

**ZESZYTY NAUKOWE NR 4 (76)  
AKADEMII MORSKIEJ  
SZCZECIN 2004**

---

WYDZIAŁ INŻYNIERYJNO-EKONOMICZNY TRANSPORTU

---

Stanisław Iwan

### **Podejście systemowe jako punkt wyjścia do badania produktywności**

*Produktywność jest uznawana za jeden z istotniejszych czynników wzrostu gospodarczego. Jej podwyższenie prowadzi do polepszania jakości dostarczanych na rynek dóbr i usług, zwiększa efektywność wytwarzania oraz sprzyja rozwojowi konkurencyjności. Pojęcie produktywności jest w sposób istotny związane z systemowym podejściem do badania zjawisk gospodarczych i przedsiębiorstw. Istota zasilania, transformacji i wyjścia stanowi podstawę do analizowania aspektu przetwarzania dostępnych zasobów w produkty oraz oceny efektywności tego procesu. Zarówno badanie produktywności, jak również sama analiza systemowa, stanowią zagadnienia rozbudowane, których specyfika zależy w dużej mierze od specyfiki przedsiębiorstwa, zakresu analizy, czy celowości badań. Podejście systemowe nabiera szczególnego znaczenia teraz, w okresie transformacji w kierunku społeczeństwa informacyjnego (społeczeństwa wiedzy), w którym rolę dominującego zasobu zaczyna podgrywać właśnie informacja. W artykule skoncentrowano się na problematyce identyfikacji systemu i specyfiki jego funkcjonowania w kontekście badania produktywności.*

### **Systemic Approach as a Starting Point for Research on Productivity**

*Productivity is considered to be a most essential factor of economic growth. Its increase leads to quality improvement of goods and services delivered on the market; it raises production effectiveness and enhances competitiveness. The concept of productivity is essentially bound with the systemic approach in the research of economic phenomena and of enterprises. The essence of feeding, transformation and output constitutes the basis for analysing the transformation of available resources into products and estimating the effectiveness of this process. Both productivity research and systemic analysis itself are complex subjects depending on the specificity of the enterprise, the scope of analysis or the purposefulness of research. The systemic approach assumes particular*

*significance now, at the time of transformation towards information society (society of knowledge), where information is starting to play the role of the predominating resource. The present study focuses on problems of system identification and specificity of its functioning in the context of productivity research.*

## **Wprowadzenie**

Pojęcie systemu, jego otoczenia i korelacji z nim, a przede wszystkim aspekt celu funkcjonowania firmy jako systemu w owym otoczeniu to pojęcia zdobywające coraz większą popularność w ekonomii i zarządzaniu. Podejście systemowe znajduje swoje zastosowanie zarówno w odniesieniu do badania struktury informacyjnej, czy procesów sterowania, jak również w badaniu innych aspektów funkcjonowania przedsiębiorstwa. Dobrym przykładem może być chociażby procedura certyfikacji ISO 9000 i ISO 9001, która w pełni stosuje podejście systemowe. Analiza systemów (inaczej: analiza systemowa<sup>1</sup>) stanowi jedną z najważniejszych metod, pozwalających na dokonywanie kompleksowej analizy funkcjonowania organizacji (firmy) w kontekście realizacji celu jej istnienia oraz korelacji z innymi obiektami (systemami), pozostającymi w otoczeniu. Zagadnieniem, w którym właściwe zdefiniowanie systemu, procesów transformacji w nim zachodzących, a także zasilania i wyjścia stanowi kluczowy element analizy jest badanie produktywności.

## **Produktywność jako czynnik wzrostu gospodarczego**

Produktywność jest współcześnie uznawana przez wielu badaczy za jeden z istotniejszych czynników wzrostu gospodarczego. Podwyższanie produktywności prowadzi do polepszania jakości dostarczanych na rynek dóbr i usług, zwiększa efektywność wytwarzania oraz sprzyja rozwojowi konkurencyjności. Zainteresowanie owym zagadnieniem w krajach rozwiniętych jest bardzo duże (szczególnie w Japonii osiągnięto znaczne efekty w zakresie rozwijania produktywności). Dynamika rozwoju Ruchu Produktywności, który obejmuje swym zasięgiem praktycznie wszystkie liczące się obecnie gospodarczo państwa świa-

