

Sebastian JARZĘBOWSKI\*, Agnieszka BEZAT\*

## OPTYMALIZACJA PROCESÓW POPRAZ ICH BENCHMARKING

### Streszczenie

W artykule poddano pod rozważenie wykorzystanie metody DEA w optymalizacji procesów. Po pierwsze wykazano, iż w ramach oceny procesów można mówić o efektywności, po drugie, iż obiekt (w rozumieniu metody DEA) i proces są pojęciami równoważnymi. Dalsze rozważania obejmowały wykazanie równoważności benchmarkingu procesów w jego klasycznej postaci z benchmarkingiem dokonywanym przy wykorzystaniu metody DEA, ostatni punkt obejmował możliwość wykorzystania metody DEA do prowadzenia optymalizacji procesów, co zamykało dowodzenie. Wszystkie kroki prowadzone były zgodnie z założeniami przyjętymi dla metody DEA, jako że to wykorzystanie tej metody było przedmiotem analizy podjętej w ramach artykułu.

**Słowa kluczowe:** zarządzanie procesami, optymalizacja procesów, metoda DEA

### 1. WPROWADZENIE

Zarządzanie procesami jest to niezbędny mechanizm umożliwiający optymalne i sprawne przeprowadzanie procesów w ramach danego przedsiębiorstwa, jest to spojrzenie na funkcjonowanie organizacji od strony operacji i działań tzw. orientacja procesowa, za której cel przyjmuje się zwiększenie skuteczności działań danego przedsiębiorstwa, jakości ich rezultatów oraz zmniejszenie kosztów i czasu realizacji czynności. Realizacja każdego procesu wymaga użycia odpowiednich zasobów – zarówno ludzkich, jak i rzeczowych. Cechą charakterystyczną procesów jest ich powtarzalność, cykliczność, która uzależniona jest od rodzaju procesu, czasu jego realizacji itp.

Zasadniczo tematyka zarządzania procesami obejmuje trzy dziedziny: poprawę procesu, (określanej w literaturze również jako optymalizacja procesu), jego innowację oraz organizację [12].

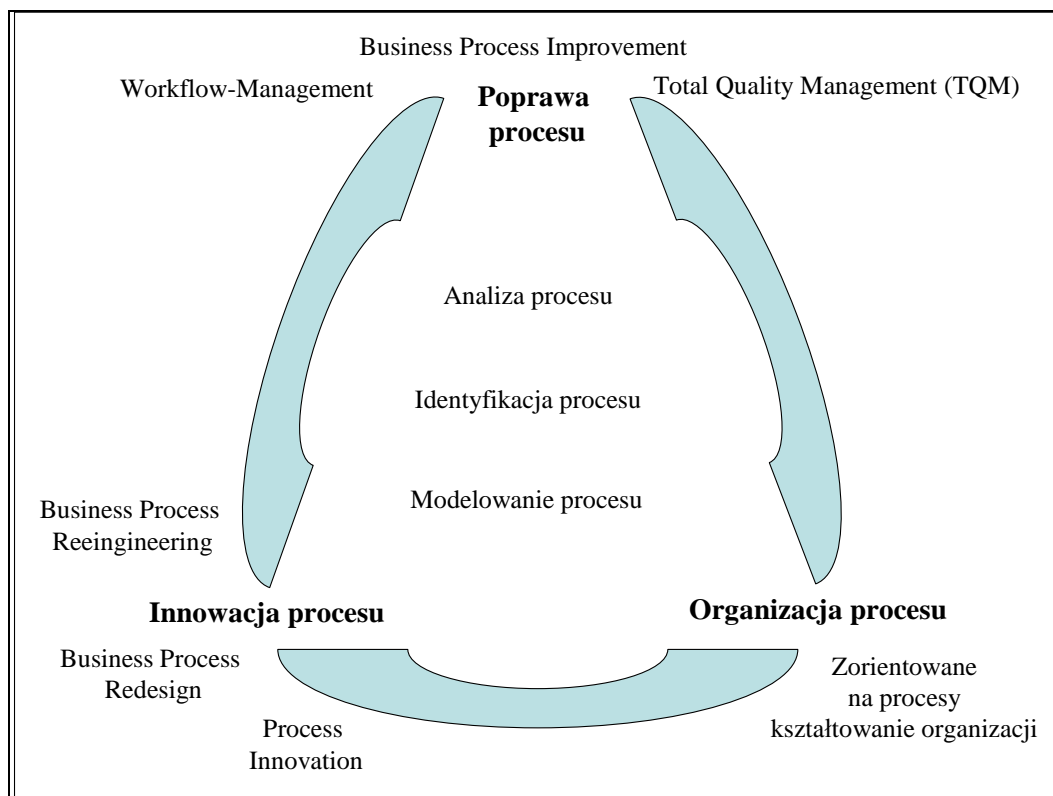
Pojęcie „Poprawa procesu” (ang. *Business Process Improvement*) rozumiane jest jako „podniesienie opłacalności poprzez elektroniczne opracowywanie procesów” [15]. W literaturze spotykane jest zastępczo pojęcie optymalizacji procesu, które opiera się na poprawie jakości procesu, optymalizacji kosztów i czasu przebiegu procesu [14]. W artykule rozważaniom poddana została ta dziedzina zarządzania procesami.

