

## OCENA DOSTĘPNOŚCI DO LECZNICTWA ONKOLOGICZNEGO W POLSKICH WOJEWÓDZTWACH

**Justyna Kujawska**

Wydział Zarządzania i Ekonomii, Politechnika Gdańska  
e-mail: Justyna.Kujawska@zie.pg.gda.pl

**Streszczenie:** Zróżnicowanie w dostępie do usług opieki zdrowotnej, to poważne wyzwanie dla systemów zdrowotnych we wszystkich krajach świata. W artykule podjęto próbę oceny dostępności do leczenia onkologicznego w układzie przestrzennym 16 województw wykorzystując metodę DEA. Jako miernik dostępu przyjęto poziom zgonów a jako podstawowe bariery dostępu liczbę łóżek i lekarzy. Wykorzystano informacje statystyczne pochodzące z GUS z 2013 r. Wyniki pozwalają ocenić zróżnicowanie przestrzenne dostępu do leczenia onkologicznego oraz określić wymagane zmiany zasobów (lekarzy i łóżek), które mają ten dostęp poprawić.

**Słowa kluczowe:** dostęp do opieki zdrowotnej, leczenie onkologiczne, DEA

### WPROWADZENIE

Dostępność do dobrej opieki medycznej ma tendencję do zmieniania się odwrotnie proporcjonalnie do zapotrzebowania na nią w obsługiwanej populacji. To prawo odwrotnej opieki (*inverse care law*), sformułowane w 1971 roku przez Harta, nie straciło na aktualności. W obszarach o większej zachorowalności lekarze pierwszego kontaktu są bardziej obciążeni a lekarze w szpitalach mają do czynienia z cięższymi przypadkami, przy często ograniczonych z tego powodu zasobach personalnych i sprzętowych [Hart 1971].

Zróżnicowanie w dostępie do usług opieki zdrowotnej pozostaje głównym wyzwaniem systemów zdrowia publicznego praktycznie we wszystkich krajach świata [Levesque i in. 2013]. Problem ten dostrzega się zarówno w krajach wysoko rozwiniętych jak Stany Zjednoczone [Gautam i in. 2014], w krajach Ameryki Południowej jak Brazylia i Kolumbia [Garcia-Subirats i in. 2014] czy też w krajach afrykańskich jak Nigeria [Samuel, Adagbasa 2014]. Podkreśla się, że skuteczna

ocena przestrzennego zróżnicowania dostępu do opieki zdrowotnej ma kluczowe znaczenie dla poprawnego kształtowania polityki zdrowotnej [Gautam i in. 2014].

Celem artykułu jest próba oceny dostępności pacjentów do leczenia onkologicznego w układzie przestrzennym polskich województw. Analiza dotyczy oceny efektywności wykorzystania podstawowych zasobów, z których korzysta się w terapii nowotworowej, bez uwzględnia przepływu pacjentów między poszczególnymi oddziałami NFZ.

## PROBLEM DOSTĘPU DO USŁUG MEDYCZNYCH

Dostępność opieki zdrowotnej jest zwykle definiowana w kontekście możliwości dostępu do instytucji opieki zdrowotnej lub samej usługi świadczonej przez taką instytucję, uwzględniając łatwość jej uzyskania przez pacjentów, zgodnie z ich potrzebami [Levesque i in. 2013]. Ma na to wpływ wiele czynników, jednakże dominują tu charakterystyki dostępności do zasobów systemów ochrony zdrowia. Dostęp może być produktem czynników podażowych, takich jak lokalizacja, dostępność, koszt i adekwatność usług, jak i czynników popytu, takich jak rodzaj usługi wynikający z potrzeb i możliwości ich zaspokojenia [Aday, Andersen 1974, Andersen 1995, Meyer i in. 2013]. Wskazuje się cztery główne wymiary charakteryzujące dostęp pacjentów do usług medycznych [Peters i in. 2008]:

1. Dostępność geograficzna określana czasem podróży od miejsca zamieszkania do miejsca świadczenia usług.
2. Osiągalność określająca potencjalną możliwość dostępu do odpowiedniego rodzaju opieki zgodnego z potrzebami, mierzona czasem oczekiwania.
3. Dostępność finansowa mierzona relacją między cenami usług a gotowością i zdolnością pacjentów do zapłaty za te usługi.
4. Akceptowalność, czyli poziom dopasowania wrażliwości świadczeniodawców do społecznych i kulturowych oczekiwań społeczności.

