

Ocena efektywności technicznej podmiotów sektora opieki zdrowotnej w Polsce w latach 1999–2009 w ujęciu przestrzenno-czasowym na przykładzie szpitali ogólnych

Maciej Jewczak, Agata Żóltaczek

Funkcjonowanie podmiotów służby zdrowia w warunkach konkurencyjności rynku jest zagadnieniem istotnym i szeroko dyskutowanym. Konieczność pogodzenia jednoczesnego niesienia pomocy pacjentom oraz działalności zorientowanej na zysk staje się wyzwaniem zarówno dla samego świadczeniodawcy usług zdrowotnych, jak i płatnika, który z uwagi na ograniczoną dostępność zasobów dąży do optymalnej alokacji środków.

Celem artykułu jest prezentacja wyników analizy dotyczącej oceny efektywności technicznej podmiotów sektora ochrony zdrowia w Polsce w latach 1999–2009 na przykładzie szpitali ogólnych. Do oceny technicznej efektywności wykorzystano nieparametryczną metodę DEA (Data Envelopment Analysis). W dokonanych analizach zastosowano model o zmiennych efektach skali, przyjmując założenie, że podstawowym celem działalności podmiotów opieki zdrowotnej jest minimalizacja kosztów działalności (obniżanie wartości ponoszonych nakładów). Podstawę analiz empirycznych stanowi opracowana na podstawie Biuletynów Ministerstwa Zdrowia dla lat 1999–2009 baza danych statystycznych zawierająca informacje odnoszące się do poszczególnych województw. Ostateczną ocenę efektywności technicznej placówek opieki zdrowotnej dokonano w ujęciu czasowo-przestrzennym. Uzyskane wyniki mogą stanowić podstawę decyzji dotyczących kreowania regionalnej polityki zdrowotnej.

1. Wstęp

Konieczność prowadzenia analiz w sferze opieki zdrowotnej dziś nie dziwi już chyba nikogo. Stale rosnące koszty związane z funkcjonowaniem i zarządzaniem systemem opieki zdrowotnej wywołują potrzebę prowadzenia badań umożliwiających ocenę poziomu efektywności wykorzystywania zasobów.

Istnieje kilka metodologicznych podejść pozwalających na połączenie kategorii kosztów i wyników usług zdrowotnych, do których należą np. (Jewczak 2011: 290):

- analiza koszt–efektywność (CEA),
- analiza koszt–użyteczność (CUA),
- analiza koszt–korzyść (CBA).

Zastosowanie wspomnianych wyżej metod wymaga prowadzenia odpowiednich mechanizmów finansowania świadczeń zdrowotnych, które determinują ich dostępność i jakość, poziom kosztów systemu ochrony zdrowia oraz efektywność działania podmiotów tego systemu. Prowadzenie rachunku ekonomicznego w jego klasycznej postaci w tak złożonym systemie, jakim jest ochrona zdrowia, jest czynnością dość skomplikowaną. Dla wielu kontrowersyjne jest nadal działanie podmiotów świadczących usługi medyczne na zasadzie zwykłych graczy konkurencyjnego rynku usług zdrowotnych, co poniekąd uniemożliwia jednoznaczne określenie ponoszonych nakładów i efektów w takich samych jednostkach pomiaru (Suchecka 2009: 118).

Zastosowanie modeli opartych na funkcji produkcji pozwala jedynie na ocenę, które z wyszczególnionych czynników określających funkcjonowanie systemu ochrony zdrowia są istotne ze statystycznego punktu widzenia, nie dając przy tym możliwości wskazania jednostek działających na rynku świadczeń zdrowotnych, które są nieefektywne. Poszukiwane są zatem metody umożliwiające ujęcie w analizach nie tylko informacji ilościowej, związanej np. z zrealizowaną liczbą świadczeń medycznych, ale również wielkości obrazujące poziom jakości świadczeń zdrowotnych oraz oczekiwanych efektów/wyników funkcjonowania podmiotów systemu ochrony zdrowia. Możliwa jest wówczas identyfikacja i jednoznaczna odpowiedź, które kombinacje poniesionych nakładów są najefektywniejsze – pozwalają osiągnąć pożądany z punktu widzenia przedmiotu analizy wynik przy najniższym poziomie kosztów. Wybór najefektywniejszych kombinacji pomiędzy nakładami a efektami powinien być podstawą w procesie alokacji zasobów.

Badanie efektywności uważane jest dzisiaj za podstawowy element procesu podejmowania decyzji, których celem jest maksymalizacja uzyskiwanych efektów. Pojęcie efektywności najczęściej utożsamia się z jej ekonomicznym charakterem, skoncentrowanym głównie na dwóch aspektach (Suchecka 2009: 119):

- technologicznym – przedsiębiorstwo działające w sposób efektywny to takie, które maksymalizuje swoją produkcję przy danych nakładach,
- kosztownym – przedsiębiorstwo działające w sposób efektywny to takie, które osiąga pewien zakładany poziom produkcji przy minimalizacji nakładów.

Osiągnięcie przez podmiot efektywności w sensie ekonomicznym jest związane z istnieniem m.in. efektywności technicznej. Jak pisze Suchecka (Suchecka 2009: 120): „efektywność techniczna polega na wyrównywaniu się kosztów krańcowych u wytwórców danego rodzaju produkcji”. Koszty determinowane są przez poziom cen ustalonych w procesie gry rynku. W ekonomice zdrowia, efektywność techniczna definiowana jest jako „wynik

działalności usługowej szpitala w odniesieniu do świadczenia usług w określonym czasie i przy określonych nakładach” (Suchecka 2009: 120). Ocena efektywności wiąże się zatem z ustaleniem odpowiedniej kombinacji czynników pozwalających na maksymalizację wyniku działalności placówki.