---

<sup>1</sup> W tym miejscu mogą pojawić się pewne nieścisłości interpretacyjne, gdyż tym samym zwrotem – *analiza systemowa* – określa się procedurę, w której poprzez postępowanie iteracyjne poszukuje się korzystnych rozwiązań z punktu widzenia realizacji celu, przy określonych warunkach ograniczających. W niniejszym opracowaniu określenie *analiza systemowa* (czy też raczej *analiza systemów*) będzie występowało tylko i wyłącznie w znaczeniu omówionym w punkcie pierwszym.

ta, sprzyja dalszym badaniom i tworzeniu coraz bardziej efektywnych metod analizy. Powołana w 1972 roku w Singapurze Narodowa Rada Produktywności opracowała swego rodzaju dekalog tego ruchu, precyzując 10 zasadniczych celów [5]:

- 1) pozytywne nastawienie do pracy (jednostka),
- 2) współpraca i praca zespołowa jako podstawa kolektywnej doskonałości (grupa),
- 3) efektywne zarządzanie ludźmi (styl zarządzania),
- 4) efektywne zarządzanie funkcjonalne (kompetencje zarządzania),
- 5) harmonijne stosunki pracowników i menedżerów (stosunki przemysłowe),
- 6) odpowiedzialność społeczna przedsiębiorstw (obowiązki),
- 7) efektywne wykorzystywanie techniki (postęp techniczny),
- 8) jakość wyrobów i usług (produkty),
- 9) bezpieczne środowisko pracy (stanowisko robocze),
- 10) sprzyjające otoczenie polityczne, ekonomiczne i społeczne (otoczenie).

W Polsce Ruch Produktywności pojawił się w roku 1992, kiedy to powołano do życia Radę Programową ds. Rozwoju Ruchu Produktywności przy Ministrze Przemysłu i Handlu. Rada określiła cztery zasadnicze zasady strategiczne, pozwalające na osiągnięcie celów Ruchu Produktywności [5]:

1. Przyjęcie najlepszych wzorów menedżmentu i powiązanie z transformacją przedsiębiorstw (przekształceniami strukturalnymi, własnościowymi, dostosowywaniem do standardów międzynarodowych).
2. Sprawiedliwy podział korzyści pomiędzy menedżerów, pracowników i konsumentów.
3. Harmonijna i twórcza współpraca menedżerów oraz pracowników.
4. Ograniczenie bezrobocia w regionach – zwiększenie liczby miejsc pracy w dłuższym okresie.

Obecnie głównym filarem działań Ruchu Produktywności w Polsce jest Polskie Centrum Produktywności, działające od 1994 r. Głównym celem tej fundacji jest [5] „... podnoszenie jakości i poziomu życia w Polsce przez poprawę produktywności w różnych sektorach gospodarki narodowej oraz promowanie współdziałania organizacji rządowych i samorządowych, pracodawców, pracowników i związków zawodowych w sprawach produktywności”.

## **Mierzenie produktywności**

Przez produktywność należy rozumieć [5] „... stosunek ilości produkcji wytworzonej i sprzedanej w rozpatrywanym okresie do ilości wykorzystywanych lub zużytych zasobów wejściowych”. Pojęcie produktywności jest w sposób



istotny (wynikający choćby z przytoczonej definicji) związane z systemowym podejściem do badania zjawisk gospodarczych i przedsiębiorstw. Istota zasilań, transformacji i wyjścia stanowi podstawę do analizowania aspektu przetwarzania dostępnych zasobów w produkty oraz oceny efektywności tego procesu. Wspomniany w definicji stosunek ilości produkcji do ilości zasobów można opisać za pomocą wzoru:

$$P_i = \frac{\sum_{t=1}^T Q_{ti}^O}{\sum_{r=1}^R Q_{ri}^I}$$

gdzie:

$P_i$  – produktywność całkowita,

$Q_{ri}^I$  – ilość zasobów (*I – input*) rodzaju  $r$  zużywana w czasie  $i$ ,

$r = 1, 2, \dots, R$  – liczba rodzajów zasobów zużywanych przez system,

$Q_{ti}^O$  – ilość produktów (*O – output*) typu  $t$  wyprodukowana i dostarczona do odbiorców w czasie  $i$ ,

$t = 1, 2, \dots, T$  – liczba typów produktów wytwarzanych przez system.