W badaniach dostępu uwzględnia się cechy populacji takie jak dochód rodziny, ubezpieczenie oraz cechy systemu opieki zdrowotnej. Inny sposób oceny dostępu bazuje na rezultatach przejścia pacjenta przez system, takich jak wykorzystanie zasobów lub ocena satysfakcji pacjentów [Aday, Andersen 1974, Andersen 1995]. Obserwuje się, że dostęp do opieki zdrowotnej o odpowiedniej jakości jest niesprawiedliwy w szeregu dziedzin medycznych, np. takich jak: diagnostyka nowotworowa, zabiegi chirurgiczne i podstawowa opieka zdrowotna. To są przykłady wspomnianego na początku artykułu „prawa odwrotnej opieki”, według którego grupy o największych potrzebach opieki zdrowotnej otrzymują najniższy poziom usług. Zakłada się, że indywidualne wykorzystanie dostępu do usług powinno zależeć tylko od stanu zdrowia, a nie np. statusu społeczno-ekonomicznego pacjentów [Meyer i in. 2013].

W Polsce również prowadzi się szerokie analizy dostępności do systemu opieki onkologicznej. W ramach programu Sprawne Państwo [Sprawne Państwo 2014] przeprowadzono analizę funkcjonowania systemów opieki onkologicznej w sześciu krajach, gdzie podkreślono problem efektywności ich funkcjonowania, a w tym efektywność wykorzystania dostępnych środków. Uczelnia Łazarskiego zrealizowała kompleksowy projekt analizy dostępności do leczenia onkologicznego w układzie terytorialnym polskich województw [np. Gryglewicz i in. 2014, Gałązka-Sobotka (red.) 2013]. W badaniach tych skupiono się na analizie nakładów finansowych, uwzględniając szczegółowe procedury.

Zaproponowana w artykule koncepcja oceny dostępności bazuje natomiast na analizie zasobów oraz stworzeniu jednego zagregowanego wskaźnika pozwalającego na ocenę łącznego oddziaływania kilku czynników.

## METODA DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

Nieparametryczna metoda DEA pozwala zidentyfikować źródła i oszacować wielkość nieefektywności funkcjonowania porównywanych obiektów, zwanych jednostkami decyzyjnymi (Decision Making Units DMU), które mogą być opisane wieloma nakładami i wieloma rezultatami [Charnes i in. 1991]. Nie jest konieczna znajomość zależności funkcyjnej między nakładami a rezultatami, jak również nie są ustalane wagi dla poszczególnych zmiennych modelu. Badanie efektywności polega na wyznaczeniu obiektów wzorcowych i przyrównywaniu do nich pozostałych obiektów, tak więc określa się efektywność względną. Pierwszym i najczęściej stosowanym jest model CCR, w którym miara efektywności każdej DMU otrzymywana jest, jako maksimum ilorazu ważonych rezultatów do ważonych nakładów. Wynik efektywności  $\theta_o$  dla grupy DMU ( $j=1, \dots, n$ ) jest obliczany dla rezultatów ( $y_{rj}$ ,  $r=1, \dots, s$ ) i nakładów ( $x_{ij}$ ,  $i=1, \dots, m$ ) [Cooper i in. 2011]. Orientacja modelu na nakłady lub rezultaty zależy też od tego, które zmienne (nakłady czy rezultaty) są możliwe do kontrolowania przez decydenta. W większości przypadków zastosowań w publicznej opiece zdrowotnej przyjmuje się modele zorientowane na rezultaty, gdyż poziomy nakładów są z reguły stałe, a menedżerowie mają większą elastyczność w kontrolowaniu rezultatów [Jehu-Appiah i in. 2014]. Natomiast w przypadku problemu analizowanego w tym artykule przyjęto model zorientowany na nakłady, co pozwala na wskazanie kierunków zmian wielkości podstawowych zasobów dla województw uznanych za nieefektywne.

Model CCR zorientowany na nakłady, którego celem jest minimalizacja wykorzystania nakładów, do osiągnięcia danego poziomu rezultatów, ma postać [Cooper i in. 2011, Seiford, Zhue 1999, Simões, Marques 2011]:

$$\theta^* = \min \theta \quad (1)$$

dla warunków:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \leq \theta x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad (3)$$

gdzie:  $\lambda_j$  to współczynniki intensywności [Guzik 2009].

