

PODEJŚCIE NIEPARAMETRYCZNE W OCENIE EFEKTYWNOŚCI SEKTORA OCHRONY ZDROWIA W POLSCE¹

Katarzyna M. Miszczyńska  <https://orcid.org/0000-0003-4924-7605>

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

Uniwersytet Łódzki

e-mail: katarzyna.miszczynska@uni.lodz.pl

Streszczenie: Celem artykułu była ocena efektywności technicznej sektora ochrony zdrowia w Polsce w 2016 roku w podziale na poszczególne województwa. Badanie zostało przeprowadzone w oparciu o nieparametryczną metodę badania efektywności – metodę DEA (ang. Data Envelopment Analysis). Efektywność techniczna funkcjonowania sektora w poszczególnych województwach rozpatrywana była na podstawie informacji odnoszących się do publicznych szpitali ogólnych funkcjonujących na ich terytorium. Wyniki analizy wskazały, które województwa odznaczają się wzorcową, na tle badanej grupy, efektywnością techniczną funkcjonowania. W toku analizy wyznaczone zostały także województwa, na technologii których powinny wzorować się pozostałe, nieefektywne województwa.

Słowa kluczowe: efektywność techniczna, sektor ochrony zdrowia, metoda DEA

JEL classification: C61, C80, I15

WSTĘP

Pomiar efektywności jest niezwykle ważny z perspektywy rozwoju i konkurencyjności szpitali, gdyż umożliwia on, poprzez analizę porównawczą, ocenę własnych osiągnięć na tle innych podmiotów. W literaturze przedmiotu

¹ Badanie przeprowadzone w ramach niniejszego artykułu jest wynikiem projektu badawczego pt. „Wielokryterialna ocena efektywności szpitali publicznych w Polsce i identyfikacja determinantów ich zadłużenia” finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki, numer dec. DEC-2016/23/N/HS4/03410.

istnieją różne podejścia do pomiaru efektywności funkcjonowania szpitali, jednakże istnieje konsensus co do tego, iż analiza ekonomiczna, będąca podstawą analizy i wnioskowania dotyczącego efektywności nie stanowi kompletnego podejścia do jej mierzenia i oceny. Początkowo analiza i ocena efektywności organizacji rozpatrywana była tylko i wyłącznie z perspektywy mierników finansowych, natomiast, wraz z upływem czasu i poszerzaniem stanu wiedzy na ten temat niektórzy autorzy, w tym B. Ziębicki, wysunęli postulat mówiący o tym, że poprawa efektywności organizacji może być uzyskana tylko i wyłącznie na podstawie wniosków wyciągniętych z analizy wszystkich obszarów jej działalności [Ziębicki 2006]. W związku z tym, celem niniejszego artykułu była ocena efektywności technicznej sektora ochrony zdrowia w Polsce w 2016 roku. Badanie przeprowadzone zostało w oparciu o nieparametryczną metodę badania efektywności – metodę DEA. Efektywność techniczna funkcjonowania sektora w poszczególnych województwach rozpatrywana była na podstawie informacji odnoszących się na publicznych szpitali ogólnych funkcjonujących na ich terytorium. Co więcej, analiza przeprowadzona została w ujęciu zasobów rzeczowych oraz kadry medycznej. Dane źródłowe wykorzystane do badania pochodziły z zasobów Głównego Urzędu Statystycznego, Centrum Systemów Informacyjnych Ochrony Zdrowia, sprawozdań MZ-11 i MZ-29 poszczególnych jednostek.

STAN BADAŃ

Sektor ochrony zdrowia, jako część gospodarki, jest niezwykle ważny w kształtowaniu rozwoju ekonomicznego państwa, ponieważ poprzez stosowany model opieki zdrowotnej wywiera na nie ogromny wpływ. Problematyka funkcjonowania sektora ochrony zdrowia jest szeroko podejmowana przez naukowców z całej Polski. Świadczą o tym chociażby badania prowadzone przez Hass-Symotiuik [2011], Nojszewską [2012], czy Golinowską [2006].