Metody pomiaru efektywności można ogólnie podzielić na trzy podstawowe grupy (Suchecka 2009: 120–121):

- wskaźnikowe – wskaźniki ilorazowe, najczęściej stosowane jako uzupełnienie szczegółowych wyników analiz,
- parametryczne – np. stochastyczna funkcja graniczna (SFA), analizy typu *Thick Frontier Approach* (TFA), *Distribution Free Approach* (DFA),
- nieparametryczne – analiza typu *Free Disposal Hull* (FDH), metoda *Data Envelopment Analysis* (DEA).

Metody nieparametryczne wykorzystywane są do mierzenia efektywności technicznej szpitali oraz umożliwiają analizę ponoszonych nakładów i efektów (Vincova 2005).

2. Metoda badawcza

Metoda *Data Envelopment Analysis* wywodzi się z mikroekonomicznej funkcji produktywności definiowanej jako iloraz pojedynczego efektu do pojedynczego nakładu. Pierwsze propozycje stosowania miernika można odnaleźć w pracach Farrella (Farrell 1957: 253 i nast.). W roku 1978 Charnes, Cooper i Rhodes zastosowali metodę DEA po raz pierwszy, dokonując modyfikacji miernika, odnosząc się do sytuacji wielowymiarowej.

Metoda DEA jest metodą nieparametryczną analiz efektywności, polegającą na porównaniu jednostek względem ich najlepszych odpowiedników. Podejście parametryczne (Siems i Barr 1998: 13–14) wymaga nałożenia z góry na badaną zależność konkretnej postaci funkcyjnej, jak w przypadku regresji liniowej czy funkcji produkcji. Wiąże się to z koniecznością zdefiniowania zmiennych endogenicznych i egzogenicznych oraz określenia własności składnika losowego. Metody nieparametryczne nie wymagają żadnych założeń *a priori* dotyczących postaci funkcji zależności pomiędzy badanymi zmiennymi – ocena dokonywana jest wyłącznie na podstawie posiadanych danych.

Matematycznie metoda DEA jest oparta na metodologii programowania liniowego dla określenia relatywnej efektywności zbioru jednostek decyzyjnych (*Decision Making Units* – DMU). Wykorzystując metodę DEA, określa się efektywność każdej DMU w odniesieniu do wyestymowanej możliwej granicy produkcji dla wszystkich DMU. Zaletą DEA jest fakt, iż metoda ta nie wymaga podania żadnych założeń w stosunku do kształtu przebiegu granicy i nie jest zależna od wewnętrznych operacji zachodzących w DMU. Metoda DEA umożliwia analizę wielowynikową i wielonakładową. Koncentruje się na najlepszych wynikach i poszczególnych DMU, a nie na miarach centralnych i średnich wartościach, przez co w wyniku analizy możliwe jest otrzymanie konkretnych wskazań zmian nakładów i wyników doprowa-

dzających jednostki decyzyjne do optymalności w sensie Pareto¹. Metoda DEA pozwala na objęcie analizą wielu zmiennych o różnym charakterze i jednostkach miary, jak również umożliwia przeprowadzenie analiz wartości skrajnych, tzw. *outliersów*, które w klasycznej analizie ekonometrycznej są zazwyczaj pomijane.

Literatura przedmiotu wyróżnia dwa główne typy modeli DEA:

- model o stałych efektach skali (*constant returns-of-scale*), zwany modelem CRS lub modelem CCR, który został wprowadzony przez Charnesa, Coopera i Rhodesa w 1978 r.,
- model o zmiennych efektach skali (*variable return-of-scale*), zwany modelem VRS lub modelem BCC, który został rozwinięty przez Bankera, Coopera i Charnesa w 1984 r.

Model BCC jest jednym z rozwinięć klasycznej postaci modelu CCR, gdzie granica efektywności jest określona przez wypukłą krzywą przebiegającą przez wszystkie efektywne jednostki (Hatami-Marbini, Emrouznejad i Tavana 2011). Jeżeli jednostka DMU zostanie zaklasyfikowana przez model CCR jako efektywna, tak samo oceni ją model BCC.

W zależności od wybranego wariantu modelu CCR/BCC otrzymywana jest inna informacja. Wykorzystując model CCR, otrzymana zostanie wartość wskaźnika, określająca całkowitą wartość efektywności technicznej. Stosując model BCC, wartość wskaźnika wskaże na poziom czystej efektywności technicznej (Suchecka 2009: 131).

Metoda DEA wymaga dokładnego pomiaru zarówno nakładów, jak i efektów. Z założenia zbiór badanych jednostek decyzyjnych powinien wykazywać się homogenicznością (Haas i Murphy 2003: 531). Z uwagi na fakt, iż dla każdego DMU przeprowadzane jest oddzielne zadanie optymalizacyjne, uzyskane wyniki ocen efektywności technicznej są wartościami względnymi, niemożliwymi do transformacji do kategorii absolutnych. Metoda DEA wykazuje się dużą wrażliwością na zmiany liczby nakładów i wyników, jak również zmiany rozmiaru grupy bądź jednostek DMU, co wpływa na wynik efektywności.

Modele DEA mogą być zorientowane na nakłady bądź na efekty. W pierwszym przypadku metoda definiuje granicę efektywności poprzez wyszukanie dla każdej DMU maksymalnej, możliwej redukcji w poziomie zużycia nakładów przy zachowaniu niezmiennego poziomu wyników. W przypadku wariantu zorientowanego na efekty metoda DEA wyszukuje maksymalny, proporcjonalny przyrost poziomu w produkcji wyniku przy zachowaniu niezmiennego poziomu nakładów.

