

**Józef BUĆKO**

Instytut Technologii Eksploatacji – PIB, Radom

## **DOSKONALENIE KOORDYNACJI SYSTEMÓW EKSPLOATACJI JAKO ŹRÓDŁO EFEKTÓW SYNERGETYCZNYCH**

### **Słowa kluczowe**

Controlling, efekty synergetyczne, systemy eksploatacji, zarządzanie zmianami.

### **Streszczenie**

W niniejszym artykule nawiązano do idei zachowania ciągłości procesu doskonalenia struktur i procesów gospodarczych w podnoszeniu efektywności rozwijających się złożonych systemów eksploatacji. Prospektywna ocena efektów synergetycznych dokonywana jest w warunkach niepewności i powinna uwzględniać również dynamikę przyjętego zakresu i form współpracy (koordynacji). Do projektowania i oceny skutków doskonalonych form współpracy zaleca się wykorzystanie analitycznej metody badania efektów synergetycznych.

### **Wprowadzenie**

W przedmiotowej literaturze występują dwa zasadnicze nurty badań nad zjawiskami synergii. Pierwszy z nich dotyczy sfery psychologicznej oddziaływania na człowieka i grupy ludzi w celu wygenerowania określonych zachowań (np. wzrost wydajności pracy, jakości). Drugi aspekt dotyczy synergii w syste-

mach gospodarczych. Obydwa te nurty wzajemnie uzupełniają się. Wprawdzie główny nacisk w niniejszym artykule kładziony jest na synergię zespolenia podsystemów w system, jednak z punktu widzenia zarządzania byłoby to zbytym i wręcz niepotrzebnym ograniczeniem, chociażby z racji znaczenia czynnika ludzkiego w tworzeniu i działaniu systemu gospodarczego.

Mechanizm zjawiska synerгии wskazuje, że wraz z rozpoczęciem współpracy, a także z poszerzaniem zakresu i doskonaleniem jej form mogą pojawiać się dodatkowe, wieloaspektowe korzyści dla systemu gospodarczego jako całości. O. Downarowicz zaznacza, że: „jeśli systemowi eksploatacji obiektów technicznych przysługują te same cechy, które przysługują składającym się na ten system obiektom technicznym, to jednak wartości tych cech są odmienne” [4, s. 77]. Jednocześnie autor ten podaje przykłady cech obiektów technicznych, których wartości nie przenoszą się wprost na system eksploatacji (m.in. wydajność, niezawodność, gotowość techniczna, trwałość) i wskazuje na różnorodność formuł określania cech w zależności od formy konfiguracji systemu (szeregowej, równoległej).

Rachunek efektów synergetycznych przeprowadzany jest zwykle w stosunku do określonego scenariusza współdziałania jednostek organizacyjnych (podsystemów), do którego skutecznego wdrożenia należy doprowadzać. Już na etapie podejmowania decyzji o współpracy należy ze szczególną starannością znaleźć i oszacować potencjalne źródła pozytywnych efektów synergetycznych. Elastyczność przyjętych rozwiązań umożliwia wprowadzanie modyfikacji, stosownie do nadarzających się szans bądź zagrożeń.

## **1. Wybrane aspekty form organizacji współdziałania**

Wraz z podziałem i specjalizacją wykonawców prowadzących do ogromnego wzrostu produktywności pracy pojawiła się konieczność koordynacji działań wielu wykonawców, która w miarę komplikowania się procesów produkcyjnych oraz wzrostu rozmiaru systemów produkcyjnych urastała do jednego z kluczowych problemów organizacji i zarządzania. Współcześnie problem koordynacji działań rozpatrywany jest nie tylko z punktu paupu samodzielnych przedsiębiorstw (czy ich jednostek organizacyjnych), ale również z punktu widzenia struktur kooperacji tychże przedsiębiorstw. W dobie Internetu szczególnie zainteresowanie wzbudzają formy organizacyjne wykraczające poza granice formalnoprawne przedsiębiorstw, zwane strukturami sieciowymi przedsiębiorstw. Koordynacja sieci według niektórych autorów ograniczana jest do relacji między przedsiębiorstwami, czyli bez uwzględniania relacji wewnątrz organizacji – przedsiębiorstw).

Wyodrębnia się trzy formy koordynacji sieci [3]: rynkową (opartą na cenach), hierarchiczną (opartą na poleceniach) i społeczną (opartą na zaufaniu). W praktyce występują one łącznie i współzależnie. W związku z powyższym

stosowane jest pojęcie formy mieszanej – koordynacji wielorakiej charakteryzującej się złożonością (z racji jednoczesnego użycia wielu pojedynczych form koordynacji) oraz dynamiką (zmienności w czasie).

