

Adam Stabryła
Katedra Procesu Zarządzania
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Wskaźnikowa i punktowa analiza funkcjonalności systemów zarządzania procesowego*

Streszczenie

Celem artykułu jest przedstawienie koncepcji analizy funkcjonalności jako uniwersalnej metodyki badawczej, odniesionej zarówno do systemów organizacyjnych i technicznych, jak i ekonomiczno-społecznych. Podbudową metodologiczną analizy funkcjonalności jest podejście funkcjonalne, którego istotą jest badanie systemów przede wszystkim ze względu na spełnianie przez nie funkcji. Podejście funkcjonalne ma swe rozwinięcie w różnych rodzajach metodyki i stanowi kłamerę spinającą badania diagnostyczne z projektowaniem. W niniejszym artykule analiza funkcjonalności została pokazana w formule metodyki diagnostycznej, ukierunkowanej na ocenę wskaźnikową i punktową.

Słowa kluczowe: funkcjonalność, koszt spełniania funkcji, normalizacja, ocena agregatowa, kategoryzacja.

1. Wprowadzenie

Celem artykułu jest przedstawienie koncepcji analizy funkcjonalności jako uniwersalnej metodyki badawczej, odniesionej zarówno do systemów organizacyjnych i technicznych, jak ekonomiczno-społecznych. Podbudową metodologiczną analizy funkcjonalności jest podejście funkcjonalne, którego istotą jest badanie

* Artykuł został przygotowany w ramach projektu badawczego, finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki, przyznanych na podstawie decyzji nr DEC-2011/03/B/HS4/03585.

systemów przede wszystkim ze względu na spełniane przez nie funkcje. Podejście funkcjonalne ma swe rozwinięcie w różnych rodzajach metodyki i stanowi klamrę spinającą badania diagnostyczne z projektowaniem.

W niniejszym artykule analiza funkcjonalności została ukazana w formule metodyki diagnostycznej ukierunkowanej na ocenę wskaźnikową i punktową¹. Należy jednak podkreślić, że analiza funkcjonalności może być również wykorzystana w podejmowaniu decyzji, w związku z wyborem racjonalnego (optymalnego) wariantu projektowego.

2. Definicja systemu zarządzania procesowego

Podstawą proponowanej niżej definicji jest następujący paradygmat badawczy: w działalności praktycznej system zarządzania procesowego jest tworem złożonym, wiążącym proces zarządzania z jego odniesieniem, jakim jest określona dziedzina zarządzania. Niniejszy paradygmat ma znaczenie interpretacyjne, a zarazem stanowi paradygmat metodologiczny, właściwy dla podejścia procesowego.

Termin „system zarządzania procesowego” zdefiniowano jako układ dynamiczny, w którym zachodzi integracja procesu zarządzania z procesami realizacyjnymi (ekonomicznymi, administracyjnymi, operacyjnymi i inwestycyjnymi), zaś jego szczególne cechy są następujące:

- 1) strukturę tego systemu tworzą:
 - podsystem funkcjonowania dziedziny zarządzania,
 - podsystem funkcjonowania procesu zarządzania;
- 2) jest on oparty na sformalizowanym lub swobodnym trybie postępowania normującego i dyspozycyjnego względem sfery realizacyjnej;
- 3) jego funkcjonowanie przebiega zarówno w relacjach koordynacji poziomej, jak i w relacjach uzależnienia organizacyjnego (nadrzędności-podporządkowania) kierownictwa i wykonawstwa oraz jest określone przez spełnianie następujących funkcji: decydowania, identyfikacji, planowania, organizowania, motywacji i kontroli;
- 4) stanowi kompleks, który jest zdeterminowany przez aspekt funkcjonalny i instrumentalny (z uwzględnieniem charakterystyki efektywnościowej);
- 5) omawiany system opiera się na statyce systemu zarządzania, określonej przez aspekty: celowościowy, podmiotowy, strukturalny (statyka i dynamika systemów zarządzania stanowią układ komplementarny).

¹ Prezentowany artykuł jest rozwinięciem problematyki analizy i projektowania systemów zarządzania procesowego [Stabryła 2011, 2012a, 2012b].

