

zędziem badawczym była dekompozycja błędów prognoz pochodzących z modeli VAR zbudowanych dla sektora prywatnego i publicznego.

Na podstawie otrzymanych wyników (których szczegóły znajdują się w Załączniku) można stwierdzić, że bardziej elastyczne mechanizmy dostosowawcze można obserwować wśród przedsiębiorstw sektora prywatnego<sup>1</sup>. Można powiedzieć, że obserwujemy tam keynesowską (popytową) politykę zatrudnieniową – płacową, podczas gdy w sektorze publicznym widoczne są mechanizmy neoklasyczne (wpływ płac realnych). Tezę tę można uzasadnić różną reakcją płac realnych, które w sektorze publicznym są uzależnione głównie od wielkości zatrudnienia, podczas gdy w sektorze prywatnym ich głównym indykatorem są zmiany w sprzedaży produktów. Powyższe spostrzeżenia pozwalają przypuszczać, że mało elastyczne i stosunkowo wysokie poziomy płacy realnej (generalnie wyższe niż w sektorze prywatnym) mogą być powodem zmniejszonej (pod względem szybkości reakcji na sygnały rynkowe) efektywności działalności przedsiębiorstw sektora publicznego..

#### Literatura

1. Kryńska E., J. Suhecka, B. Suhecki, [1998], *Prognoza podaży i popytu na pracę w Polsce do roku 2010*, Instytut Pracy i Spraw Socjalnych, Warszawa;
2. Kusideł Ewa, [2000], *Modele wektorowo – autoregresyjne VAR. Metodologia i zastosowania*. Absolwent, Łódź.

## DEA JAKO METODA POMIARU EFEKTYWNOŚCI TECHNICZNEJ

Sylwia Nieszporska

Politechnika Częstochowska, Częstochowa, Polska

### Wstęp

W analizach ekonomicznych przeprowadzanych w przedsiębiorstwach istotne znaczenie ma określenie ich możliwości produkcyjnych. Problem ten wiąże się z pojęciem *efektywności technicznej*, która rozpatrywana jest wtedy, gdy proces produkcji zorganizowany jest tak, aby zminimalizować nakłady niezbędne do produkcji określonych wyników. Efektywność techniczna polega na osiągnięciu największej produkcji przy wykorzystaniu najlepszej kombinacji dostępnych zasobów; nie może być więc w takim przypadku mowy o marnotrawieniu nakładów i stratach. Z istniejących zasobów produkuje się więc przy możliwie najniższym koszcie.

Pojęcie efektywności technicznej wprowadzone zostało przez Farrella i rozważane jest w kategorii różnicy pomiędzy stwierdzonym poziomem produkcji danego przedsiębiorstwa a granicą jego rzeczywistych możliwości produkcyjnych. Jej istnienie wiąże się zatem z wytwarzaniem efektów przy jednoczesnym wykorzystaniu optymalnej pod względem kosztów kombinacji nakładów. Można zatem powiedzieć, że efektywność określa zależność pomiędzy produktywnością obiektu a produktywnością obiektu efektywnego.

<sup>1</sup> Należy jednak podkreślić, że różnice te ulegają zmniejszeniu, w szczególności jeśli chodzi o wpływ zatrudnienia na wynagrodzenia i przychody, które w badaniu za okres 1994-1998 nie wykazywało żadnego wpływu na pozostałe kategorie, w przeciwieństwie do bieżącego badania.

Wśród metod pomiaru efektywności technicznej znajduje się *Data Envelopment Analysis* – nieparametryczna metoda optymalizacji relacji pomiędzy nakładami (*inputs*) produkcji i jej wynikami, efektami (*outputs*).

#### Istota DEA

W roku 1978 amerykańscy naukowcy Charnes, Cooper i Rhodes opublikowali wyniki swoich badań, które stały się podstawą opisu metody DEA, jednak jej podwaliny opracowane były w 1957 przez Farella.

W metodzie DEA dla każdego analizowanego obiektu (np. przedsiębiorstwa) zwanego *decision making unit* (DMU) i wektora nakładów oblicza się wartośćżądanego wyniku. Wyznacza się tym samym wartości graniczne tworzące *granice efektywności*, poniżej której znajdują się nieefektywne jednostki DMU.

Metoda DEA pozwala wyznaczyć jedynie relatywne efektywności. Przy jej pomocy nigdy nie można wyznaczyć efektywności absolutnych. Efektywność techniczna może przybierać wartości z przedziału od 0% do 100%. Wartość najwyższa oznacza, że badana DMU jest efektywna; w przypadku przeciwnym - DMU jest nieefektywna.