W badaniach Nojszewskiej [2011] uwypuklony został fakt, iż służba zdrowia w Polsce, w porównaniu z krajami Unii Europejskiej, nie kształtuje się na zadawalającym poziomie, co pociąga za sobą potrzebę prowadzenia analiz z tego zakresu oraz wprowadzenie zmian na poziomie zarządzania jednostkami tego sektora. W związku z tym, badania nad koncepcją i metodami pomiaru efektywności jednostek ochrony zdrowia przeżywają w ciągu ostatnich dekad dynamiczny rozwój. Świadczą o tym prace m.in. Cwiakała-Małys i Nowak [2009], Rutkowskiej [2013], Sowady [2012], czy Frączkiewicz-Wronki [2010].

Badania nad wykorzystywaniem metody DEA do oceny funkcjonowania sektora ochrony zdrowia zapoczątkowali Charnes i in. [1985] analizując efektywność 24 szpitali wojskowych. Była to niewątpliwie pierwsza praca z tej tematyki. Z kolei Ozcan i Luke [1993] zastosowali metodę DEA przy ocenie efektywności technicznej amerykańskich szpitali miejskich. Natomiast Bates analizował za pomocą tej metody czynniki warunkujące efektywność

amerykańskich szpitali usytuowanych w różnych metropoliach USA. Warto odnieść się również do pracy L. O'Neill i in. [2008], którzy zajęli się międzynarodowymi porównaniami efektywności technicznej szpitali. W swojej pracy dokonali niezwykle ciekawego przeglądu literatury obejmującego 79 prac (tylko anglojęzycznych) z 12 krajów opublikowanych na przestrzeni lat 1984-2004. Analiza ta doprowadziła m.in. do wskazania, iż w porównaniu z badaniami amerykańskimi badania europejskie koncentrują się raczej na efektywności alokacyjnej, niż efektywności technicznej, oraz dotyczą dłuższego horyzontu czasowego i mniejszej liczby rozpatrywanych obiektów.

J. Nazarko wskazuje na szerokie zastosowanie metody DEA w badaniu efektywności funkcjonowania szpitali. W swojej pracy wskazuje m.in. na badania przeprowadzone w Finlandii, które dotyczyły powiązania efektywności funkcjonowania szpitali w Finlandii z wysokością refundacji [Biørn i in. 2003], w Norwegii, które dotyczyły sprawdzenia, czy zmiany dotyczące sposobu finansowania szpitali wpłynęły na ich efektywność i jakość świadczonych usług [Linna, Häkkinen 1999] oraz we Włoszech, które dotyczyło efektywności szpitali publicznych i niepublicznych w kontekście sposobu ich zarządzania [Rebba, Rizzi 2006].

Problematykę zastosowania metody DEA do pomiaru efektywności technicznej w sektorze ochrony zdrowia podejmowała na gruncie polskim J. Kujawska [2013]. W swoim badaniu zaprezentowała ona zaprezentowała wyniki porównawczej analizy efektywności funkcjonowania sektora ochrony zdrowia w Polsce w latach 2007-2010. Zastosowane w badaniu modele pozwoliły na ocenę efektywności technicznej na podstawie wskaźników dotyczących m.in. liczby pacjentów, lekarzy czy pielęgniarek (na 10 000 ubezpieczonych). J. Rój [2011] wykorzystała z kolei metodę DEA przy ocenie efektywności systemów ochrony zdrowia w wybranych krajach Unii Europejskiej. Uzyskane wyniki pozwalały na stwierdzenie, że średnia efektywność analizowanych systemów ochrony zdrowia uległa poprawie, a efektywność systemu ochrony zdrowia w Polsce nie odbiegała znacząco od wartości średnich. A. Żółtaszek [2014] podejmowała natomiast problematykę efektywności i konkurencyjności systemów opieki zdrowotnej krajów Unii Europejskiej, a w 2011 roku, razem z M. Jewczakiem, dokonali ocena efektywności technicznej podmiotów sektora opieki zdrowotnej w Polsce w latach 1999-2009 w ujęciu przestrzenno-czasowym na przykładzie szpitali ogólnych.