„Innowacja procesu” (ang. *Process innovation*) ma na celu przede wszystkim stworzenie nowej struktury najważniejszych procesów zachodzących w przedsiębiorstwie. Innowacje procesu przeprowadza się w ramach krótkotrwałych projektów, podczas których analizowana zostaje w sposób *Top-Down* struktura funkcjonalna systemu [17].

Celem „Organizacji procesu” jest ukształtowanie struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa sposobem *Bottom-Up* na podstawie pojedynczych procesów oraz działań [15]. Klasyczna teoria mówi o budowaniu zadań częściowych, które zostają następnie delegowane do poszczególnych funkcji itd. Efektem końcowym budowy *Bottom-Up* jest powstanie sieci zależności pomiędzy przebiegiem poszczególnych procesów [10].

Omówione dziedziny zarządzania procesami przedstawiono na rysunku 1.

\* Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Nauk Ekonomicznych.



**Rys. 1. Pojęcia w ramach tematyki zarządzania procesami**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie [15].*

W ramach zarządzania procesami wyróżnia się również działania poboczne, takie jak: identyfikacja procesu, jego analiza oraz modelowanie.

„Identyfikacja procesu” wymagana jest zarówno przy poprawie procesu, jak i przy innowacji procesu. Celem jest tu wyznaczenie procesów, które „określają przedsiębiorstwo oraz zapewniają jego konkurencyjność” [8].

„Analiza procesu” daje się powiązać z identyfikacją procesu. W trakcie przeprowadzania analizy procesu następuje „rozłożenie” procesów na działania i czynności [15]. Stopień dokładności zależy od celu analizy. Przy ulepszaniu procesu wymagana jest duża dokładność, w celu rozpoznania potencjałów poprawy. Przy innowacji procesu, podobnie jak przy organizacji procesów wystarczy pobieżna analiza.

Pod pojęciem „Modelowanie procesu” rozumiane jest, wspierane technologią komputerową, odzwierciedlenie procesów zachodzących w przedsiębiorstwie. Modelowanie procesów może wspierać analizę procesu i np. symulację metod poprawy procesu [15].