#### Podstawowy model DEA

Jednym z pierwszych modeli wykorzystywanym w metodologii DEA jest model (CCR) opracowany przez Charnesa, Coopera i Rhodesa w roku 1978. Punktem wyjścia w budowie tego modelu jest maksymalizowanie ilorazu będącego miarą efektywności danej jednostki: przy założeniu, że efektywność żadnej innej nie będzie większa od 1.

Efektywności definiuje się tutaj jako stosunek sum ważonych wyników

produkcji do sum ważonych nakładów: 
$$\text{Efektywność} = \frac{\sum_{k=1}^p \mu_k y_k}{\sum_{i=1}^m v_i x_i}$$
, gdzie  $y_k$  to

wielkość wyników, a  $\mu_k$  odpowiadająca mu waga, zaś  $x_i$  to wielkość nakładów z przypisanymi im wagami  $v_i$ .

Po przekształceniach model CCR zapisuje się następująco:

$$\min_{\Theta, \lambda, s_x, s_y} z_0 = \Theta - s(1^T s_x + 1^T s_y)$$
 przy założeniu, że:

$$X\lambda - \Theta x_0 + s_x = 0$$

$$Y\lambda - y_0 - s_y = 0$$

$$\lambda \geq 0, s_x \geq 0, s_y \geq 0, \quad \text{gdzie:}$$

$$\Theta \in R, \lambda \in R^n, s_x \in R^m, s_y \in R^p$$

$\Theta$  jest zmienną reprezentującą redukcję nakładów w celu osiągnięcia efektywności równoważną mierze efektywności Farella,  $s_x$  i  $s_y$  są tak zwanymi *luzami*, które pozwalają określić źródła nieefektywności.  $s_x$  jest miarą luzów związanych z nakładami, a jego dodatni znak umożliwia redukcję nakładów o wielkość luzu, bez zmiany którejkolwiek wagi  $\lambda$  (w kombinacji nakładów i wyników).  $s_y$  to luzy związane z efektami, którego dodatnia wartość oznacza, że poziom wyników może być podniesiony o wielkość luzu bez naruszenia któregośkolwiek elementu zadania programowania liniowego.

Model CCR jest zorientowany na nakłady, czyli minimalizuje zapotrzebowanie na nakłady, aż do granicy efektywności i zakłada stałe efekty skali czyli proporcjonalny wzrost produkcji wskutek wzrostu nakładów.

#### Wnioski

Nieparametryczna metoda DEA w porównaniu z parametrycznymi metodami wyznaczania efektywności wykazuje dużą elastyczność dopasowania do posiadanych danych. Pomija problem dopasowania odpowiedniej postaci funkcyjnej do badania zależności między nakładami a wynikami, umożliwia wykorzystanie różnego typu zmiennych (np. jakościowe, nieciągłe), dobrze sprawdza się w analizie obiektów wielonakładowych i wieloefektowych oraz znacznie lepiej radzi sobie z wielkościami skrajnymi niż metody parametryczne. Do jej zastosowania nie potrzebne są informacje o cenach jednostkowych, co w znacznym stopniu ułatwia przeprowadzenie analizy.

#### Literatura:

1. Gospodarowicz M., *Procedury analizy i oceny banków*, Materiały i studia, zeszyt nr 103, Warszawa czerwiec 2000;
2. Pilyavsky A., Golubchikov M., Pshenychny I., *Technical and Allocative Efficiency of Hospitals in Ukraine*, w: *Пространно – czasowe modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych*, Zeliaś A., (red.), Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 2003;
3. Charnes A., Cooper W., Lewin A., Seiford L., *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application*, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London 2000.

## НЕКОТОРЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

И. Г. Бабич

УО «Брестский государственный технический университет»,  
Республика Беларусь

Под *инновациями* (нововведениями) в строительстве понимают процесс введения в систему строительного производства результатов научно-технического прогресса в области техники и технологии, проектно-конструкторских разработок, прогрессивных методов организации и управления строительством, обеспечивающих повышение эффективности строительного производства, улучшение качества строительной продукции и повышение ее конкурентоспособности.

Любую строительную продукцию - здания и сооружения, методы их строительства и технологию производств работ, строительную технику и средства механизации, строительные материалы, технологию их производства, обладающих принципиально новыми качествами, принято называть *новым продуктом*. Инновациями в строительстве могут быть принципиально новые архитектурно-планировочные решения и реализуемые на их основе здания и сооружения, неиспользуемые ранее строительные материалы, конструкции и изделия, технологии производ-