WYKORZYSTANE DANE

Podstawowe informacje

Budowa rankingu województw ze względu na efektywność techniczną sektora ochrony zdrowia w 2016 roku przeprowadzona została na podstawie danych pochodzących z: Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), Centrum Systemów Informacyjnych Ochrony Zdrowia oraz sprawozdań MZ-11 i MZ-29.

Badanymi obiektami były województwa (jednostkami decyzyjnymi). Dane, ze względu na zastosowaną metodę, podzielone zostały na nakłady i efekty (patrz tabela 1). Nakłady wyrażone były w postaci wskaźników natężenia odnoszących się do liczby ludności w poszczególnych województwach, a efekty odnosiły się m.in. średniego czasu hospitalizacji i wykorzystania łóżka szpitalnego. Należy podkreślić, że wszystkie rozpatrywane w badaniu nakłady i efekty odnosiły się do nakładów i efektów wykorzystywanych/osiąganych w publicznych szpitalach ogólnych funkcjonujących na terenie poszczególnych województw. Tym samym badanie nie obejmowało m.in. szpitali niepublicznych.

Tabela 1. Opis danych zastosowanych w badaniu

Zmienna	Opis	Nakład /efekt
Lekarze	Liczba lekarzy na 10 tys. ludności	nakład
Pielęgniarki	Liczba pielęgniarek na 10 tys. ludności	nakład
Tomograf komputerowy	Wskaźnik na 100 tys. ludności	nakład
Średni pobyt chorego	$\text{średni czas hospitalizacji} = \frac{\text{liczba osobodni}}{\text{liczba leczonych}}$ gdzie, liczba osobodni – suma liczby dni pobytu wszystkich chorych w badanym okresie z tym, że dzień przyjęcia i dzień wypisania liczy się jako jeden dzień pobytu, liczba leczonych – osoba fizyczna objęta leczeniem lub pozostająca pod opieką względnie obserwacją poradni. Chorego liczy się jeden raz, niezależnie od liczby udzielonych mu porad oraz liczby postawionych rozpoznań.	efekt
Wykorzystanie łóżka	$\text{wskaźnik średniego wykorzystania łóżka} = \frac{\text{liczba osobodni}}{\text{śr. l. łóżek rzeczywistych}}$	efekt

Źródło: opracowanie własne na podstawie: www.csoiz.gov.pl [Branowitzer i in. 1958]

Analizując wybrane do badania nakłady i efekty warto przyrzeć się statystykom opisowym. Według wyników przedstawionych w tabeli 2 łóżka były wykorzystywane średnio 240 dni w roku, z czego w województwie pomorskim łóżko wykorzystywane były 261 dni w roku, a w województwie opolskim tylko 222 dni. Oznacza to, że w województwie opolskim łóżka były nieużywane przez ponad 143 dni w roku. Województwo pomorskie odznaczało się także najkrótszym pobytem chorego. Najdłużej chory leżał w szpitalach w województwie lubelskim. W analizowanych województwach przypadało średnio 23 lekarzy i 48 pielęgniarek na 10 tysięcy mieszkańców. Największy odsetek lekarzy przypadał na mieszkańców województwa łódzkiego (27,5), a najmniejszy na mieszkańców województwa wielkopolskiego (15,3).

Tabela 2. Statystyki opisowe

	tomograf	lekarze	piel.	pobyt	wyk_łóżka
Średnia	1,64	23,03	47,89	5,29	240,51
Błąd standardowy	0,07	0,77	1,44	0,11	2,85
Mediana	1,65	23,75	48,65	5,25	239,55
Odchylenie standardowe	0,28	3,09	5,78	0,44	11,38
Minimum	1,10	15,30	35,20	4,60	222,10
Maksimum	2,10	27,50	55,40	6,10	261,80

Źródło: opracowanie własne

METODA BADAWCZA

Metoda DEA, ang. Data Envelopment Analysis [Charnes, Cooper, Rhodes 1978] jako nieparametryczna metoda badania efektywności gospodarczej wywodzi się z koncepcji produktywności definiowanej jako iloraz pojedynczego nakładu do pojedynczego efektu. Metoda ta umożliwia wyznaczenie efektywności badanego obiektów względem grupy pozostałych obiektów (np. jednego województwa względem pozostałych). Niewątpliwą zaletą metody, w kontekście badań z zakresu ochrony zdrowia, jest względny charakter efektywności danego obiektu [por. Karwacki 2007, 119-120], który w wielu przypadkach uznawany jest za wadę.