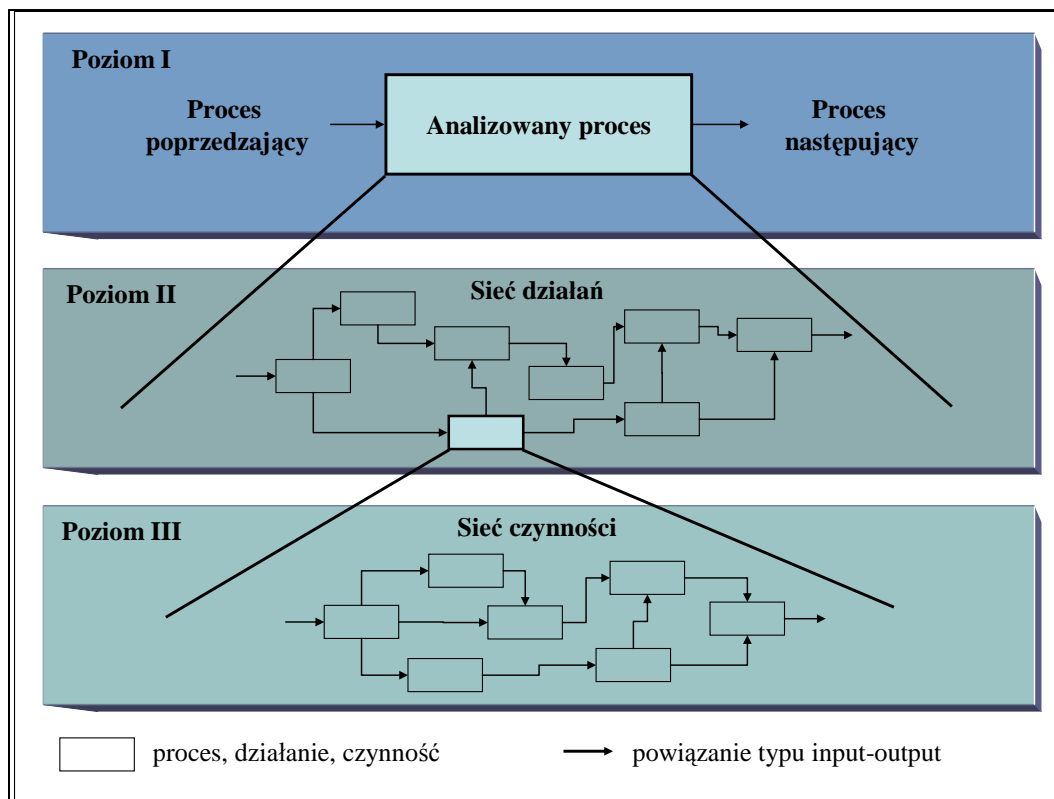
## 2. ZARZĄDZANIE SYSTEMEM POPRZEZ PROCESY

Według definicji H. Strieninga proces jest to zbiór, zestaw działań (czynności) zmierzających do osiągnięcia konkretnego efektu. Słowo proces pochodzi z języka łacińskiego i oznacza zajęcie lub postępowanie naprzód. W rozumieniu ekonomicznym można opisać proces jako powiązania pomiędzy elementami danego systemu [18]. Proces produkcyjny to wszystkie działania wykonywane dla wytworzenia wyrobu gotowego z materiału, części, podzespołów i zespołów. Na przebieg procesu produkcyjnego składają się operacje: technologiczne, transportowe, magazynowania i konserwacji [9].

Zasadniczo wyodrębnia się trzy poziomy procesy: proces właściwy (analizowany), który rozkłada się na sieć działań (poziom II), poziom trzeci tworzą powiązania czynności,

składających się na dane działanie. Przy występowaniu większej liczby poziomów, dodany zostaje poziom „proces częściowy” lub „podproces”.

Na rysunku 2 przedstawiono podział procesu na poszczególne poziomy.



Rys. 2. Trzy poziomy procesu

Źródło: [15].

W zależności od tego jak szczegółowej analizie podlegają procesy w danej organizacji można, w ramach optymalizacji procesu/czynności skupić na wskaźnikach miarach na trzech wyszczególnionych poziomach. Celem Autorów nie jest analiza, który z poziomów powinien być bazą odniesienia w optymalizacji przebiegu danego procesu, ten aspekt uzależniony jest głównie od możliwości zbierania danych w ramach sieci czynności i sieci działań.

Wynikiem przeprowadzenia procesu jest powstanie produktu lub usługi. Zarówno nakład (ang. *Input*), jak również efekt (ang. *Output*) procesu jest jasno zdefiniowany i mierzalny. Przyjmuje się, iż charakterystycznymi zmiennymi opisującymi proces są (po stronie nakładów): czas jego trwania, koszty związane z jego realizacją, zaangażowani pracownicy, maszyny, urządzenia itp., natomiast po stronie efektów można wyróżnić np.: stopień zadowolenia klientów, liczbę sprzedanych jednostek, liczbę podpisanych kontraktów, itd.

Poprzez proces, jako połączenie poszczególnych działań, następuje tworzenie wartości dodanej w systemie (rozumianym jako całe przedsiębiorstwo) [4]. Do elementów systemu zaliczane są podmioty i obiekty. Rola podmiotów systemu przypisywana jest osobom zatrudnionym w przedsiębiorstwie. Podmioty przeprowadzają działania wykorzystując materialne i niematerialne obiekty np. urządzenia, narzędzia, materiały produkcyjne [13]. Powiązania pomiędzy elementami systemu tworzone są poprzez wertykalne połączenia określonych działań w danym systemie [15].

Podejście procesowe można nazwać nową filozofią zarządzania, która wyłoniła się z potrzeby poprawy efektywności gospodarowania oraz dążenia do zwiększenia satysfakcji klienta. Albowiem to w realizowanych procesach powstaje wartość dodana, która stanowi wartość dla klienta. Poprzez włącznie do codziennej działalności przedsiębiorstwa zarządzania zorientowanego na procesy możliwe jest osiągnięcie wielu korzyści, które niesie ze sobą ta

koncepcja. Jest to niewątpliwie całościowe myślenie wykraczające poza granice działów, prowadzące do osiągnięcia płynności czynności ukierunkowanych na realizację zadań. Istotnym elementem w zarządzaniu procesowym jest fakt, iż przebieg danego procesu bądź czynności przypisany jest konkretnej osobie, która podejmuje w zakresie danego procesu/czynności wiążące decyzje. Niemniej jednak wszyscy członkowie zespołu obsługującego proces odpowiadają za jego wynik. A zgodnie z przyjętymi dla danego procesu założeniami wykonanie działania poprzedzającego jest warunkiem właściwej realizacji działania następującego i w efekcie celu końcowego.