Metoda DEA analizuje N obiektów pod względem M nakładów i S efektów, przy czym wielkości nakładów i efektów są większe od zera lub równe zero, a dla każdej jednostki decyzyjnej DMU istnieje przynajmniej jeden nakład i jeden efekt większy od zera (nie zachodzi sytuacja samych zerowych nakładów i efektów). Ponadto konieczne jest, by liczba jednostek była dużo większa niż suma liczby nakładów i wyników: $N \gg (M+S)$. Metoda

DEA zakłada rozwiązanie odpowiedniego zadania optymalizacyjnego o następującej postaci (Gospodarowicz 2002: 56):

$$e_k = \frac{\sum_{r=1}^S \mu_{rk} \cdot y_{rk}}{\sum_{i=1}^M v_{ik} \cdot x_{ik}}, \quad (1)$$

gdzie:

- y_{rk} – r -ty wynik dla k -tej jednostki $r = 1, \dots, S$,
- x_{ik} – i -ty nakład dla k -tej jednostki $i = 1, \dots, M$,
- μ_{rk} – waga dla r -tego wyniku k -tej DMU,
- v_{ik} – waga dla i -tego nakładu k -tej DMU.

Metoda DEA nie wymaga znajomości wag, wyznaczane są one bowiem w trakcie badania, maksymalizując poziom efektywności DMU; nie wymaga również znajomości zależności funkcyjnej pomiędzy nakładami a efektami, a krzywa efektywności estymowana jest na podstawie danych empirycznych. Dlatego stosowanie metod DEA jest szczególnie polecane tam, gdzie niemożliwe jest wyznaczenie obiektywnej zależności funkcyjnej pomiędzy nakładami a wynikami lub znalezienie dla nich odpowiednich wag.

Wagi czy też mnożniki μ_{rk} i v_{ik} wyznaczane są dla każdej DMU tak, by maksymalizować jej efektywność. Optymalizacja przypisuje najwyższe wartości mnożnikom związanym z najniższymi nakładami i największymi efektami. Przyjmują one tylko wartości nieujemne. Ponadto są one uniwersalne:

$$\frac{\sum_{r=1}^S \mu_{rk} \cdot y_{rk}}{\sum_{i=1}^M v_{ik} \cdot x_{ik}} \leq 1, j = 1, \dots, n. \quad (2)$$

Oznacza to, że wagi wyznaczone w procesie maksymalizacji efektywności k -tej jednostki decyzyjnej podstawione do wzoru na efektywność j -tej DMU muszą dać wartość akceptowalną, ale niekoniecznie optymalną dla j -tego obiektu.

Uzyskane dla każdej jednostki DMU uwzględnionej w analizie wyniki pozwalają określić efektywność pomiędzy 0 a 100% (Suchecka 2009: 129–130):

- jednostka osiągająca wynik 100% jest relatywnie najefektywniejsza,
- jednostka uzyskująca wynik poniżej 100% jest relatywnie nieefektywna.

Różnica pomiędzy efektywnością danej jednostki a 100% określa możliwości do osiągnięcia maksymalny poziom oszczędności nakładów, przy równoczesnym uzyskaniu poziomu efektywności jednostki najefektywniejszej.

Z uwagi na fakt, iż modele DEA należą do grupy analiz statycznych, wartości współczynników efektywności zostaną odpowiednio wykorzystane do pomiaru możliwości zmian efektywności DMU w czasie. Do tego celu wykorzystuje się tzw. indeks Malmquista, który często w literaturze przedmiotu

nazywany jest indeksem produktywności. Jego konstrukcja umożliwia wyznaczenie całkowitej zmiany produktywności (*total productivity factor* – TPF) obiektu DMU na przestrzeni kilku lat prowadzonej analizy. Wyznaczenie wartości TPF umożliwia zbadanie wpływu na zmianę efektywności obiektu zarówno zmian efektywności obiektu mierzonymi względem samej krzywej efektywności, jak też zmian efektywności w czasie (Suchecka 2009: 139).

Indeks produktywności Malmquista oparty został na mierze Farella o postaci (Suchecka 2009: 140):

$${}^tM^{t+1} = \frac{F^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{F^t(y^t, x^t)}, \quad (3)$$

wówczas miara efektywności dana jest wzorem:

$$F(y, x) = \min \{\lambda : \lambda x \in T\}, \quad (4)$$

gdzie:

x – wektor nakładów,

y – wektor efektów,

λ – wektor wag,

T – technologia produkcji.

Należy jednak zaznaczyć, że przyjęte założenie przy konstrukcji miernika zakłada, iż jednostki DMU operują na granicy swoich możliwości produkcyjnych, pomijając jednostki nieefektywne technicznie. W celu wyeliminowania tego założenia modyfikowana jest postać indeksu poprzez wprowadzenie multiplikatywnie połączonych elementów (Suchecka 2009: 141):

$${}^tM^{t+1} = \frac{F^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{F^t(y^t, x^t)} \sqrt{\frac{F^t(y^{t+1}, x^{t+1})F^t(y^t, x^t)}{F^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})F^t(y^t, x^t)}} \quad (5)$$

Wartość indeksu Malmquista większa od 1 oznacza relatywny wzrost produktywności w badanym okresie (od t do $t+1$); mniejsza od 1 określa spadek produktywności; równa 1 wskazuje na utrzymanie się produktywności na stałym, niezmiennym poziomie. Warto podkreślić, iż wyznaczenie indeksu daje możliwość wartościowej oceny zaobserwowanych zmian w czasie, ale nie wskazuje przyczyn ich powstawania.

3. Dane

Ocena efektywności technicznej szpitali ogólnych w województwach w Polsce została przeprowadzona dla danych statystycznych z lat 1999–2009. Źródłem zgromadzonego materiału statystycznego był Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego, a także Biuletyny Statystyczne Mini-

sterstwa Zdrowia publikowane na stronach internetowych Centrum Systemów Informacyjnych Ochrony Zdrowia.

W związku z zastosowanymi metodami badań wyróżniono następujące kategorie:

1. Nakłady (*inputs*), w których skład wchodziły:
 - liczba łóżek (w szpitalach publicznych),
 - liczba lekarzy (według podstawowego miejsca pracy),
 - liczba pielęgniarek (według podstawowego miejsca pracy).
2. Wyniki (*outputs*) stanowiły:
 - liczba osób leczonych w ciągu roku,
 - osobodni leczenia.