W celu przeprowadzenia oceny efektywności skonstruowany został ranking badanych obiektów. W tym celu zastosowany został model nadefektywności DEA zorientowany na efekty.

$$\begin{aligned} \varphi_o &\rightarrow \max \\ \sum_{j=1, j \neq o}^n x_{ij} \lambda_{oj} &\leq x_{no} && \text{dla } i = 1, \dots, m \\ \sum_{j=1, j \neq o}^n y_{rj} \lambda_{oj} &\geq \varphi_o y_{ro} && \text{dla } r = 1, \dots, s \\ \varphi_o &\geq 1 \\ \lambda_{o,o} &= 0 \\ L_o &= \sum_{j=1}^n \lambda_{oj} \\ \lambda_{o1}, \lambda_{o2}, \dots, \lambda_{o-1}, \lambda_{o+1}, \dots, \lambda_{on} &\geq 0 \\ \hat{\rho}_o &= \frac{1}{\varphi_o}, \end{aligned}$$

gdzie:

φ_o - mnożnik poziomu efektów,

$\hat{\rho}_o$ - wskaźnik rankingowy obiektu o-tego,

y_{ij} - r-ty efekt obiektu j,

y_{ro} - r-ty efekt obiektu o,

x_{io} – i-ty nakład obiektu o,

x_{ij} – i-ty nakład obiektu j,

λ_{oj} – współczynnik technologii optymalnej dla obiektu j. Na podstawie jego wartości określa się, które obiekty powinny być wzorcem technologicznym dla innych obiektów

L_o – suma współczynników λ_{oj}

m – liczba nakładów,

s – liczba efektów,

n – liczba obiektów.

Mnożnik ρ_o charakteryzuje względną przewagę rozpatrywanego obiektu nad wszystkimi innymi konkurentami. Wraz ze wzrostem jego wartości staje się on bardziej skuteczny, ponieważ mniejszym nakładem uzyskuje takie same efekty co jego konkurenci. Nazywany jest on współczynnikiem rankingowym.

Rozważając wartość ρ_o istnieją następujące sytuacje [Guzik 2009]:

$\rho_o > 1$ - o-ty obiekt jest w pełni efektywny, a jego konkurenci są od niego gorsi.

$\rho_o = 1$ - o-ty obiekt jest jeszcze efektywny, nie jest gorszy od konkurentów,

$\rho_o < 1$ - o-ty obiekt jest nie jest efektywny.

WYNIKI BADAŃ

Przeprowadzona w artykule analiza dotyczyła oceny efektywności technicznej sektora ochrony zdrowia, rozpatrywanego w ujęciu wojewódzkim, w 2016 roku. Na potrzeby analizy poszczególnym województwom, stanowiącym jednostki decyzyjne, przydzielone zostały skróty, odpowiednio: W1 do W16. Ocena funkcjonowania sektora ochrony zdrowia przeprowadzona została na podstawie rankingu uzyskanego metodą DEA. W celu przeprowadzenia analizy efektywności wyszczególniono 3 nakłady i 2 efekty (patrz tabela 1). Zastosowana w badaniu liczba obiektów (O) spełnia warunek odnoszący się do zachowania odpowiedniego stosunku liczby obiektów do łącznej liczby nakładów (N) i efektów (E), tj. $O > \max \{NE, 3(N+E)\}$. Warunek ten został opublikowany m.in. przez Cooper, Seidforda i Tone'a (2006), a na gruncie polskim skomentowany również przez Guzika (2009). Wybór zmiennych został potwierdzony rozwiązaniami stosowanymi chociażby przez A. Żółtaszek, M. Jewczak, czy J. Kujawską. Dodatkowo sprawdzono i potwierdzono dodatnią korelację pomiędzy zastosowanymi w badaniu nakładami i efektami. Analiza przeprowadzona została za pomocą zorientowanego na efekty modelu nadefektywności (SE-CCR), przy założeniu stałych korzyści skali. Na podstawie zastosowanego modelu nadefektywności uzyskano ranking jednostek decyzyjnych (patrz tabela 3). Województwa opolskie, wielkopolskie, warmińsko-mazurskie, małopolskie, pomorskie i lubuskie były województwami efektywnymi. Województwami nieefektywnymi były województwa kujawsko-pomorskie,

lubelskie, dolnośląskie, zachodnio-pomorskie, śląskie, podlaskie, podkarpackie, łódzkie, świętokrzyskie i mazowieckie.