Bazowanie na procesowym zarządzaniu pozwala na wypracowanie w przedsiębiorstwie regularności i systematycznego sposobu postępowania, a w przypadku wystąpienia zmian na płynnym wprowadzaniu poprawy procesu.

Zarządzanie procesowe niesie dla przedsiębiorstwa korzyści, które mogą być w pełni wykorzystane, jeżeli dane procesy zostaną zaplanowane w taki sposób, aby osiągać zmierzony cel/efekt przy jak najbardziej oszczędnym wykorzystaniu niezbędnych przy jego realizacji nakładów.

### 3. BAZUJĄCA NA METODZIE DEA OPTIMALIZACJA PROCESÓW

Proces wraz z charakteryzującymi go zmiennymi porównuje się z procesem wzorcowym (przyjętym jako najlepsze możliwe do osiągnięcia przy danym stanie technologii rozwiązanie), czyli przeprowadza się benchmarking procesu. Celem prowadzenia benchmarkingu może być np. obniżenie kosztów i skrócenie czasu trwania poszczególnych procesów, ale również poprawa ich jakości, co w następstwie ma prowadzić do m.in. podniesienia poziomu zadowolenia klientów, zwiększenia produktywności.

Ewentualne różnice procesu analizowanego i wzorcowego wskazują na możliwości poprawy, czyli optymalizacji. Przy czym porównania prowadzone są w wybranej płaszczyźnie, tj. pod względem czasu trwania procesu lub kosztów jakie generuje lub jakości produktu końcowego lub w jakiegokolwiek innej płaszczyźnie. Tak czy inaczej operatorem łączącym poszczególne płaszczyzny analizy procesu jest „lub”, a to oznacza, iż nie dokonuje się kompleksowej oceny procesu, i tym samym nie przeprowadza się jego kompleksowej optymalizacji łączącej wszystkie istotne w danym systemie płaszczyzny. W ramach artykułu Autorzy poszukiwali zatem innego narzędzia oceny procesów i ich benchmarkingu, w kontekście dalszego wykorzystania uzyskanych wyników do optymalizacji procesu.

W artykule pod rozważenie poddane zostało wykorzystanie narzędzia umożliwiającego ocenę i przeprowadzenie optymalizacji procesu przy uwzględnieniu jego wielopłaszczyznowego charakteru. Jako narzędzie, które mogłoby spełniać podane założenia wskazano w artykule metodę DEA.<sup>1</sup> Założono, iż poprawnym z punktu widzenia metodycznego i merytorycznego jest wykorzystanie metody DEA w optymalizacji procesów. Dowodzenie poprawności tego założenia przeprowadzono w kilku krokach. Rozpoczęto od wykazania, iż w ramach oceny procesów można mówić o efektywności, następnie wykazano równoważność obiektu (w rozumieniu metody DEA) i procesu oraz określono przykładową próbę badawczą. Dalsze rozważania obejmowały wykazanie równoważności benchmarkingu procesów, w jego klasycznej postaci, z benchmarkingiem dokonywanym przy wykorzystaniu metody DEA, ostatni punkt obejmował możliwość wykorzystania metody DEA do prowadzenia optymalizacji procesów, co zamykało dowodzenie. Wszystkie kroki prowadzone były

<sup>1</sup> Metoda DEA (ang. *Data Envelopment Analysis*) została opracowana w roku 1978 przez Charnesa, Coopera, Rhodesa. Twórcy tej metody bazując na koncepcji produktywności sformułowanej przez Debreu [5] i Farrella [7], zastosowali ją do sytuacji wielowymiarowej, w której możemy dysponować więcej niż jednym nakładem i więcej niż jednym efektem [2].

zgodnie z założeniami przyjętymi dla metody DEA, jako że wykorzystanie tej metody było przedmiotem analizy przeprowadzonej w ramach artykułu.

W metodzie DEA porównuje się efektywność badanych obiektów między sobą. Najlepsze w danej grupie obiekty uznawane są za benchmarki – uzyskują wskaźnik efektywności równy jedności. Pozostałe obiekty dążą do poziomu efektywności najbliższych sobie benchmarków – ich wskaźnik efektywności przyjmuje wartości z zakresu  $<0,1$ ).