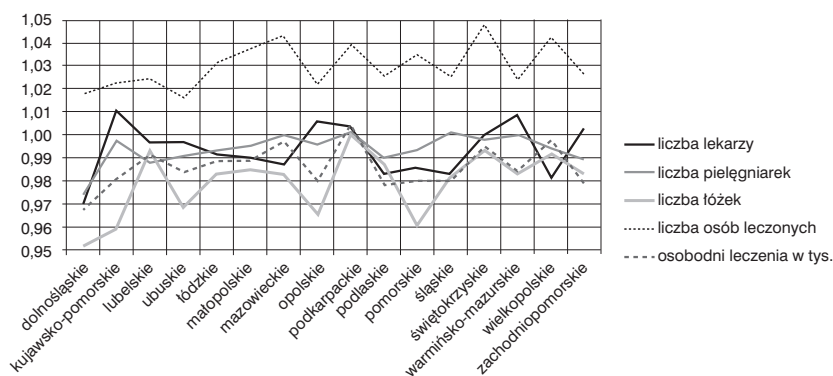
4. Wyniki badania

W przeprowadzonym badaniu został wykorzystany model BCC o zmiennych efektach skali, zorientowany na nakłady. Pozwoliło to na wyznaczenie maksymalnego przesunięcia nieefektywnej jednostki w kierunku wartości granicznej, co wskazało na równoczesną redukcję wszystkich nakładów (Suchecka 2009: 139).

4.1. Analiza dynamiki wartości nakładów i wyników

Wyznaczono średnioroczne tempo zmian wartości nakładów i wyników dla wszystkich województw² – rysunek 1.

Przeciętnie, w każdym województwie najszybciej przyrastała liczba leczonych osób od 1,6 do 4,3% rocznie. Pozostałe zmienne wykazały się raczej spadkami z okresu na okres. Liczba łóżek średnio zmniejszała się w każdym województwie, oprócz podkarpackiego, gdzie wrosła o 0,05%.



Rys. 1. Średnioroczne tempo zmian wartości nakładów i wyników według województw. Źródło: opracowanie własne.

ciej spadała w województwie dolnośląskim, przeciętnie o 5% z roku na rok. Liczba pielęgniarek nie wrastała w żadnym z województw. Liczba lekarzy spadała z roku na rok w większości województw, wyjątki stanowiły województwa: kujawsko-pomorskie, opolskie, podkarpackie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie, zachodniopomorskie. Zmiany w liczbie osobodni leczenia były analogiczne do średniorocznego tempa zmian liczby łóżek.

4.2. Analiza efektywności technicznej województw z zastosowaniem metody DEA

Do analizy efektywności technicznej podmiotów sektora ochrony zdrowia według województw w latach 1999–2009 wykorzystano model BCC, o zmiennych efektach skali, metody DEA³. Zorientowano go na nakłady, gdyż łatwiej jest operować nimi niż wynikami. Do badania wykorzystano trzy nakłady: liczbę lekarzy, liczbę pielęgniarek i liczbę łóżek oraz dwa wyniki: liczbę osób leczonych w ciągu roku i osobodni leczenia (wyrażone w tysiącach). Analizę przeprowadzono kolejno dla każdego roku. Zgodnie z wymaganiami metody DEA, założono, że województwa są homogeniczne i działają w tych samych warunkach ekonomicznych, według tych samych zasad.

Uzyskane rezultaty (współczynniki efektywności i zmienne swobodne) wykorzystano do wyznaczenia dla nieefektywnych województw wartości nakładów i wyników, które przy innych warunkach niezmiennych zapewniałyby efektywność. Ponieważ metoda DEA jest statyczna, w celu zbadania zmian efektywności w czasie wykorzystano indeks Malmquista. W przypadku nakładów optymalną ich wartość obliczano według formuły:

$$\text{Współczynnik efektywności} \times \text{wartość rzeczywista} - \text{zmienne swobodne}. \quad (6)$$

W niektórych sytuacjach sugerowana była równoczesna korekta wyników o zmienne swobodne:

$$\text{Wartość rzeczywista} + \text{zmienna swobodna}. \quad (7)$$

Następnie, na podstawie wyznaczonych optymalnych poziomów nakładów i wyników, wyznaczono sugerowane względne (procentowe) całkowite zmiany wartości zmiennych:

$$\frac{\text{Wartość optymalna} - \text{wartość rzeczywista}}{\text{wartość rzeczywista}} \times 100. \quad (8)$$

Do analizy wykorzystano wartości współczynników efektywności i sugerowane całkowite procentowe zmiany wartości nakładów i wyników.

Można zauważyć (tabela 1), że największe przeszacowanie liczby lekarzy odnotowano w województwie pomorskim w latach 1999–2008 i w zachod-

Rok	Liczba lekarzy		Liczba pielęgniarek		Liczba łóżek		Liczba osób leczonych w ciągu roku	
	woj.	%	woj.	%	woj.	%	woj.	%
1999	pomorskie	-24	podkarpackie	-25	pomorskie	-14	małopolskie	10
2000	pomorskie	-24	podkarpackie	-18	lubelskie	-12	małopolskie	25
2001	pomorskie	-23	podkarpackie	-21	podlaskie	-11	małopolskie	29
2002	pomorskie	-31	podkarpackie	-22	pomorskie	-11	małopolskie	18
2003	pomorskie	-29	podkarpackie	-14	podlaskie	-16	małopolskie	11
2004	pomorskie	-32	pomorskie	-16	podlaskie	-19	podlaskie	15
2005	pomorskie	-24	pomorskie	-18	podlaskie	-17	małopolskie	3
2006	pomorskie	-22	podkarpackie	-12	podlaskie	-16	lubelskie	18
2007	pomorskie	-25	podkarpackie	-16	podlaskie	16	podkarpackie	9
2008	pomorskie	-22	podkarpackie	-16	podlaskie	-18	lubelskie	28
2009	zachodnio-pomorskie	-25	podkarpackie	-20	podlaskie	-23	lubelskie	26

Tab. 1. Największe sugerowane całkowite procentowe zmiany wartości zmiennych oraz województwa, w których one wystąpiły według lat. Źródło: opracowanie własne.

niopomorskim w 2009 r. W tych województwach redukcja zatrudnienia lekarzy, niezbędna do uzyskania efektywności, wyniosła 22–31%. W roku 2004 oznaczałoby to konieczność zwolnienia około 1600 osób.