Tak opisana produktywność wydaje się być pojęciem logicznym i łatwym do zrozumienia oraz stosowania. Trzeba jednak podkreślić, że w systemach rzeczywistych model ten stanowi często daleko idące uogólnienie, a sam pomiar produktywności staje się stosunkowo trudny. Scott Sink wymienia sześć zasadniczych trudności [5]:

- wyodrębnienie systemu lub podsystemu będącego przedmiotem analizy z otoczenia (głównie ze względu na dynamikę systemów);
- określenie wejścia, wyjścia oraz sposobów ich pomiaru;
- brak consensusu co do definicji produktywności;
- rozbieżności w interpretacji pojęcia produktywności z perspektywy teoretycznych dyscyplin akademickich, a praktycznego punktu widzenia;
- kwestie techniczne pomiaru (mieszany asortyment produkcji, wzajemna nierównoważność wejść i wyjść, inflacja, trudności w pozyskiwaniu danych);
- integracja systemu pomiaru produktywności z systemem finansowym przedsiębiorstwa oraz systemem planowania i ewidencji.

Należy zwrócić uwagę, iż autor w dwóch pierwszych punktach uwypukla aspekty identyfikacji systemu.



## **Identyfikacja systemu i jego wyodrębnienie z otoczenia**

Zdefiniowanie systemu nie jest sprawą prostą i wymaga przemyślanego podejścia. J. M. Szymański zwraca uwagę na istotną rolę określania kryteriów identyfikacji systemu i stwierdza, że [8]: „Pytanie (...) ‘co jest systemem?’, należałoby rozszerzyć, dodając: ‘dla kogo?’ lub więcej: ‘dla kogo i po co?’”. W innym miejscu autor zauważa, iż [8] „Pojęcie systemu jest wspólnym mianownikiem obejmującym zarówno zjawiska natury, jak i twory ludzkie, często zacierając między nimi granice”. Na podobne trudności zwraca również uwagę Z. Bubnicki. Definiuje on system w sposób następujący [1]: „System jest pewną całością, w której współdziałają wyodrębnione części składowe. Funkcjonowanie systemu zależy od funkcji części składowych i związków między nimi. Powiązania części składowych określają strukturę systemu”. Dalej jednak zwraca uwagę na nieprecyzyjność owej definicji [1]: „Jak to zwykle bywa z opisowymi i niezbyt precyzyjnymi definicjami – podane określenie z jednej strony nie obejmuje wszystkich przypadków, które potocznie lub w innych definicjach w technice systemów nazywamy systemami, a z drugiej – obejmuje przypadki, których w sensie potocznym lub według innych definicji nie nazwalibyśmy systemami. (...) Na przykładach widzimy, że systemy mogą mieć różne rozmiary i różną rzeczywistą naturę”.

Inną próbą zdefiniowania systemu, jest propozycja T. Lucey’a [6]:

„System jest zbiorem części spełniających następujące warunki:

1. Części lub komponenty są połączone ze sobą w sposób zorganizowany.
2. System wpływa na części lub komponenty (oraz je modyfikuje).
3. Zbiór posiada określony cel.
4. Zbiór jest identyfikowalny przez człowieka zgodnie z jego określonym przeznaczeniem.”

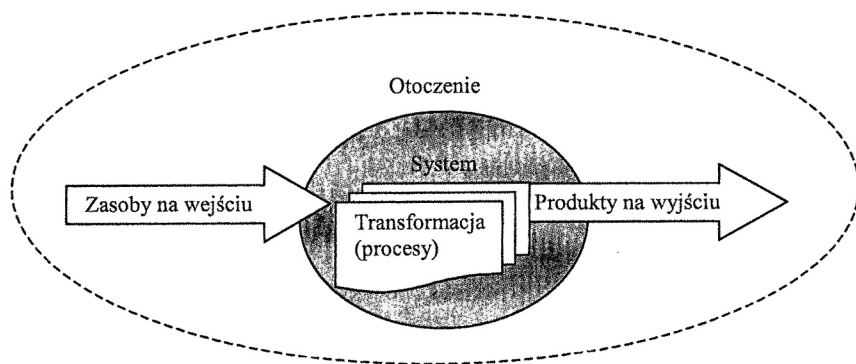
Zdaniem T. Lucey’a definicja ta jest adekwatna w stosunku do wszelkiego rodzaju systemów. We wspomnianych definicjach brakuje jednak uwypuklenia elementu otoczenia, a właśnie ono sprawia, że możemy cokolwiek zdefiniować jako system. Można stwierdzić, że:

1. System jest pewną, określoną częścią całości (czyli jakiegoś kompletnego zbioru elementów), posiadającą ściśle sprecyzowany cel swego istnienia.
2. Agregat elementów obejmowanych przez ową całość uzależniony jest od charakteru definiowanego systemu. Zbiór ten zmierza do nieskończoności.
3. Elementy całości nie wchodzące w skład systemu stanowią jego otoczenie.

4. Elementy systemu są ze sobą powiązane w sposób logiczny, wynikający z celu istnienia systemu.

Upraszczając i precyzując, możemy stwierdzić, że:

*System to zbiór powiązanych ze sobą elementów wyodrębnionych z otoczenia, posiadający jasno zdefiniowany cel swojego istnienia i pozostający w stałej korelacji z otoczeniem.*



Rys. 1. System jako fragment wyodrębniony z otoczenia

Fig. 1. System as a fragment singled out from the surroundings

Źródło: opracowanie własne

Taka definicja systemu może wydawać się sprzeczna z istotą tzw. systemów zamkniętych, ale analizując owo zagadnienie można pokusić się o postawienie tezy, iż w świecie realnym, a szczególnie w ekonomii, systemy zamknięte nie występują. Praktycznie każdy system pobiera z otoczenia określone zasoby (informacje, pracę ludzką, energię), a następnie dostarcza otoczeniu innych zasobów, będących wynikiem przetworzenia (inaczej transformacji) obiektów pojawiających się na wejściu. Nie wchodząc w dalsze dywagacje na ten temat, należy zwrócić uwagę, iż nawet abstrakcyjna idea *perpetum mobile* także pozostaje w pewnej korelacji z otoczeniem (choćby poprzez fakt jej pierwotnego uruchomienia oraz późniejszą, stałą transmisję energii z systemu do otoczenia).

Otoczenie systemu jest tym elementem, który determinuje sam fakt jego istnienia. Bez określonego celu, który wynika z zapotrzebowania otoczenia (czy raczej wspomnianej całości), nie byłoby podstaw do zaistnienia danego systemu. Z drugiej zaś strony potrzeby otoczenia są motorem napędzającym system i uzasadniają jego funkcjonowanie. Tak więc otoczenie niejako powołuje system do życia, warunkuje jego istnienie oraz może zdezaktywować go poprzez utratę

zainteresowania efektami jego działania (czyli pozbawiając system celu, co jest równoznaczne z podważeniem sensu jego istnienia).

Można dokonywać wielorakiej klasyfikacji i podziału systemów. Za podstawowy podział należy jednak uznać podział według „sfery funkcjonowania systemu”, uwzględniający:

- systemy biologiczne (włączając w to człowieka jako system),
- systemy techniczne,
- systemy społeczne,
- systemy gospodarcze.

Każda z wymienionych grup systemów agreguje systemy o określonej dla danej grupy specyfice. Istotne jest, że każdy z nich składa się, a zarazem jest częścią innego systemu i to niekoniecznie należącego do tej samej grupy. Każdą grupę można podzielić na dalsze podgrupy.

## **Modelowanie systemów**

Istotą podejścia systemowego jest konstruowanie modeli, uwzględniających istotne cechy badanego systemu, z punktu widzenia realizacji celu jego istnienia. Krokiem inicjującym modelowanie jest wyodrębnienie systemu z otoczenia, którego kluczem jest identyfikacja celu funkcjonowania systemu. Analiza celu powinna być dokonywana z dwóch perspektyw [2, 3]:

- z punktu widzenia obserwatora wewnętrznego, reprezentującego system, który szuka rozwiązań optymalizujących funkcjonowanie systemu;
- z punktu widzenia obserwatora zewnętrznego, reprezentującego otoczenie, który postrzega system głównie w kontekście zasilania i wyników jego działania i oczekuje argumentów uzasadniających funkcjonowanie danego systemu w otoczeniu (obserwator zewnętrzny zawsze dostrzega w systemie pewien element zagrożenia dla otoczenia).