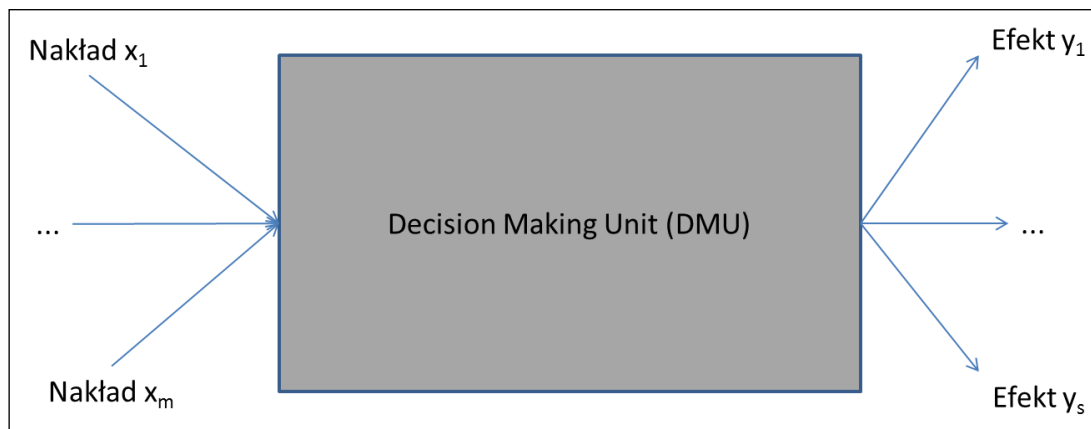
W metodzie DEA uzyskuje się wskaźnik efektywności poszczególnych obiektów. Należało by się zatem zastanowić czy można charakteryzować procesy poprzez ich efektywność. Wyjdźmy od definicji efektywności. Za Farrellem techniczną efektywnością jest osiągnięcie z danej kombinacji nakładów (ang. *Input*) maksymalnej realnej w danym otoczeniu wartości efektu (ang. *Output*) [7]. Autor ten wskazuje na dwojakie rozumienie pojęcia efektywności czy precyzyjniej dualny jej charakter, który wynika za Krumbhakarem i Lovellem z zasad racjonalnego gospodarowania, tj. osiągania maksimum efektu przy zużyciu danego poziomu nakładów bądź minimalizowania zużycia nakładów przy osiągnięciu danego poziomu efektu [11].

Bezspornym jest, iż przy realizacji procesów w systemach dąży się do uzyskania możliwie maksymalnego efektu przy możliwie minimalnym zaangażowaniu czynników. Jest to ujęcie zasad racjonalnego gospodarowania w sposób dualny, co dalej daje się rozłożyć na czynnik maksymalizacji efektu przy danych nakładach oraz czynnik minimalizacji nakładów przy założonym efekcie. A zatem za Krumbhakarem i Lovellem jest to słowny zapis efektywności przy uwzględnieniu jej dualnego charakteru.

Na podstawie powyższego rozumowania stwierdzono, iż procesy można charakteryzować za pomocą zmiennej, jaką jest efektywność.

Kolejnym krokiem implementacji metody DEA w optymalizacji procesów jest wykazanie równoważności obiektu (w rozumieniu metody DEA) i procesu.