W badanym okresie liczba pielęgniarek była najbardziej przeszacowana w województwie pomorskim w latach 2004 i 2005, w pozostałych okresach zaś w województwie podkarpackim. Sugerowana całkowita procentowa zmiana wartości była niższa niż dla liczby lekarzy, wahała się od 12 do 25%. W 1999 r. 25-procentowa redukcja zatrudnienia oznaczałaby zwolnienie około 1720 osób.

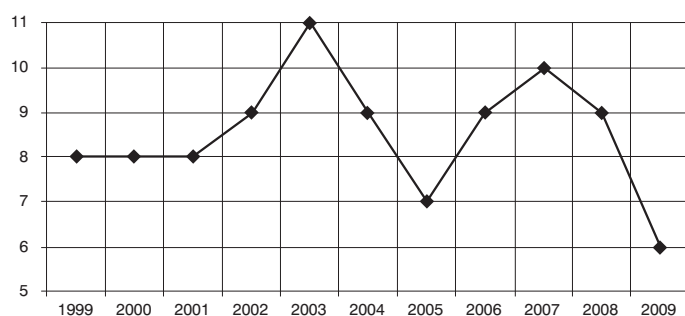
Liczba łóżek była zawyżona najbardziej w województwach pomorskim (1999 i 2002 r.), lubelskim (2000 r.) oraz podlaskim (w pozostałych latach). Sugerowana korekta osiągała od -23 do -11%. W 2009 r. w województwie podlaskim konieczne byłoby zmniejszenie liczby łóżek o około 60 tys.

W niektórych przypadkach korekta wszystkich nakładów nie wystarczała do uzyskania przez województwa efektywności. Nawet przy zredukowanych nakładach możliwe i zalecane było polepszenie uzyskiwanych wyników. W przypadku osobodni leczenia sugerowane zmiany były sporadyczne i niewielkie, nie przekroczyły 3%.

Liczba leczonych osób była najbardziej niedoszacowana w województwach małopolskim w latach 1999–2003 i 2005, podlaskim w 2004 r., podkarpackim w 2007 r. i lubuskim (2006, 2008, 2009 r.). Sugerowany przyrost wartości zmiennej wyniósł od 3 do 29%. W roku 2001 w województwie małopolskim, po zmniejszeniu nakładów, można byłoby przyjąć dodatkowo około 134 tys. pacjentów.

W kolejnych latach efektywność techniczna podmiotów sektora ochrony zdrowia w całej Polsce była zróżnicowana. Efektywność województwa jest wielkością względną, zależy od struktury jego nakładów i wyników, jak również od sytuacji innych jednostek. Liczba efektywnych regionów badania zmieniała się w czasie (rysunek 2).

W latach 1999–2001 8 z 16 województw, nie zawsze tych samych, miało współczynnik efektywności równy 100% (rysunek 2). Liczba ta wzrosła w roku 2003 aż do 11, była to najliczniejsza grupa w całym okresie badania. Następnie liczba jednostek efektywnych malała do 2005 r., kiedy to zaczęła wzrastać do roku 2007. Kolejny spadek liczby efektywnych województw zakończył się w roku 2009, osiągając najniższą wartość w całym badaniu – jedynie 6 regionów przekształcało 100% swoich nakładów w wyniki. Zwiększenie liczby efektywnych województw oznacza wzrost wartości współczynnika efektywności regionów, co niekoniecznie wynika z rzeczywistej poprawy wykorzystania nakładów. Spadek efektywności technicznej w placówkach ochrony zdrowia w całym kraju może spowodować, że nie tylko województwa „bardzo dobre”, ale też „średnie”⁴ zostaną, na tle reszty, uznane za efektywne. Podobnie spadek liczby efektywnych regionów nie przekłada się bezpośrednio na poziom efektywności w Polsce.

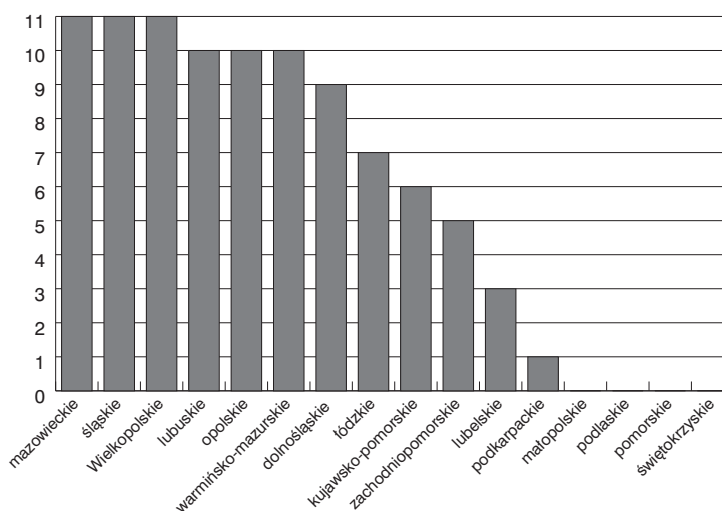


Rys. 2. Liczba efektywnych województw w latach 1999–2009. Źródło: opracowanie własne.

Analizując częstość, z jaką poszczególne województwa były uznawane za efektywne, można zauważyć pewne zależności.