W poszukiwaniu dróg wzrostu efektywności działania przedsiębiorstwa wprowadzają zmiany w koordynacji wewnątrz organizacji oraz w ukształtowaniu powiązań z otoczeniem. Istnieje wiele sposobów koordynacji działań, w tym harmonizacja (doboru podsystemów/elementów oraz ich działań) oraz integracja, która pojmowana jest jako „zespolecie, powiązanie oraz współzależność pomiędzy elementami i procesami określonego systemu” [5]. Wśród form integracji wyróżnia się: integrację funkcjonalną (włączenie niezbędnych procesów i funkcji związanych z realizacją określonych zadań systemu), integrację techniczną (polegającą na dopasowaniu zasobów technicznych umożliwiających ich współpracę) oraz integrację społeczną (przyjmującą formy integracji zarządzania, integracji funkcjonalnych zespołów pracowniczych, integracji użytkowników). Symptomami występujących problemów w koordynacji działań są długie cykle produkcyjne, nadmierne zapasy, problemy z zapewnieniem jakości produktów i usług, niedostosowanie do wymagań odbiorców, wysokie koszty pośrednie, a w końcu pogorszenie konkurencyjności i utrata rynków zbytu.

Rozszerzanie zakresu i pogłębianie form współpracy prowadzi do wzrostu stabilności współpracujących systemów traktowanych jako całość oraz wykorzystania nowych możliwości tkwiących w kolejnych wspólnych zamierzeniach. Doskonalenie koordynacji systemów eksploatacji powinno być ujmowane w konwencji procesu uczenia się organizacji otwartej na rozwijającą się wiedzę, wykorzystującej zdobywane doświadczenia i umiejętności i zdolnej do wprowadzania innowacji. Do identyfikacji wieloaspektowych rezerw wynikających z wprowadzenia i doskonalenia form współpracy może być wykorzystane podejście systemowo-procesowe. Dynamiczna charakterystyka relacji pomiędzy podsystemami związana jest z przepływami strumieni materiałowo-energetycznych i informacyjnych.

## **2. Analityczna metoda badania efektów synergetycznych**

Podstawą analitycznej metody badania efektów synergetycznych są systemowo-procesowe opisy podsystemów [2] podlegających procesom koordynacji działań (harmonizacji, integracji). Struktury organizacyjne systemów przedstawiane są w formie układów wejściowo-wyjściowych strumieni materiałowych i informacyjnych. Procedura tej metody obejmuje: określenie celu (co chcemy osiągnąć?); identyfikację podsystemów, których współdziałanie jest planowane (czym dysponujemy?); opracowanie szczegółowych rozwiązań (form, reguł) współdziałania tychże podsystemów oraz sposobów wykorzystania dostępnych

zasobów, technologii i rynków (jak możemy osiągnąć cel?) oraz określenie przewidywanych efektów (czy uzyskamy pozytywne efekty synergiczne?).

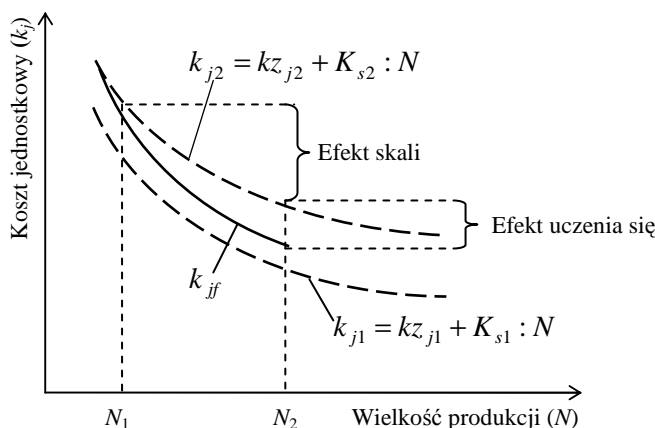
Planowane efekty synergiczne formułowane są dla określonych uwarunkowań sytuacyjnych i mogą pojawić się po wypełnieniu określonego splotu działań i zaistnieniu założonych stanów otoczenia. Efekty jakościowe obserwowane są w postaci nowych cech i/lub redukcji cech. Ilościowe wyrażenie efektu synergicznego wymaga zdefiniowania identycznej miary działania podsystemów oraz złożonego z nich systemu. Źródeł dodatkowych korzyści upatruje się w modyfikacjach trzech wzajemnie powiązanych zbiorów: strumieni wejść, wyjść i stosowanych technologii (procedur transformacji). Dodatkowe korzyści rozpatrywane są z punktu widzenia systemu (całości), ale mogą pojawiać się tylko w niektórych podsystemach: stąd w praktyce gospodarczej wymagane jest przestrzeganie zasady dzielenia się dodatkowymi korzyściami (a także obciążanie ryzykiem niepowodzenia) pomiędzy współpracującymi uczestnikami. Jakość procesów doboru, harmonizacji i integracji (scalania) podsystemów (obiektów) traktowane są za podstawowe czynniki decydujące o skuteczności i efektywności tego typu przedsięwzięć rozwojowych. W analizach powinno się uwzględnić dynamikę form koordynacji oraz efektów z tego tytułu.