Granice możliwości produkcyjnych wyznaczają DMU w pełni efektywne. Model CCR zakłada stałe korzyści skali, natomiast w modelu BCC zakłada się zmienne korzyści skali. Zastosowanie obu modeli pozwala na obliczenie efektywności technicznej (TE) oraz czystej efektywności technicznej (PTE) i efektywności skali (SE). Aby uwzględnić w modelu zmienne korzyści skali, konieczne jest dodanie do powyższego modelu warunku [Cooper i in. 2011]:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (4)$$

Kiedy w miarę wzrostu produkcji długookresowy koszt przeciętny maleje, występują korzyści skali, gdy zwiększa się, pojawiają się niekorzyści skali. W przypadku gdy się nie zmienia, są stałe korzyści skali [Mankiw i in. 2009; Zhao i in. 2011]. Stąd wielkość DMU może być przyczyną nieefektywności, która przyjmuje dwie formy; malejących bądź rosnących korzyści skali. DMU może być zbyt duża w stosunku do wolumenu działalności, którą prowadzi; a zatem może doświadczać niekorzyści skali, lub może być zbyt mała dla swojego poziomu działania, a zatem doświadcza korzyści skali [Jehu-Appiah i in. 2014]. Efektywność skali (SE) obliczana jest, jako stosunek wartości efektywności CCR (TE) do wartości efektywności BCC (PTE) [Chilingerian 1995, Ramanathan 2006]:

$$SE = \frac{TE}{PTE} \quad (5)$$

Określenie, czy DMU znajduje się w obszarze rosnących czy malejących korzyści skali może być przeprowadzone na podstawie wartości sumy współczynników intensywności [np. Guzik 2009, Seiford, Zhue 1999] lub na podstawie porównania wyników modelu BCC z wynikami modelu z nierosnącymi korzyściami skali NIRS (Non-Increasing Returns to Scale). Model NIRS wymaga zmiany warunku (4) na poniżej sformułowany [Cooper i in. 2007]:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j \leq 1 \quad (5)$$

Jeżeli dla danej DMU wynik efektywności z modelu BCC jest równy wynikowi NIRS to działa ona w warunkach malejących korzyści skali. Gdy wynik efektywności z modelu CCR jest równy wynikowi NIRS to DMU pracuje

w najbardziej produktywnej skali. W pozostałych przypadkach mamy do czynienia z rosnącymi korzyściami skali [Avkiran 2000].

Kiedy DMU ma rosnące korzyści skali, wzrost rezultatów jest proporcjonalnie większy niż wzrost nakładów, natomiast gdy DMU ma zmniejszające się korzyści skali, wzrost rezultatów jest proporcjonalnie mniejszy niż wzrost nakładów [Doumpos i in. 2014, Jehu-Appiah i in. 2014].

## STRUKTURA MODELU

Przeprowadzona analiza dotyczy problemu dostępu do usług onkologicznych w 16 polskich województwach. Wykorzystano dane pochodzące z roczników statystycznych województw [GUS 2014] oraz biuletynu statystycznego wydawanego przez Ministerstwo Zdrowia [Ministerstwo Zdrowia 2014].

Jednym z głównych celów stosowania DEA jest projekcja nieefektywnych DMU na granicę produkcji, dla przypadku, gdy nakłady są traktowane jako zasoby potrzebne do wytworzenia rezultatów [Cooper i in. 2007]. Choć DEA ma silne powiązanie z ekonomiczną teorią produkcji, jest również szeroko wykorzystywana do analizy porównawczej (benchmarkingu). W tym przypadku, efektywne DMU nie tworzą „granicy produkcji”, lecz prowadzą do stworzenia „granicy najlepszych praktyk”. W tym przypadku nakłady nie są traktowane, jako zasoby potrzebne do osiągnięcia określonych rezultatów. Poszczególne zmienne w modelu są uznawane za nakłady, jeżeli niższe poziomy ich wartości, z punktu widzenia celu badania, są oceniane pozytywnie, a za rezultaty, jeżeli wyższe poziomy ich wartości są oceniane pozytywnie [Cook i in. 2014].