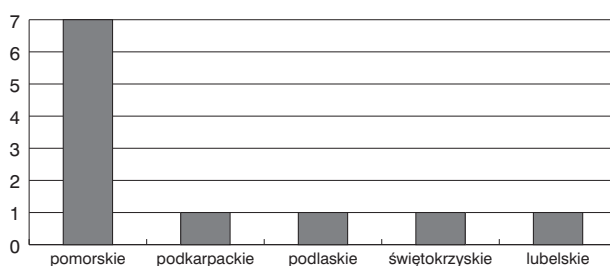
Najlepsze okazały się województwa mazowieckie, śląskie i wielkopolskie, które były efektywne w całym badanym okresie (rysunek 3). Województwa lubuskie, opolskie i warmińsko-mazurskie były nieefektywne tylko raz, dolnośląskie – 2 razy, łódzkie – 3 razy. Można zauważyć, że „najlepsze” województwa niekoniecznie były wskazywane jako wzorce (benchmarki)⁵ dla nieefektywnych. Województwo wielkopolskie sześciokrotnie zostało wybrane jako jeden z dwóch „najpopularniejszych” benchmarków

(zasugerowanych jako wzorzec dla największej liczby nieefektywnych województw w danym roku), województwa lubelskie i warmińsko-mazurskie – czterokrotnie, mazowieckie i dolnośląskie – dwukrotnie, a opolskie i kujawsko-pomorskie tylko raz.



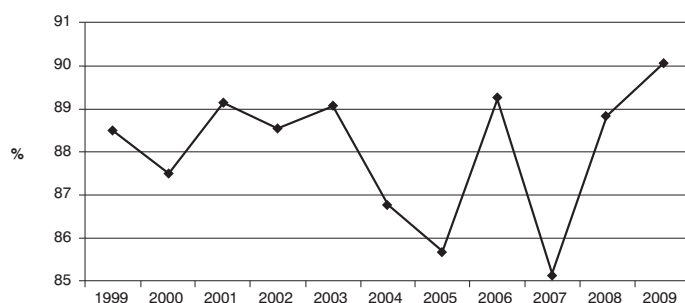
Rys. 3. Liczba lat, w jakich województwa uznano za efektywne. Źródło: opracowanie własne.

Województwa małopolskie, podlaskie, pomorskie i świętokrzyskie były nieefektywne w całym badanym okresie. Potwierdza to wcześniejsze wnioski (tablica 1); te same województwa wskazywały na konieczność największych korekt nakładów i wyników, niezbędnych do uzyskania przez nie efektywności.



Rys. 4. Liczba lat, w jakich województwo miało najniższy współczynnik efektywności w danym roku. Źródło: opracowanie własne.

Ponadto województwo pomorskie siedmiokrotnie miało najniższy poziom współczynnika efektywności, czyli najmniej efektywnie przekształcało nakłady w wyniki. Województwa podkarpackie, podlaskie, świętokrzyskie i lubelskie były tylko raz najgorsze.



Rys. 5. Najniższy poziom współczynnika efektywności według roku. Źródło: opracowanie własne.

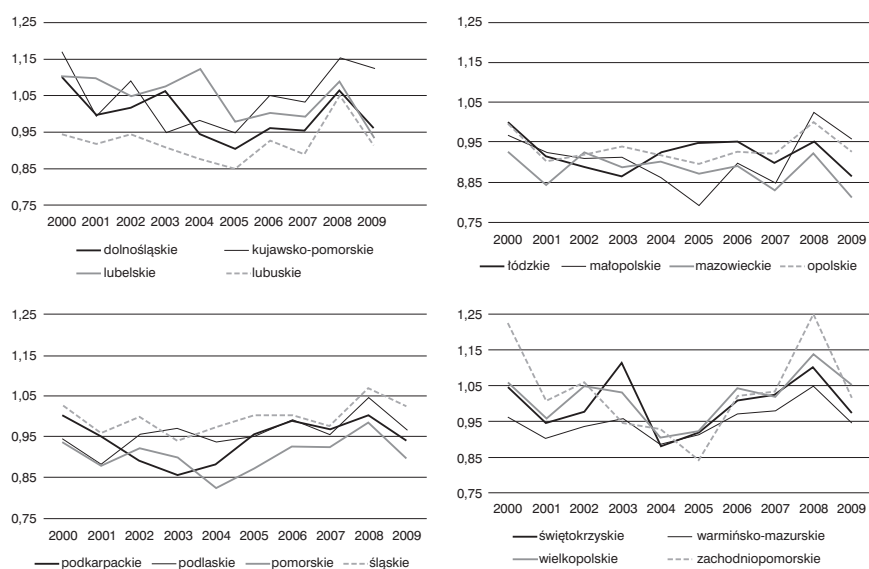
Najniższy poziom współczynnika efektywności w kolejnych latach wahał się od 85 do 90%, co oznaczało, że maksymalnie 10–15% nakładów zmarnowano, nie przekształcając ich na wyniki. Początkowe lata 1999–2003 charakteryzowały się niedużymi wahaniami. Jednak od 2004 r. zmiany stały się bardziej dynamiczne. Początkowo w 2004 i 2005 r. najniższa efektywność spadała, w 2006 r. znacząco wzrosła, by w kolejnym roku osiągnąć najniższą wartość. W ostatnich 2 latach wartość współczynnika rosła i w 2009 r. osiągnęła maksimum – tylko mniej niż 10% nakładów nie było w pełni wykorzystywanych.

4.3. Analiza dynamiki efektywności indeksem Malmquista

Dobre uzupełnienie klasycznej analizy DEA stanowi indeks Malmquista, służący do pomiaru zmiany produktywności (utożsamianej często z efektywnością techniczną) w czasie.