3. Podejście funkcjonalne i analiza funkcjonalności

Istotą podejścia funkcjonalnego jest teza, że 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 itp. Podejście funkcjonalne, choć akceptuje aspekt strukturalny, podmiotowy (behawioralny), ekonomiczny, etyczny w ocenie systemów, nadaje jednak „funkcji” sens priorytetowy.

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.

Kluczowe znaczenie ma podejście funkcjonalne w metodzie analizy wartości zajmującej się „dostosowaniem systemów do funkcji oraz minimalizacją kosztów spełniania funkcji”. Podejście to odgrywa również istotną rolę w jakościowej ocenie wyrobów, znalazło ono także pełny 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”.

Przedmiotem analizy funkcjonalności jest układ funkcjonalny danego systemu (dziedziny) łącznie z układem funkcji cząstkowych, współdziałaniami, relacjami (interakcjami). 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. Jest oczywiste, 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 tworzącymi 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, czego przykładem 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 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.

4. Wskaźnikowa analiza funkcjonalności

We wskaźnikowej analizie funkcjonalności można wyróżnić cztery charakterystyczne etapy:

- klasyfikację i analizę użyteczności funkcji,
- określenie stopnia spełniania funkcji,
- określenie kosztu spełniania funkcji,
- badanie dynamiki funkcjonalności i kosztu spełniania funkcji.

Etap I. Klasyfikacja i analiza użyteczności funkcji

Jest to etap, w którym opracowuje się klasyfikator funkcji, odpowiednio do wyróżnionych celów lub funkcji ogólnych (podstawowych). Niejednokrotnie klasyfikator przyjmuje postać wielostopniową, gdzie końcowymi funkcjami są

twz. funkcje elementarne, niepodlegające już dalszemu podziałowi (przykład klasyfikatora przedstawia tabela 1).

Klasyfikacja funkcji polega zatem na wyspecyfikowaniu cech lub działań (czynności, operacji) po to, aby można było przeprowadzić analizę użyteczności poszczególnych funkcji. Ta analiza jest rozumiana w sensie jakościowym i ma identyfikować efektywne funkcje systemu, a więc takie, o których można orzec, że są one pożądane i potrzebne. Zarazem analiza użyteczności funkcji jest przeglądem systemu pod kątem wskazania brakujących funkcji.

Etap I ma na celu uszczegółowienie i uściślenie badania, a także stanowi wstępną ocenę funkcjonalności systemu. Jest to ocena, która ogranicza się do uzasadnienia przyjętych funkcji, ustalenia zbędnych lub brakujących funkcji, natomiast nie wskazuje, jaki jest stopień ich spełniania.

Tabela 1. Przykład klasyfikatora funkcji systemu gospodarki materiałowej

Wyszczególnienie
1. Analiza potrzeb rynkowych
2. Ustalanie wytycznych do planu produkcji
3. Obliczanie wskaźnika wzrostu wielkości planowanych
4. Opracowanie planu zaopatrzenia materiałowo-surowcowego
5. Opracowanie zbiorczych zestawień materiałowych
6. Opracowanie zleceń produkcyjnych
7. Kontrola realizacji produkcji
8. Kontrola faktur
9. Kontrola jakości materiałów i surowców
9.1. Prowadzenie pomiaru ilościowego
9.2. Kwalifikacja jakościowa
9.3. Sprawdzanie tolerancji i standardów
9.4. Reklamacja i likwidacja wadliwych materiałów
10. Budowa harmonogramu dostaw
11. Wybór dostawcy
12. Opracowanie systemu dostaw
13. Składanie zamówień
14. Realizacja zamówień
15. Projektowanie przestrzennego rozmieszczenia punktów składowania i magazynowania
16. Konserwacja i zabezpieczenie materiałów i surowców
17. Dobór środków transportowych
18. Obliczenie ekonomicznej wielkości partii transportowej
19. Analiza ilościowa i jakościowa wyrobów
20. Opracowanie raportów stanów zapasów i ewidencja zbiorcza
21. Opracowanie sprawozdań realizacji produkcji
22. Obliczanie wielkości zapasu bezpieczeństwa
23. Realizacja śledzącego systemu uzupełniania zapasów
24. Likwidacja zapasów ponadnormatywnych

Źródło: opracowanie własne.