W ramach kolejnych etapów modelowania dokonywana jest identyfikacja zadań i procesów pozwalających na osiągnięcie zamierzonego celu oraz warunków wewnętrznych i zewnętrznych, wpływających na realizację owych zadań i procesów. Realizacja tych etapów umożliwi w dalszej części analizy wskazanie zasobów pojawiających się na wejściu systemu, procesów ich przetwarzania oraz efektów tegoż przetwarzania, pojawiających się na wyjściu systemu.

Istotne jest, iż właściwe zdefiniowanie celu decyduje o powodzeniu dalszej analizy. Błędy popełnione w ramach tego etapu wpływają na niewłaściwe zdefiniowanie zadań i procesów, co z kolei przekłada się na błędne zdefiniowanie zasobów oraz efektów przetworzenia. Trzeba podkreślić, że cała procedura modelowania systemów jest procedurą w dużej mierze intuicyjną, wymagającą od analityka zarówno sporego doświadczenia i znajomości realiów badanego sektora



ra oraz działającej w jego obrębie firmy, jak również pewnego wycucia, czy wręcz talentu. Z tego właśnie względu analizie systemów przypisuje się często znamiona sztuki.

## Zakończenie

Niniejsze opracowanie stanowi jedynie wprowadzenie do problematyki stosowania podejścia systemowego w mierzeniu produktywności przedsiębiorstwa. Zarówno badanie produktywności, jak również sama analiza systemowa, czy też ogólniej – różne aspekty podejścia systemowego stanowią rozbudowane zagadnienia, których specyfika zależy w dużej mierze od specyfiki samej analizy (charakteru przedsiębiorstwa, zakresu analizy, celowości badań). Ważne jest jednak, aby zdawać sobie sprawę z istotności podejmowania owych analiz oraz rozumieć choćby w sensie ogólnym istotę systemu i jego znaczenie w nowoczesnym zarządzaniu przedsiębiorstwem. Podejście systemowe nabiera szczególnego znaczenia również z powodu dochodzenia do społeczeństwa informacyjnego (społeczeństwa wiedzy), w którym rolę dominującą zaczyna odgrywać informacja. Badanie produktywności może mieć ogromne znaczenie również w odniesieniu właśnie do informacji [4], a ze względu na rosnące jej znaczenie jako zasobu, wpływać na ogólnie pojmowaną produktywność przedsiębiorstwa.

## Literatura

1. Bubnicki Z.: *Podstawy informatycznych systemów zarządzania*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993.
2. Gomółka Z.: *Elementy ogólnej teorii systemów*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 1999.
3. Gomółka Z.: *Cybernetyka w zarządzaniu. Modelowanie cybernetyczne, sterowanie systemami*, Placet, Warszawa 2000.
4. Iwan S.: *Informacja jako element wpływający na wartość firmy w realiach nowej gospodarki [w]: Zarządzanie wartością przedsiębiorstwa w warunkach globalizacji*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2001.
5. Lis S. (red.): *Vademecum produktywności*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1999.
6. Lucey T.: *Management Information Systems*, DP Publications, London 1995.
7. Nowicki A.: *Podstawowe determinanty kształtujące system informacyjny przedsiębiorstwa*, Informatyka Ekonomiczna. Prace Naukowe AE we Wrocławiu, Nr 822, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1999.

8. Szymański J.M.: *Życie systemów*, Wydawnictwo Wiedza Powszechna, Warszawa 1991.

*Wpłynęło do redakcji w październiku 2004 r.*

Recenzent

prof. dr hab. Antoni Nowakowski

Adres Autora

*dr Stanisław Iwan  
Akademia Morska w Szczecinie  
Wydział Inżynieryjno-Ekonomiczny Transportu  
Instytut Zarządzania Transportem  
70-507 Szczecin, ul. Henryka Pobożnego 11*