Tabela 3. Ranking województw według modelu nadefektywności zorientowanego na efekty (SE-CCR)

	Województwo	Benchmark		
w8	Opolskie	8		
w15	Wielkopolskie	10		
w14	Warmińsko-mazurskie	0		
w6	Małopolskie	10		
w11	Pomorskie	1		
w4	Lubuskie	4		
w16	Zachodniopomorskie	6 (0,22)	8 (0,13)	15 (0,68)
w1	Dolnośląskie	6 (0,08)	8 (0,65)	15 (0,33)
w3	Lubelskie	6 (0,53)	8 (0,48)	15 (0,07)
w12	Śląskie	6 (0,22)	8 (0,61)	15 (0,30)
w2	Kujawsko-pomorskie	6 (0,66)	8 (0,09)	15 (0,24)
w5	Łódzkie	6 (0,15)	8 (0,17)	15 (0,75)
w9	Podkarpackie	4 (0,00)	6 (0,41)	8 (0,07) 15 (0,49)
w10	Podlaskie	4 (0,08)	6 (0,38)	8 (0,36) 15 (0,16)
w7	Mazowieckie	4 (0,07)	6 (0,37)	11 (0,28) 15 (0,27)
w13	Świętokrzyskie	4 (0,39) 6 (0,42) 15 (0,18)		

Źródło: obliczenia własne na podstawie programu EMS

Dokonując analizy efektywności za pomocą modelu SE-CCR zorientowanego na efekty województwa opolskie, wielkopolskie, małopolskie były województwami wzorcowymi w stosunku do większości województw nieefektywnych. Analizując tabelę 3 nasuwa się stwierdzenie, że skala wzorowania się województwa łódzkiego na województwie wielkopolskim była większa niż na województwie małopolskim oraz opolskim. Dlatego też, w celu ustalenia, które województwa wzorcowe w mniejszym, a które w większym stopniu wpływają na technologię optymalną danego województwa przeprowadzono szczegółową analizę (patrz tabela 4). Wyniki optymalnej struktury technologii nakładów, na przykładzie województwa łódzkiego, zaprezentowane w tabeli 3, mają następującą postać:

$$\hat{T}_{\text{łódzkie}} = 0,15t_{\text{małopolskie}} + 0,17t_{\text{opolskie}} + 0,75t_{\text{wielkopolskie}}$$

W zakresie zabezpieczenia odpowiedniej liczby personelu medycznego (lekarzy i pielęgniarek) województwo łódzkie powinno w głównej mierze wzorować się na województwie wielkopolskim. Oznacza to, że w zakresie średniego pobytu pacjenta oraz stopnia wykorzystania łóżka województwo łódzkie powinno wzorować się odpowiednio w 66,2% i w 69,9% na wartościach wskaźników z województwa wielkopolskiego. Natomiast w przypadku liczby tomografów powinno się wzorować aż w ponad 71% na woj. wielkopolskim, a tylko w ok. 16% i w ok. 12% na województwach małopolskim i opolskim. Co do polityki dotyczącej liczby lekarzy województwo łódzkie powinno wzorować się w nieco

ponad 62% na liczbie lekarzy z województwa wielkopolskiego (patrz tabela 4). Podobna sytuacja dotyczyła pozostałych nakładów i efektów.