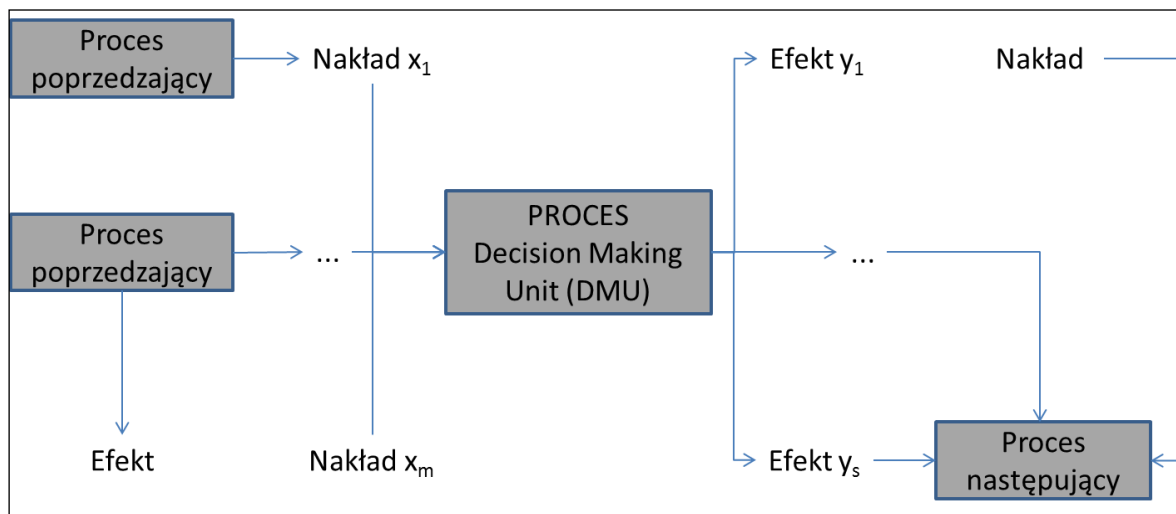
W metodzie DEA badane obiekty określa się jako DMU (ang. *Decision Making Units*). Pierwotnie metoda wykorzystywana była w ocenie efektywności organizacji sektora non-profit (jak np. muzea, sądy, instytucje naukowe), następnie w sektorze usługowym (np. szpitale, banki), jednakże obecnie również w porównaniu przedsiębiorstw produkcyjnych czy sektorów gospodarki. Analizy prowadzone są zatem na poziomie systemów (przedsiębiorstw, organizacji), jak i grup systemów (sektorów czy gospodarek). Powstaje zatem pytanie czy w grupie obiektów, podlegających ocenie przy wykorzystaniu metody DEA, znajdują się procesy? Zastanówmy się nad charakterystyką „obektu” w rozumieniu założeń metody DEA. Ogólnie w metodzie DEA bazuje się na założeniu, że poszczególne DMUs dają się przedstawić jako powiązania nakładów i efektów. Zakłada się (w nawiązaniu do teorii produkcji), że w następstwie wykorzystania środków produkcji i ich transformacji w ramach DMU otrzymuje się określone korzyści, tzn. jeden bądź więcej efektów (por. rysunek 3)



**Rys. 3. Zależności nakład-efekt dla DMU**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [3].

Proces w odniesieniu do definicji przedstawionych we wcześniejszej części artykułu obejmuje wykorzystanie nakładów i przekształcenie ich w efekty poprzez wykonanie szeregu działań, które się na ten proces składają, co jest zbieżne z pojęciem obiektu w rozumieniu założeń metody DEA. Proces można przedstawić jak na rysunku 4. Analizowany proces jest częścią systemu oraz częścią sieci procesów (procesy poprzedzające i następujące). W analizowanym procesie wykorzystywane są nakłady uzyskane z procesów poprzedzających, ale również inne nakłady dostępne w systemie. Efekty z analizowanego procesu wykorzystywane są w procesach następujących, ale również zostają wyłączone z systemu i stanowią jego produkt końcowy, dostępny na rynku. Naturalnie na każdy proces składają się działania i czynności (zgodnie z rysunkiem 2), jednakże dla potrzeb aplikacji metody DEA zależności występujące między nimi nie są przedmiotem analizy.



Rys. 4. Sieć procesów w systemie w odniesieniu do analizowanego procesu (DMU)

Źródło: Opracowanie własne.

Jak pisano w początkowej części artykułu zarówno nakłady, jak i efekty analizowanego procesu są jasno zdefiniowane i mierzalne. W zależności od tego, jaki proces poddawany jest ocenie, do analiz przyjmowane będą różne zmienne. Jednakże, zgodnie z założeniami programowania liniowego, na którym bazuje metoda DEA, dąży się do minimalizacji wykorzystania nakładów i do maksymalizacji efektów.

Ocenę efektywności prowadzi się poprzez porównanie danego obiektu z obiektem najlepszym w badanej grupie. A zatem badanie prowadzi się na wielu obiektach jednocześnie. Co może zatem stanowić obiekt porównawczy dla badanego procesu? Grupa badawcza może składać się z:

- obiektów będących alternatywnymi scenariuszami dla analizowanego procesu (stworzonych na zasadzie JEST – POWINNO BYĆ),
- porównywalnych procesów zachodzących w innych systemach z danego sektora.

Grupa badanych obiektów powinna być możliwie jednorodna. Porównywane DMUs powinny być charakteryzowane przez te same zmienne po stronie nakładów i efektów. Nakłady ( $x$ ) i efekty ( $y$ ) w poszczególnych DMUs można zapisać w postaci macierzy [1]:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ y_{s1} & y_{s2} & \dots & y_{sn} \end{pmatrix} \quad (1)$$

Przykładowo dla  $DMU_j$  nakłady określone są jako  $(x_{1j}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{mj})$ , natomiast efekty jako  $(y_{1j}, \dots, y_{rj}, \dots, y_{sj})$ . Uwzględnienie większej liczby efektów i nakładów w analizie efektywności wymaga wyznaczenia wag dla poszczególnych zmiennych ( $v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0$  oraz  $u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0$ ) dla wszystkich DMU.