Jest wiele przykładów stosowania w modelach DEA zmiennych zastępczych (proxy), co zwykle wynika z trudności związanych z bezpośrednim pomiarem charakterystyk potrzebnych do formułowania modelu [Spinks, Hollingsworth 2009, González i in. 2010, Levesque i in. 2013]. W modelu przyjęto trzy zmienne traktowane jako nakłady, które są proxy dla barier w dostępie do usług zdrowotnych, a więc powinny być minimalizowane: LECZ\_LOZKO, LECZ\_LEK, NOWE\_LEK oraz jedną zmienną LECZ\_ZGONY, która w modelu pełni rolę rezultatu i jest proxy dla skuteczności funkcjonowania opieki onkologicznej. Dwie pierwsze zmienne odwzorowują dostępność do dwóch podstawowych zasobów. LECZ\_LOZKO jest określona, jako stosunek liczby osób leczonych do liczby dostępnych łóżek onkologicznych, natomiast LECZ\_LEK jest obliczana jako stosunek liczby leczonych do liczby lekarzy ze specjalnością onkologiczną. Trzecia zmienna NOWE\_LEK, będąca stosunkiem liczby nowych zachorowań w danym roku do liczby lekarzy, odwzorowuje wzrost obciążenia lekarzy wynikający z pojawienia się nowych pacjentów. Zmienna LECZ\_ZGONY obliczana jest jako stosunek liczby osób leczonych do liczby zarejestrowanych zgonów.

Obliczono całkowitą efektywność techniczną (TE), czystą efektywność techniczną (PTE) oraz efektywność skali (SE). Porównanie wyników modelu NIRS

z BCC i CCR pozwala na określenie, czy DMU będąca przedmiotem rozważań jest w strefie rosnących czy malejących korzyści skali.

## WYNIKI I ICH INTERPRETACJA

Na podstawie danych opublikowanych w roku 2014, wykorzystując opisany model, uzyskano wyniki, które przedstawione są w Tabeli 1. Opisy poszczególnych kolumn znajdują się poniżej tabeli.

Tabela 1. Wyniki obliczeń efektywności technicznej, pełnej efektywności technicznej i efektywności skali

Województwo	CCR	BCC	SE	NIRS	RTS	ZM	L2	L3
Dolnośląskie	0,78	0,79	0,98	0,79	D	0,22		12,0
Kujawsko-pomorskie	0,56	0,72	0,79	0,56	I	0,44		75,7
Lubelskie	0,85	0,98	0,86	0,98	D	0,15		21,3
Lubuskie	0,89	1	0,89	0,89	I	0,11		58,5
Łódzkie	0,57	0,67	0,85	0,67	D	0,43	171,8	
Małopolskie	0,83	0,90	0,93	0,83	I	0,17		58,8
Mazowieckie	1	1	1	1	C			
Opolskie	0,51	0,55	0,94	0,51	I	0,49	146,1	140,7
Podkarpackie	0,94	0,94	1	0,94	D	0,06		55,9
Podlaskie	0,94	1	0,94	1	D	0,06	16,7	
Pomorskie	0,69	1	0,69	0,69	I	0,31		163,6
Śląskie	0,97	1	0,97	1	D	0,03	56,0	
Świętokrzyskie	0,68	0,73	0,94	0,68	I	0,32		77,1
Warmińsko-mazurskie	1	1	1	1	C			
Wielkopolskie	0,83	1	0,83	1	D	0,17	146,6	
Zachodniopomorskie	0,80	0,95	0,85	0,80	I	0,2		30,3

Źródło: obliczenia własne

Wynik ogólnej efektywności technicznej znajduje się w kolumnie CCR, czystej efektywności technicznej w kolumnie BCC, wyliczona na ich podstawie efektywność skali znajduje się w kolumnie SE. Kolumna NIRS zawiera wyniki efektywności wyliczone dla nierosnących korzyści skali, co jest podstawą do ustalenia, czy DMU znajduje się w strefie rosnących (I), malejących (D) czy stałych (C) korzyści skali, co znajduje się w kolumnie RTS. Kolumna ZM to zmiana radialna (CCR), obliczana jako  $(1-TE)$ .

Jedynie dwa województwa mazowieckie i warmińsko-mazurskie świadczą usługi w najbardziej produktywnej wielkości skali (SE równe 1). Pozostałe województwa nie działają w optymalnej skali, 7 znajduje się w strefie rosnących korzyści skali i 7 w strefie malejących. W pierwszym przypadku funkcjonują one poniżej swoich optymalnych wielkość skali, a tym samym, aby mogły zwiększyć swoją efektywność techniczną (TE) powinny zwiększyć skalę działania. W drugim

przypadku, dla uzyskania wyższej efektywności technicznej, zmniejszenie ich skali działania wydaje się być właściwym rozwiązaniem [Kumar, Gulati 2008].