Tabela 4. Udział technologii wzorcowych w optymalnej technologii nakładów i efektów województwa łódzkiego W5

Nakład/efekt	Wzorce			Iloczyny				Udział nakładu/efektu stosowanego w reżimie technologii woj. łódzkiego (%)		
				$\lambda_{ow}^* x_{ow}$ lub $\lambda_{ow}^* y_{ow}$						
	0,15	0,17	0,75	W6	W8	W15	Suma	W6	W8	W15
lekarze	23,8	19,9	15,3	3,6	3,4	11,5	18,4	19,4	18,4	62,3
pielęgniarki	50,5	46,7	35,2	7,6	7,9	26,4	41,9	18,1	18,9	63,0
tomograf	1,7	1,1	1,5	0,3	0,2	1,1	1,6	16,3	11,9	71,8
średni pobyt	5,9	5,4	4,7	0,9	0,9	3,5	5,3	16,6	17,2	66,2
wykorzystanie łóżka	259,3	222,1	237,7	38,9	37,8	178,3	254,9	15,3	14,8	69,9

Źródło: obliczenia własne na podstawie programu EMS

PODSUMOWANIE

W artykule wskazano na potrzebę stosowania pomiaru efektywności w sektorze ochrony zdrowia. Sektor ten poprzez swoją specyfikę nieodłącznie związany jest z zapewnianiem bezpieczeństwa pacjentom poprzez świadczenie usług na jak najwyższym poziomie przy jednoczesnym zachowaniu racjonalnego wykorzystywania zasobów.

Celem przeprowadzonego badania była ocena efektywności sektora ochrony zdrowia rozpatrywana w ujęciu wojewódzkim w 2016 roku. Efektywność oceniona została za pomocą metody DEA w ujęciu klasycznego modelu SE-CCR. Przeprowadzone postępowanie pozwoliło na wyłonienie sześciu efektywnych województw: opolskiego, wielkopolskiego, warmińsko-mazurskiego, lubuskiego, pomorskiego i małopolskiego.

W toku analizy wyznaczone zostały także województwa wzorcowe (opolskie, wielkopolskie, lubuskie, pomorskie i małopolskie), na technologii których powinny wzorować się pozostałe, nieefektywne województwa. Województwami, które stanowiły technologiczny wzorzec dla największej liczby województw nieefektywnych były województwa wielkopolskie i małopolskie. Określony został także poziom, w jakim województwa nieefektywne powinny wzorować się na województwach wzorcowych. Należy zauważyć, że otrzymane wyniki zależą od wziętych pod uwagę nakładów i efektów. Inny ich zestaw prawdopodobnie dałby nieco inne rezultaty.

W literaturze przedmiotu panuje przekonanie, iż w celu poprawnej oceny efektywności zarządzania szpitalem publicznym wymagane jest połączenie dwóch podejść: efektywności ekonomicznej i zadowolenia interesariuszy wydaje się jak najbardziej słuszne. Dlatego też w ramach przyszłych badań konieczne wydaje się

przeprowadzenie badania w tym zakresie przy jednoczesnym osadzeniu badania w analizie czasowo-przestrzennej. Z perspektywy zarządzania sektorem ochrony zdrowia przyniosłoby to niezwykle cenne wnioski.