Podstawowy model wykorzystywany w metodzie DEA przyjmuje postać [2]:

$$\max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \quad (2)$$

przy ograniczeniach

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n \quad (3)$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m \quad (4)$$

Poprzez maksymalizację efektywności  $h_0$  analizowany obiekt  $0$  otrzymuje najlepsze przy danych ograniczeniach wagi dla nakładów i efektów. Na podstawie uzyskanych wag wyznaczana jest efektywność obiektu  $j$  relatywnie do wszystkich pozostałych obiektów, poprzez rozwiązanie powyższego zadawania dla obiektu  $j$ . Jeżeli dla obiektu  $j$  nie uzyska się maksymalnej efektywności (tzn.  $Y_j/X_j=1$ ), oznacza to, że jest on nieefektywny i wartość  $h_j$  jest miarą nieefektywności. Dla próby  $n$ -elementowej rozwiązuje się  $n$  zadań.

Przedstawione formuły są zapisem zadania nieliniowego, którego rozwiązanie przysparza trudności. Jednakże można je przekształcić w zadanie o charakterze liniowym.

Niech

$$\mu_r = \frac{u_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \quad (5)$$

oraz

$$\varpi_r = \frac{v_i}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \quad (6)$$

wtedy formuły od (2) do (4) zapisujemy jako:

$$\max_{\mu, \varpi} z_0 = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0} \quad (7)$$

przy ograniczeniach

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m \varpi_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, \dots, n, \quad (8)$$

$$\sum_{r=1}^m \varpi_i x_{i0} = 1 \quad (9)$$

$$\mu_r, \varpi_i \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m. \quad (10)$$

Dla przedstawionego zadania optymalizacji liniowej istnieje dualne liniowe zadanie optymalizacji [16]. Poprzez dualizację zadania od (7) do (10) otrzymujemy:

$$\min_{\lambda} \theta_0 \quad (11)$$

przy ograniczeniach

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0} \quad r = 1, \dots, s \quad (12)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta_0 x_{i0} \quad i = 1, \dots, m \quad (13)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n. \quad (14)$$

W terminologii DEA formuły od (11) do (14) określane są jako dualny model CCR zorientowany na nakład bądź jako model podstawowy. Model dualny interpretuje się, że dla analizowanego obiektu  $0$  szukane są wartości  $\lambda_j$ , tak aby stworzyć wirtualny obiekt o

efektach  $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj}$  i nakładach  $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij}$ , który posiada efektywność wyższą niż obiekt  $0$  [6].

Przy tym dla wirtualnego obiektu musi powstawać minimalnie tyle efektu, co dla obiektu  $0$ ; oraz wykorzystanie nakładów nie powinno przekraczać  $\theta_0$ -krotnej wartości nakładów w obiekcie  $0$ .

Na podstawie podstawowego modelu DEA wykazano, iż efektywność obiektu jest określana względem najlepszego obiektu w badanej próbie. Dokonywany jest zatem benchmarking. Stanowi to nawiązanie do klasycznej formuły benchmarkingu, przy której porównuje się dany obiekt z obiektem uchodzącym za najlepszy. Optymalizacja polega natomiast na dostosowaniu wartości nakładów i efektów badanego obiektu do wartości nakładów i efektów obiektu najlepszego. Przy zastosowaniu metody DEA otrzymuje się wskaźnik  $\theta_0$ , który (w przypadku podstawowego modelu DEA) informuje, o ile powinien zostać zmniejszony każdy z nakładów, aby osiągnąć wartość wskazaną przez obiekt wirtualny uchodzący za efektywny w badanej próbie. Poprzez zmniejszenie wielkości nakładów (na podstawie wskaźnika  $\theta_0$ ) możliwe jest zatem dokonanie optymalizacji danego obiektu, czyli w rozumieniu przeprowadzonego wywodu – procesu.



#### 4. PODSUMOWANIE

Zarządzanie procesami jest to niezbędny mechanizm umożliwiający optymalne i sprawne przeprowadzanie procesów w ramach danego przedsiębiorstwa. Jednym z obszarów zarządzania procesami jest ich optymalizacja (inaczej poprawa). Pod rozważenie poddane zostało wykorzystanie narzędzia umożliwiającego ocenę i przeprowadzenie optymalizacji procesu przy uwzględnieniu jego wielopłaszczyznowego charakteru.