Analiza dynamiki efektywności technicznej podmiotów sektora ochrony zdrowia wskazuje, że w badanym okresie stopień wykorzystania nakładów najczęściej malał (rysunek 6). W roku 2000 w porównaniu z 1999 r. 10 województw nie odnotowało spadku efektywności, pozostałe (małopolskie, warmińsko-mazurskie, podlaskie, pomorskie, opolskie, mazowieckie) obniżyły efektywność o mniej niż 8%. Najwyższy wzrost produktywności odnotowało województwo zachodniopomorskie – 22,6%. W kolejnym roku prawie wszystkie województwa wykazały spadek efektywności, podobnie jak poprzednio największy spadek, wystąpił w województwie mazowieckim – o 15,7%. Wzrost zanotowały tylko województwa zachodniopomorskie

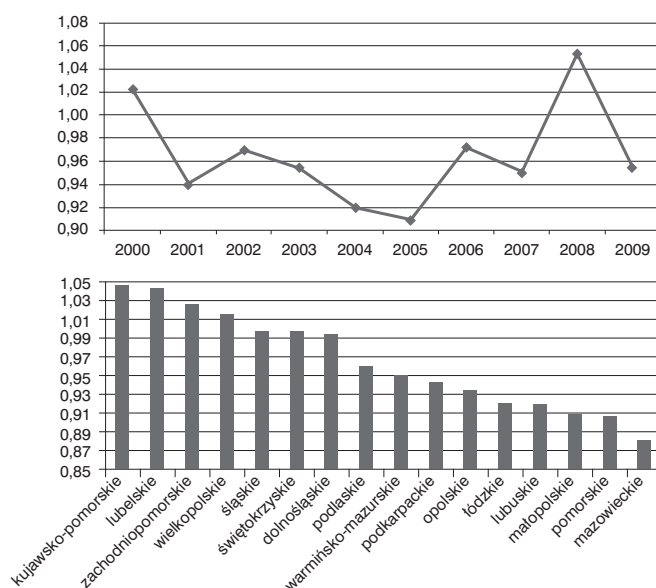
(0,7%) i lubelskie (9,9%). W kolejnych latach trudno znaleźć tendencje dotyczące dynamiki poziomu efektywności technicznej. W 2004 r. tylko w województwie lubuskim efektywność wzrosła (12,2%), a w 2005 r. jedynie śląskie odnotowało wzrost o 0,4%. Pozostałe województwa obniżały swoją produktywność sektora ochrony zdrowia. W roku 2006 w województwach efektywność wzrastała lub malała, ale wolniej niż w poprzednim roku. W tym roku poziomy zmiany efektywności były najmniej zróżnicowane. W roku 2007 przyrosty efektywności zwolniły, a spadki wzrosły nieznacznie. W roku 2008 (w porównaniu z okresem poprzednim) produktywność wzrosła, a jedynie w trzech województwach (mazowieckim, łódzkim, pomorskim) spadała. Najszybciej efektywność rosła w województwie zachodniopomorskim – o 25,3%; była to największa zmiana w całym okresie badania. W kolejnym roku efektywność spadała w dwunastu województwach, a jedynie w kujawsko-pomorskim, śląskim, wielkopolskim i zachodniopomorskim nieznacznie rosła.



Rys. 6. Wartość indeksu Malmquista w latach 2000–2009 według województw. Źródło: opracowanie własne.

Średnia zmiana efektywności dla całej Polski (mierzona średnią geometryczną) wskazywała na spadki efektywności nie większe niż 10% w okresie od 2000 do 2007 r. i 2009 r.; w 2000 r. nastąpił wzrost efektywności o 2%, a w 2008 r. o 5,3%. Średnioroczny przyrost efektywności w całym okresie odnotowano w czterech regionach: kujawsko-pomorski, lubelskim,

zachodniopomorskim i wielkopolskim. Pozostałe województwa przeciętnie traciły efektywność. Największe spadki wystąpiły w województwie mazowieckim – 12%.



Rys. 7. Średnia zmiana efektywności według roku i województwa. Źródło: opracowanie własne.

5. Podsumowanie

Do analizy efektywności technicznej podmiotów sektora ochrony zdrowia w Polsce, według województw wykorzystano metodę DEA i indeks Malmquista. Na podstawie uzyskanych wyników można wywnioskować, że w latach 1999–2009 najlepszymi („najefektywniejszymi”) województwami były: mazowieckie, wielkopolskie i śląskie. Jednak równocześnie w pierwszym z nich wystąpiły największe średnioroczne spadki produktywności. W niektórych okresach pozytywnie wyróżniały się również województwa warmińsko-mazurskie, kujawsko-pomorskie, zachodniopomorskie i lubelskie.

Województwo pomorskie było nieefektywne w całym okresie badania, miało systematycznie przeszacowane zatrudnienie oraz często najniższy poziom efektywności. Ponadto jego produktywność malała średnio z roku na rok o 9%. Województwa małopolskie, podkarpackie, podlaskie i świętokrzyskie również miały problemy z efektywnością techniczną szpitali.

Należy jednak pamiętać, że uzyskane wyniki opierają się na założeniu o homogeniczności regionów. Nie istnieje uniwersalna definicja jednorodności DMU dla metody DEA. Województwa różnią się pod względem sytuacji ekonomiczno-społecznej. Również podmioty sektora zdrowia są zróżnicowane. Szpitale kliniczne są zazwyczaj większe niż publiczne, a część ich zasobów osobowych nie jest efektywnie wykorzystywana ze względu na prowadzenie działalności naukowo-dydaktycznej.

Miasto	Województwo
Uniwersytet medyczny	
Białystok	podlaskie
Bydgoszcz	kujawsko-pomorskie
Gdańsk	pomorskie
Katowice	śląskie
Kraków	małopolskie
Lublin	lubelskie
Łódź	łódzkie
Olsztyn	warmińsko-mazurskie
Poznań	wielkopolskie
Szczecin	zachodniopomorskie
Warszawa	mazowieckie
Inna medyczna szkoła wyższa	
Wrocław	dolnośląskie
Legnica	dolnośląskie
Rzeszów	podkarpackie
Opole	opolskie
Warszawa	mazowieckie

Tab. 2. Miasta i województwa, w których znajdują się wyższe szkoły medyczne. Źródło: opracowanie własne.