BIBLIOGRAFIA

- Biørn E., Hagen T. P., Iversen T., Magnussen J. (2003) The Effect of Activity-Based Financing on Hospital Efficiency: A Panel Data Analysis of DEA Efficiency Scores 1992–2000. *Health Care Management Science*, 6(4), 271-283.
- Branowitz Z., Wojtecka Z., Wróblewska R. (red.) (1958) Wskaźniki statystyczne służby zdrowia. Ministerstwo Zdrowia, Departament Statystyki Medycznej, wyd. PZWL, Warszawa.
- Centrum Systemów Informacyjnych Ochrony Zdrowia (www.csioz.gov.pl)
- Charnes A., Cooper W., Rhodes E. (1978) Measuring the Efficiency of Decision-Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Charnes A., Cooper W. W., Golany B., Seiford L. & Stutz J. (1985) Foundations of Data Envelopment Analysis for Pareto Koopmans Efficient Empirical Production Functions. *Journal of Econometrics*, 30(1), 91-107.
- Cooper W. W., Seiford L. M., Tone K. (2006) *Introduction to Data Envelopment Analysis*. Springer.
- Ćwiakła – Małys A., Nowak W. (2009) Nieparametryczne i parametryczne metody pomiaru efektywności. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Nauki o Finansach*, 1(61), 197-210.
- Frączkiewicz-Wronka A. red. (2010) *Pomiar efektywności organizacji publicznych na przykładzie sektora ochrony zdrowia*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego, Katowice.
- Golinowska S. (2006) Zmiany i reformy systemów ochrony zdrowia w krajach transformacji. *Zeszyty Naukowe Ochrony Zdrowia. Zdrowie Publiczne i Zarządzanie* 4(1), 5-28.
- Guzik B. (2009) *Podstawowe modele DEA w badaniu efektywności gospodarczej i społecznej*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.
- Hass-Symotiuk M. (red.) (2011) *System pomiaru i oceny dokonań szpitala*. Wolters Kluwer, Warszawa.
- Jewczak M., Żółtaszek A. (2011) Ocena efektywności technicznej podmiotów sektora opieki zdrowotnej w Polsce w latach 1999-2009 w ujęciu przestrzenno-czasowym na przykładzie szpitali ogólnych. *Problemy Zarządzania*, 9(3), 194-210.
- Karwacki Z. (2007) Wykorzystanie metody DEA do alokacji środków finansowych NFZ w zamkniętej opiece zdrowotnej. [w:] Siedlecki J. (red.) *Współczesne tendencje rozwojowe badań operacyjnych*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego, Wrocław.
- Kujawska J. (2013) *Efektywność zmian finansowania szpitali*. [w:] Węgrzyn M., Łyszczak M., Wasilewski D. (red) *Determinanty funkcjonowania podmiotów leczniczych w Polsce. Nowe wyzwania*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

- Linna M., Häkkinen U. (1999) Determinants of Cost Efficiency of Finnish Hospitals: A Comparison of DEA and SFA. Helsinki University of Technology, System Analysis Laboratory, Research Reports A78.
- Nojszewska E. (2011) System ochrony zdrowia w Polsce. Wolters Kluwer, Warszawa.
- O'Neill L., Rauner M., Heidenberger K., Kraus M. (2008) A Cross-National Comparison and Taxonomy of DEA-Based Hospital Efficiency Studies. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42, 158-189.
- Ozcan Y. A., Luke R. D. (1993) A National Study of the Efficiency of Hospitals in Urban Markets. *Health Services Research*, 27, 719-739.
- Rebba V., Rizzi D. (2006) Measuring Hospital Efficiency through Data Envelopment Analysis when Policymakers' Preferences Matter. Working Papers, Department of Economics, Ca' Foscari University of Venice, 13/WP.
- Rój J. (2011) Ocena efektywności systemów ochrony zdrowia w wybranych krajach Unii Europejskiej z wykorzystaniem podejścia nieparametrycznego. *Acta Universitatis Lodzianis, Folia Oeconomica*, 253, 143-153.
- Rutkowska A. (2013) Teoretyczne aspekty efektywności – pojęcie i metody pomiaru. *Zarządzanie i Finanse*, 1(4), 439-453.
- Sowada C. (2012) Koncentracja zadłużenia zakładów opieki zdrowotnej. [w:] Golinowska S., Sowada C., Tambor M., Równowaga finansowa oraz efektywność w polskim systemie ochrony zdrowia. Kraków, Uniwersyteckie Wydawnictwo Medyczne Vesalius, 84-94.
- Ziębicki B. (2006) Próba modelowego ujęcia pomiaru efektywności organizacji usług instytucji użyteczności publicznej. *Prace z zakresu metod i organizacji. Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie*, 713, 87-107.
- Żółtaszek A. (2014) Efektywność i konkurencyjność systemów opieki zdrowotnej krajów Unii Europejskiej. *Przegląd Statystyczny*, 61(1), 79-94.

THE NON-PARAMETRIC APPROACH IN THE ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF THE HEALTH CARE SECTOR IN POLAND

Abstract: The aim of the article was to assess the technical efficiency of the healthcare sector in Poland in 2016. The study was carried out on the basis of non-parametric method of efficiency testing - Data Envelopment Analysis. The technical efficiency of the sector's functioning in voivodships was considered on the basis of information gathered from public general hospitals. The results showed which voivodships were characterized by the best technical efficiency in comparison to the group under study.

Keywords: technical efficiency, healthcare sector, DEA method