Etap II. Określenie stopnia spełniania funkcji

Stopień spełniania funkcji zawiera się w przedziale $\langle 0, 1 \rangle$. 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:

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

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

gdzie:

N_i – wielkość wzorcowa, właściwa danej funkcji,

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

Ponadto (z założenia) dla D_1 wielkość $r_i \leq N_i$, zaś dla D_2 wielkość $r_i \geq N_i$. Uzupełniającymi kryteriami oceny są: funkcjonalność i dobroć.

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, że realizacja funkcji będzie obciążona pewnym błędem. Innymi słowy, idealny stopień spełniania funkcji równa się jedności, zaś praktycznie (technologicznie) realizowalny jest zwykle mniejszy od jedności. Taki przewidywany, traktowany jako pełni satysfakcyj-

nujący (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.

Etap III. Określenie kosztu spełniania funkcji

Problem 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. W sytuacji, kiedy będziemy chcieli ustalić koszt spełniania poszczególnych funkcji, powstaje zasadnicza trudność rozdzielenia kosztu na pojedyncze, wyodrębnione funkcje. Zastosowanie kluczy rozliczeniowych, np. kosztu zużycia materiałów i energii, najczęściej okazuje się niemożliwe albo też budzi zasadnicze wątpliwości. Przyjęto zatem następującą koncepcję rozliczania kosztu funkcji:

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

- funkcje, które występują w określonych złożeniach, traktuje się jako niepodzielne albo nierozłączne, a odpowiadające im koszty proponuje się nazwać kosztami funkcji scalonych,
- 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.

Etap IV. Badanie dynamiki funkcjonalności i kosztu spełniania funkcji

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

Założenie tego etapu 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, będzie wtedy oceniane pozytywnie pod względem ekonomicznym, kiedy jej towarzyszy niższa dynamika kosztu spełniania funkcji. Analiza porównawcza przebiega w tym przypadku w następujący sposób:

- obliczenie przyrostu funkcjonalności ΔF :

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

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

- obliczanie przyrostu kosztu spełniania funkcji ΔKF :

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

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

- obliczanie wskaźnika ekonomiczności η :

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

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 ekonomiczne². Warto 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.

5. Punktowa analiza funkcjonalności

W punktowej analizie funkcjonalności można wyróżnić następujące etapy postępowania:

- 1) określenie formuły ważonej funkcjonalności systemu zarządzania procesowego (s.z.p);
- 2) normalizację punktową poziomu spełniania i -tej funkcji w s.z.p.:
 - w postaci rozwiniętej,
 - w postaci zredukowanej;
- 3) ustalanie wag poszczególnych funkcji;
- 4) ocena agregatowa (indeks punktacji funkcjonalności s.z.p. *IPF*);
- 5) kategoryzacja indeksu *IPF*.

Etap 1. Określenie formuły ważonej funkcjonalności s.z.p.

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

gdzie:

- F_i – funkcjonalność s.z.p. ze względu na poziom spełniania i -tej funkcji³,
- w_i – waga i -tej funkcji,
- r_i – punktacja poziomu 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 ujemne⁴.

² W przypadku gdy $KF_p \leq KF_{rc}$, oblicza się wskaźnik efektywności $\varepsilon = KF_{rc} : KF_p$. Przy założeniu, że $F_p > F_{rc}$ oraz jeżeli $\varepsilon \geq 1$, to wówczas uznaje się proponowane rozwiązanie za efektywne.

³ Funkcjonalność prosta (nieważona) to poziom satysfakcjonujący spełniania i -tej funkcji.

⁴ Dopuszcza się także liczby ułamkowe (np. „połówkowe”).

Etap 2. Rozwinięta normalizacja punktowa poziomu spełniania *i*-tej funkcji

1. Schemat punktowej oceny poziomu spełniania *i*-tej funkcji⁵:

Kwalifikacja pozytywna (stopnie ocen)	Punktacja (skala dodatnia)
I. Poziom wyróżniający	6
II. Poziom wysokiej przydatności	5
III. Poziom dobry	4
IV. Poziom średni	3
V. Poziom zadowalający (dopuszczalny)	1–2
Kwalifikacja negatywna (A) (stopnie ocen)	Punktacja zerowa
Nieskuteczność spełniania funkcji	0
Kwalifikacja negatywna (B) (stopnie ocen)	Punktacja (skala ujemna)
I. Poziom labilny	–1 do –2
II. Poziom ograniczonych możliwości	–3 do –6
III. Poziom 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 poziomu spełniania *i*-tej funkcji (o niskiej rozdzielczości).

