), *Ogólna teoria systemów*, WNT, Warszawa.
- [3] Hamrol A. (2015), *Strategie i praktyki sprawnego działania – Lean, Six Sigma i in.*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- [4] Kotarbiński T. (1975), *Traktat o dobrej robocie*, Ossolineum, Wrocław-Warszawa-Kraków.
- [5] Martyniak Z. (2002), *Nowe metody i koncepcje zarządzania*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.
- [6] Pawełek B. (2008), *Metody normalizacji zmiennych w badaniach porównawczych złożonych zjawisk ekonomicznych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.
- [7] Smith H., Fingar P. (2007), *Business Process Management. The Third Wave*, Meghan-Kiffer Press, Tampa FL.
- [8] Stabryła A. (2005), *Categorization as an Instrument in Managing Company Development Capacity*, „Argumenta Oeconomica Cracoviensia”, Nr 3.
- [9] Stabryła A. (2013), *Wskaźnikowa i punktowa analiza funkcjonalności systemów zarządzania procesowego*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Nr 910.
- [10] Szwabowski J., Deszcz J. (2001), *Metody wielokryterialnej analizy porównawczej. Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań w budownictwie*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- [11] Woźniak K. (2012), *Ocena sprawności działania*, [w:] A. Stabryła (red.), *Podstawy organizacji i zarządzania. Podejścia i koncepcje badawcze*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.

### **The Operationalization of the Functionality and Effectiveness of Activities for the Needs of the Corporate Management Process**

#### **Summary**

The work presents selected assessment formulas for diagnostic analyses of corporate management systems. It gives special attention to the ratio formula of functionality in the context of the cost of performing a given function, a point functionality formula, and an operationalized approach to the effectiveness of activities. The presented concept proposes methods for measuring functionality and effectiveness, which can be applied to organizational and technical as well as economic and social systems. The identified formulas can be used in various diagnostic analysis methodologies as well as in design decision-making processes.

#### **Keywords**

degree of performing a function; functionality dynamics; point functionality analysis; effectiveness ratios