W ramach artykułu wykazano poprawność zastosowania metody DEA w przeprowadzaniu optymalizacji procesu. Dowodzenie przeprowadzono w kilku krokach. Wskazano mianowicie, iż:

- efektywność jest zmienną charakteryzującą proces,
- obiekt (w rozumieniu metody DEA) i proces są pojęciami równoważnymi,
- benchmarking procesów w jego klasycznej postaci jest równoważny z benchmarkingiem dokonywanym przy wykorzystaniu metody DEA,
- na podstawie wyników uzyskanych przy wykorzystaniu metody DEA możliwe jest dokonanie optymalizacji obiektu, w tym przypadku procesu.

Na podstawie przeprowadzonego wywodu stwierdzono, iż metoda DEA jest narzędziem mogącym znaleźć zastosowanie w optymalizacji procesów.

#### LITERATURA

- [1] Bezat A., Jarzębowski S.: *Zastosowanie metody DEA w analizie efektywności przedsiębiorstw rolniczych*. [w:] B. Barbara Wiśniowska-Kielian (red.): *Wielokierunkowość badań w rolnictwie i leśnictwie*. T. 1, Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego, Kraków 2008.
- [2] Charnes A.C., Cooper W.W., Rhodes E.: *Measuring the Efficiency of Decisions Making Units*. European Journal of Operational Research, 2, 1978.
- [3] Coelli T.J., Rao D.S.P., O'Donnell Ch.J., Battese G.E.: *An introduction to efficiency and productivity analysis*. 2. Edition, Springer, New York 2005.
- [4] Davenport T.: *Process Innovation – Reengineering Work through Information Technology*. Harvard Business School Press, Boston 1993.
- [5] Debreu G.: *The Coefficient of Recourse Utilization*. Econometrica, 19:3, 1951.
- [6] Dyckhoff H., Allen K.: *Theoretische Begründung einer Effizienzanalyse mittels Data Envelopment Analysis (DEA)*. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 51, 1999.
- [7] Farrell M.J.: *The Measurement of Productive Efficiency*. Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General) 120 (3), 1957.
- [8] Gaitanides M., Scholz R., Vrohlings A., Raster M.: *Prozessmanagement. Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering*. Hanser, München, Wien 1994.
- [9] Kindlarski E., Bagiński J.: *Zarządzanie przez jakość (TQM)*. Wydawnictwo Bellona, Warszawa 1994.
- [10] Kosiol E.: *Organisation der Unternehmung*. Gabler, Wiesbaden, 1962.
- [11] Krumbhakar S.C., Lovell C.A.K.: *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom 2004.
- [12] Kühlechner P.: *Visionen als Katalysator*. [w:] Gaitanides M., Scholz R., Vrohlings A., Raster M.: *Prozessmanagement. Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering*. Hanser, München, Wien 1994.
- [13] Küpper H.-U.: *Ablafsorganisation*. 2. Auflage, Fischer, Stuttgart, New York 1982.

- [14] Mertens P.: *Process focus considered harmful?* Wirtschaftsinformatik, 38, Heft 4, 1996.
- [15] Meyer D.: Strategisches Prozessmanagement in der Intelligenten Unternehmung: Entscheidungen über die Leistungstiefe, Prozesslebenszykluskonzept. Shaker Verlag, Aachen 2000.
- [16] Neumann K.: *Operations Research*. Hanser-Verlag, München 1993.
- [17] Scholz Ch., Müffelmann J.: *Reeengineering als strategische Aufgabe*. Technologie & management, Heft 2, 1995.
- [18] Striening H.-D.: Möglichkeiten und Grenzen des Prozessmanagement. [w:] Corsten H., Willy T.: Unternehmensführung in Wandel. Strategien zur Sicherung des Erfolgspotenzials. Kohlhammer, Stuttgart, Berlin, Köln 1995.

## PROCESS OPTIMIZATION BY ITS BENCHMARKING

### Abstract

In the paper, the use of the DEA method for the process optimization was under consideration. Firstly, it was shown that a process can be characterized by its efficiency, secondly, that the object (within the meaning of the DEA method) and the process are equivalent terms. Further considerations included demonstration of equivalence of the process benchmarking in its classic form and the benchmarking based on the DEA method. The last point included the possibility of using the DEA method in order to conduct the process optimization. All steps were carried out in accordance with the assumptions of the DEA method, since the use of this method was the subject of the study.

**Keywords:** process management, process optimization, the DEA method

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2009-2012 jako projekt badawczy nr N N112 049637 pt. Procesy logistyczne w funkcjonowaniu przedsiębiorstw przetwórstwa rolno-spożywczego.