1. Schemat punktowej oceny sprawdzającej poziomu spełniania *i*-tej funkcji:

Kwalifikacja pozytywna (stopnie ocen)	Punktacja (skala dodatnia)
I. Poziom bardzo dobry (wyróżniający)	6
II. Poziom dobry	4–5
III. Poziom zadowalający (dopuszczalny)	1–3
Kwalifikacja negatywna (A) (stopnie ocen)	Punktacja zerowa
Nieskuteczność spełniania funkcji	0

⁵ Użyte w dalszej części artykułu określenie poziom jest pewnego rodzaju skróttem, którego rozszerzenie oznacza poziom spełniania *i*-tej funkcji.

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

Etap 3. Ustalanie wag poszczególnych funkcji

4 – funkcje bezwzględnie konieczne (dominujące),

2 – funkcje wymagane (zasadnicze),

1 – funkcje przydatne (dobre).

Etap 4. Ocena agregatowa (indeks punktacji funkcjonalności s.z.p. IPF)

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

gdzie: oznaczenia jak wcześniej.

Etap 5. 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 wielkości charakterystycznych (właściwych dla poszczególnych funkcji) na punkty. Podstawą są zawsze wielkości wzorcowe, z którymi porównuje się wielkości charakterystyczne stanu faktycznego. Wzorce kwalifikuje się najwyżej i przypisuje się im maksymalną liczbę punktów, bez względu na to czy odpowiadające im wielkości 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, to przeliczniki funkcji jakościowych są konstruowane w inny sposób. W tym przypadku ocena poziomu spełniania *i*-tej funkcji jest określona przez konwencjonalistycznie interpretowaną relację podobieństwa (ze względu na pojedynczą funkcję lub ich agregat) między badanym systemem zarządzania procesowego (s.z.p.) S a wzorcem M. Przykład przeliczania stopnia podobieństwa na punkty przedstawiają tabele 2 i 3.

Należy dodać, że przyjęta skala ocen w tabelach 2 i 3 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.

Tabela 2. Jakościowe relacje podobieństwa i ich przeliczanie na punkty (rozwinięta normalizacja punktowa)

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

Objaśnienie: relacje podobieństwa między s.z.p. S a wzorcem M należy odczytywać jako podobieństwo poziomu spełniania funkcji między s.z.p. S a M.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3. Jakościowe relacje podobieństwa i ich przeliczanie na punkty (zredukowana normalizacja punktowa)

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

Źródło: opracowanie własne.

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

1) jednostką pomiaru jest 1 pkt.: 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 poziomu 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) poziomy spełniania *i*-tej funkcji (stopnie ocen) mają przełożenie na punkty (noty punktowe);

5) wymienione w pkt 4 przełożenie to nadawanie ocen punktowych na podstawie ustalonych kryteriów lub subkryteriów oceny bądź atrybutów. Stanowią one podstawę merytoryczną ustalania kluczy przeliczeniowych (interpretacyjnych), niezbędnych do wystawiania ocen punktowych. Mogą to być klucze ilościowe lub jakościowe;

6) jako klucze przeliczeniowe mogą być stosowane następujące formuły wartościujące:

– intensywność spełniania kryteriów lub subkryteriów oceny (intensywność rozumiana w sensie ilościowym lub jakościowym),

– liczebność spełnianych kryteriów lub subkryteriów oceny,

– intensywność lub liczebność atrybutów;

7) można ustalać wagi dla kryteriów oceny, a także dla atrybutów;

8) zero oznacza niespełnienie określonych kryteriów i subkryteriów oceny bądź zupełny brak założonych atrybutów;

9) w ocenie punktowej są stosowane dwa podejścia, a mianowicie:

– normalizacja punktowa,

– formuła jakościowych relacji podobieństwa i ich przeliczanie na punkty.