W Polsce uniwersytety medyczne znajdują się w jedenastu województwach, inne wyższe szkoły o tym charakterze w kolejnych trzech (tabela 2). Oznacza to, że jedynie w województwach świętokrzyskim i lubuskim nie ma takich jednostek. Wśród województw posiadających medyczne placówki naukowo-dydaktyczne znajdują się zarówno te uznane za najlepsze, jak i te najgorsze. Relatywny charakter metody DEA skompensował wpływ pracowników medyczno-naukowo-dydaktycznych ze względu na ich stosunkowo równomierny rozkład wśród województw.

W badanym okresie średnia produktywność szpitali ogólnych w Polsce poprawiała się jedynie w 2000 r. i w 2008 r. W pozostałych latach efektywność techniczna malała, najszybciej w latach 2004 i 2005. Przyczyniły się do tego niewykorzystane nakłady i zaniżone wyniki. Przerost zatrudnienia oraz nieefektywnie wykorzystywane łóżka szpitalne nie były jedynymi problemami. W wielu przypadkach czynniki zewnętrzne nieuwzględnione w analizie utrudniały osiągnięcie potencjalnie optymalnej liczby leczonych rocznie pacjentów. Oznacza to, że istniały nakłady, nawet po ich redukcji do sugerowanych poziomów, pozwalające na znaczny wzrost odsetka leczonych osób.

Informacje o autorach

Mgr Maciej Jewczak – asystent, Katedra Ekonometrii Przestrzennej, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Uniwersytet Łódzki. E-mail: jewczak@uni.lodz.pl.

Mgr Agata Żółtaczek – doktorantka, Katedra Ekonometrii Przestrzennej, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Uniwersytet Łódzki.

Przypisy

- ¹ Efektywność w sensie Pareto lub optymalność w sensie Pareto (pareto-optymalność) – mając dany zbiór alternatywnych alokacji oraz zbiór jednostek, ruch od jednej alokacji do drugiej, który polepsza sytuację co najmniej jednej jednostki bez pogarszania sytuacji innej, nazywany jest poprawą w sensie Pareto. Alokacja zasobów jest efektywna (optymalna) w sensie Pareto, jeżeli nie można przeprowadzić żadnej poprawy w sensie Pareto.
- ² W opracowaniu pojęcie „region” traktowane jest jako synonim pojęcia „województwo”.
- ³ Do obliczeń wykorzystano program EMS – EfficiencyMeasurement System, dostępny wraz z instrukcją na stronie <http://www.wiso.uni-dortmund.de/lsg/or/scheel/ems/> (28.04.2007 r.).
- ⁴ Pojęcia „bardzo dobre” oraz „średnie” odnoszą się w tym kontekście do dowolnej, obiektywnej lub subiektywnej oceny lub rankingu województw według efektywności funkcjonowania sektora ochrony zdrowia.
- ⁵ Program EMS wskazuje dla każdego nieefektywnego województwa jedno lub kilka efektywnych, najbliższych pod względem wartości i struktury nakładów i wyników.

Bibliografia

- Allen, R. i E. Thanassoulis 2004. Improving envelopment in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, nr 154.
- Banker, R.D., Charnes, A. i W.W. Cooper 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiency in data envelopment analysis. *Management Science*, nr 30.
- Charnes, A., Cooper, W.W. i A. Rhodes 1978. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operations Research*, nr 2.
- Farrell, M.J. 1957. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of Royal Statistical Society*, nr 3 (120).
- Fukuyama, H. 2000. Returns to scale and scale elasticity in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, nr 125.

- Gospodarowicz, A. 2002. *Analiza i ocena banków oraz ich oddziałów*, Wrocław: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu.
- Guzik, B. 2009a, Efektywność w standardowym modelu CCR-DEA przy zmianach rozmiaru zadania. *Wiadomości Statystyczne*, nr 11.
- Guzik, B. 2009b. Główne analizy ekonomiczne na podstawie modelu nadefektywności CCR. *Badania operacyjne i decyzyjne*, nr 3.
- Haas, D.A. i F.H. Murphy 2003. Compensating for non-homogeneity in decision-making units in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, nr 144.
- Hatami-Marbini, A., Emrouznejad, A. i M. Tavana 2011. A taxonomy and review of the fuzzy data envelopment analysis literature: Two decades in the making. *European Journal of Operational Research*, nr 3 (214).
- Holly, R. i J. Suchecka (red.) 2009. *Szpital publiczny w polskim systemie ochrony zdrowia. Zarządzanie i gospodarka finansowa*, Łódź–Warszawa: Uniwersytet Medyczny w Łodzi i Krajowy Instytut Ubezpieczeń.
- Jewczak, M. 2011. Koszyk świadczeń gwarantowanych, w: Suchecka, J. (red.), *Finansowanie ochrony zdrowia. Wybrane zagadnienia*, s. 290. Warszawa: Wolters Kluwer Polska.
- Rój, J. i J. Sobiech 2006. *Zarządzanie finansami szpitala*, Warszawa: Wolters Kluwer Dom Wydawniczy ABC.
- Siems, T.F. i R.S. Barr 1998. Benchmarking the productive efficiency of U.S. banks. *Financial Industry Studies*, December.
- Suchecka, J. 2009. Metody oceny efektywności technicznej szpitali, w: Holly, R. i J. Suchecka (red.), *Szpital publiczny w polskim systemie ochrony zdrowia. Zarządzanie i gospodarka finansowa*, s. 118. Łódź–Warszawa: Uniwersytet Medyczny w Łodzi i Krajowy Instytut Ubezpieczeń.
- Suchecka, J. (red.) 2011. *Finansowanie ochrony zdrowia. Wybrane zagadnienia*, Warszawa: Wolters Kluwer Polska
- Vincova, K. 2005. *Using DEA model to measure efficiency*, w: *Analysis of aspect of competitiveness and readiness of selected Slovak Companies for EU membership*, Kosice.