Potwierdzenie dodatniego efektu synergicznego może być stosunkowo łatwe, gdy posługujemy się deterministycznymi modelami efektywności. Natomiast w warunkach niepewności informacji można często jedynie domniemywać o możliwości jego wystąpienia w przyjętym przedziale zmienności wartości funkcji kryterialnej. Zastosowanie notacji liczb przedziałowych pozwala na ilustrację potencjalnych rezerw, np. obniżki kosztów jednostkowych (czy wzrostu produktywności) złożonych systemów eksploatacji, uruchamianych w miarę opanowywania technologii, zdobywania doświadczeń, uzyskiwania wprawy i wprowadzania działań racjonalizujących procesy gospodarcze. Korzyściom płynącym z tego tytułu przypisywane jest pojęcie efektów uczenia się [1, s. 91–92; 6, s. 231–232].

### **3. Efekt uczenia się na przykładzie modelu kosztów stałych i zmiennych**

Praktycznie uzasadnione wyrażenie kosztów stałych i zmiennych kosztów jednostkowych za pomocą zmiennych przedziałowych wskazuje na obszar możliwości racjonalizacji działania uzyskiwanej wraz ze zwiększającym się wolumenem wykonanej produkcji. Oprócz efektów skali obserwowane są oszczędności kosztów z tytułu uczenia się, co jest związane z postępującym nabywaniem wprawy w realizacji procesów podstawowych i pomocniczych (wydajność pracy rośnie, gdyż pracownicy uczą się najbardziej efektywnych metod wykonywania poszczególnych procesów). Sytuacja ta została zilustrowana na rys. 1. Koszty stałe i koszty zmienne jednostkowe zdefiniowano jako liczby przedzia-

łowe:  $K_s = [K_{s1}, K_{s2}]$  oraz  $kz_j = [kz_{j1}, kz_{j2}]$ ; koszt jednostkowy na początku produkcji szacowany jest jako  $k_{j2}$ , możliwy do osiągnięcia jako  $k_{j1}$ , zaś faktyczny jako  $k_{jf}$ . W analizowanym przypadku wielkość produkcji ( $N$ ) jest mniejsza od zdolności produkcyjnej. Wraz ze wzrostem wielkości produkcji ( $N_1 \rightarrow N_2$ ) można uzyskać efekt skali oraz efekt uczenia się.



Rys. 1. Efekt skali i efekt uczenia się (w skali roku)

Źródło: opracowanie własne.

Analiza wielokryterialna faktycznie zajmowanych pozycji (nie tylko w aspekcie kosztów) analizowanego systemu na tle osiągnięć konkurentów czy rozwiązań wzorcowych wskazuje drogi i dodatkowe efekty dalszej racjonalizacji działalności. Doskonalenie koordynacji złożonych systemów eksploatacji pozostaje jedną z tych dróg rozwoju, a zachowanie elastyczności przyjmowanych rozwiązań daje podstawę do dalszych modyfikacji.

## Podsumowanie

Współczesne podejścia do organizacji działalności gospodarczej silnie akcentują podejście holistyczne (myślenie systemowe, myślenie sieciowe), podejście procesowe, orientację na odbiorców dóbr i usług oraz formy pracy zespołowej. Poznawanie reguł rządzących składaniem podsystemów w większą całość i ich praktyczne wykorzystywanie z pewnością może przyczynić się do wzrostu efektywności podejmowanych działań innowacyjnych, zaś konstruowane systemy ostrzegania będą sygnalizować powstające szanse (bądź zagrożenia) wynikające z możliwej do wystąpienia korzystnej (bądź niekorzystnej) konfiguracji czynników rozwoju. Przedsiębiorstwa osiągają synergię z zestrojenia struktur

i procesów wewnętrznych oraz z otoczeniem, stosując różne rozwiązania szczegółowe, które powinny być dostosowywane do zmieniających się uwarunkowań oraz sukcesywnie rozwijane.

### **Bibliografia**

1. Allaire Y., Firsirotu M.E.: Myślenie strategiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
2. Bućko J.: Podstawy analitycznej metody badania efektów synergetycznych. *Problemy Eksploatacji*, 2010, 4, s. 215–224.
3. Czakon W.: Koordynacja sieci – wieloraka forma organizacji współdziałania. *Przegląd Organizacji*, 2008, 9, s. 7–10.
4. Downarowicz O.: System eksploatacji. Zarządzanie zasobami techniki. Politechnika Gdańska, Gdańsk – Radom 1997.
5. Santarek K.: Przesłanki rozwoju struktur sieciowych przedsiębiorstw. W: Santarek K., Kosieradzka A., Rafalski R.: *Struktury sieciowe przedsiębiorstw*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005, s. 5–19.
6. Vollmuth H.J.: *Controlling. Instrumenty od A do Z*. Agencja Wydawnicza Placet. Wyd. II. Warszawa 1997.

Recenzent:

**Krzysztof SZEWCZAK**

### **The improvement of maintenance systems' as the source of synergistic effects**

#### **Key words**

Controlling, synergistic effects, maintenance systems, change management.

#### **Summary**

In this article, the Author refers to the idea of continuity of the improvement process of the economic structures and the processes focused on improving the efficiency of developing complex maintenance systems. Prospective assessment of synergetic effects is carried out under conditions of uncertainty and therefore it also should take into account the dynamics of the approved scope and the form of cooperation (coordination). For the purpose of designing and assessing the effects of the highly perfected form of cooperation, the use of the analytical method of synergistic effects' analysis is recommended.