Normalizacja punktowa polega na tym, że każdy poziom spełniania *i*-tej funkcji ma oznaczoną charakterystykę (przez zastosowanie kluczy przeliczeniowych). Charakterystyka ta jest opisem poszczególnych poziomów spełniania *i*-tej funkcji, a zarazem uzasadnieniem nadawanych ocen punktowych ze względu na spełnianie kryteriów i subkryteriów oceny (intensywność, liczebność) lub zakres posiadanych atrybutów (intensywność, liczebność).

Formuła jakościowych relacji podobieństwa i ich przeliczanie na punkty (tabela 2 i 3) ma następującą wykładnię:

– stosuje się tę formułę wtedy, gdy istnieje jedynie klucz przeliczeniowy dla wzorca *M*, któremu odpowiada poziom wyróżniający (bardzo dobry) spełniania

i-tej funkcji, ewentualnie gdy dysponuje się kluczami przeliczeniowymi tylko dla wzorca *M* i niektórych niższych poziomów spełniania *i*-tej funkcji,

– klucze przeliczeniowe dla relacji podobieństwa (między *S* a *M*) niższych poziomów są ustalane na zasadzie zobiektywizowanej oceny (np. eksperckiej); punktem wyjścia jest klucz przeliczeniowy właściwy dla wzorca *M*,

– relacja podobieństwa określona jako: „*S* jest całkowicie różny od *M*” oznacza „zerowe podobieństwo” (ze względu na determinanty klucza przeliczeniowego dla *M*),

– 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,

– w przypadku braku możliwości racjonalnego ustalania kluczy przeliczeniowych dla relacji podobieństwa niższych poziomów, należy zredukować liczbę tych poziomów.

Literatura

- Bąk A. [2004], *Metody pomiaru preferencji w badaniach marketingowych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
- Bertalanffy L. von [1976], *Historia rozwoju i status ogólnej teorii systemów* [w:] *Ogólna teoria systemów*, red. G.J. Klir, WNT, Warszawa.
- Martyniak Z. [2002], *Nowe metody i koncepcje zarządzania*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.
- May M. [2003], *Business Process Management. Integration in a Web-enabled Environment*, FT Prentice Hall, London.
- Pawełek B. [2008], *Metody normalizacji zmiennych w badaniach porównawczych złożonych zjawisk ekonomicznych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.
- Prognozowanie w technice* [1978], red. J.R. Bright i M.E.F. Schoeman, WNT, Warszawa.
- Schwaninger M. [2006], *Intelligent Organizations. Powerful Models for Systemic Management*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- Smith H., Fingar P. [2007], *Business Process Management. The Third Wave*, Meghan-Kiffer Press, Tampa FL.
- Stabryła A. [2005], *Categorization as an Instrument in Managing Company Development Capacity*, „Argumenta Oeconomica Cracoviensia” 2005, nr 3.
- Stabryła A. [2011], *Zarządzanie projektami ekonomicznymi i organizacyjnymi*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Stabryła A. [2012a], *Analiza funkcjonalności w doskonaleniu systemów* [w:] *Nauki o zarządzaniu wobec nieprzewidywalności zmian*, cz. 2, red. J. Rokita, GWSH, Katowice.
- Stabryła A. [2012b], *Podejście procesowe w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, nr 880, Kraków.
- Szreder M. [2004], *Metody i techniki sondażowych badań opinii*, PWE, Warszawa.

Szwabowski J., Deszcz J. [2001], *Metody wielokryterialnej analizy porównawczej. Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań w budownictwie*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.

Walesiak M., Bąk A. [2002], *Uogólniona miara odległości w statystycznej analizie wielowymiarowej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.

The Ratio and Point Analysis of the Functionality of Process Management Systems

The paper presents the concept of functionality analysis as a universal research method applied in organisational and technical as well as economic and social systems. The methodology of functionality analysis is based on a functional approach, which indicates that systems are analysed from the perspective of the functions they perform. A functional approach translates to various methodologies, constituting a link between diagnosing research and designing. The paper presents functionality analysis as a diagnostic method focused on ratio and point assessment.

Keywords: functionality, the cost of performing a function, normalisation, aggregated assessment, categorisation.