Nieefektywne DMU mogą uzyskać pełną efektywność techniczną (zgodnie z definicją Farella), pod warunkiem, że wszystkie nakłady zostaną zmniejszone proporcjonalnie do wartości nieefektywności (1-TE), obliczonej według modelu CCR (kolumna ZM). Uzyskanie pełnej efektywności w sensie Pareto wymaga uwzględnienia w projekcji niezerowych luzów [Kumar, Gulati 2008]. Tabela 1, w kolumnach oznaczonych L2 i L3, zawiera informacje o luzach (nadwyżkach) nakładów zmiennych: LECZ\_LEK i NOWE\_LEK odpowiednio. Dla zmiennej LECZ\_LOZKO, dla wszystkich DMU luzy mają wartości zerowe. W Tabeli 2 przedstawiono projekcję dla nieefektywnych DMU, uwzględniając zmianę radialną (kolumna Radialna) oraz zmianę całkowitą z uwzględnieniem luzów (kolumna Całkow.). Podano wartości, o jakie należy zmniejszyć nakłady, aby DMU osiągnęły pełną efektywność.

Tabela 2. Zmniejszenie wartości nakładów konieczne do osiągnięcia pełnej efektywności w województwach nieefektywnych

Województwo	CCR	LECZ_LOZKO		LECZ_LEK		NOWE_LEK	
		Radialna	Całkow.	Radialna	Całkow.	Radialna	Całkow.
Dolnośląskie	0,78	15,5	15,5	198,3	198,3	79,5	91,5
Kujawsko-pomorskie	0,56	29,2	29,2	227,6	227,6	143,8	219,5
Lubelskie	0,85	10,9	10,9	101,5	101,5	42,3	63,6
Lubuskie	0,89	4,4	4,4	62,5	62,5	30,9	89,4
Łódzkie	0,57	49,4	49,4	770,9	942,7	245,5	245,5
Małopolskie	0,83	9,2	9,2	78,2	78,2	41,4	100,2
Opolskie	0,51	39,9	39,9	798,0	944,1	387,9	528,5
Podkarpackie	0,94	3,3	3,3	40,2	40,2	18,9	74,8
Podlaskie	0,94	4,1	4,1	28,1	44,8	10,0	10,0
Pomorskie	0,69	10,2	10,2	114,8	114,8	115,7	279,3
Śląskie	0,97	1,7	1,7	20,8	76,8	7,3	7,3
Świętokrzyskie	0,68	19,3	19,3	298,3	298,3	151,5	228,7
Wielkopolskie	0,83	13,8	13,8	229,1	375,6	76,5	76,5
Zachodniopomorskie	0,80	9,0	9,0	127,4	127,4	56,3	86,6

Źródło: obliczenia własne

Ponieważ w modelu wszystkie zmienne są wskaźnikami, konieczne jest dokonanie transformacji do zmiennych podstawowych. Założono, że liczba leczonych pacjentów oraz nowych zachorowań nie może być sterowana przez zarządzających, więc zmianie mogą podlegać tylko dwie zmienne: liczba lekarzy oraz liczba łóżek. Ponieważ jest to analiza ex post do obliczeń wykorzystano dane zaobserwowane dla badanego roku. W Tabeli 3 przedstawiono wartości tych zmiennych wykorzystane w obliczeniach (kolumna Obecna) oraz jaka jest ich pożądana wartość, aby zapewnić pełną efektywność (kolumna Pożądana). Należy to rozumieć w ten sposób, że przy takiej liczbie pacjentów jak w roku 2013,

osiągnięcie pełnej efektywności wymagałoby zwiększenia liczby zasobów, jakimi dysponują poszczególne województwa. DEA jest metodą oceny względnej efektywności, więc w przypadku innej liczby pacjentów należałoby model przeliczyć. Pełna efektywność jest tu rozumiana, jako zapewnienie dostępu na takim poziomie, jaki jest w województwach: mazowieckim i warmińsko-mazurskim, których zasoby są wystarczające dla sprawnej obsługi wszystkich pacjentów.

Tabela 3. Zmiany podstawowych zasobów konieczne do osiągnięcia pełnej efektywności w województwach nieefektywnych

Województwo	CCR	Liczba łóżek		Liczba lekarzy	
		Obecna	Pożądana	Obecna	Pożądana
Dolnośląskie	0,78	449	579	35	45
Kujawsko-pomorskie	0,56	203	359	26	46
Lubelskie	0,85	271	320	29	34
Lubuskie	0,89	169	189	12	13
Łódzkie	0,57	281	495	18	38
Małopolskie	0,83	416	500	49	59
Opolskie	0,51	100	195	5	12
Podkarpackie	0,94	283	301	23	24
Podlaskie	0,94	166	177	24	27
Pomorskie	0,69	281	404	25	36
Śląskie	0,97	836	861	70	78
Świętokrzyskie	0,68	170	251	11	16
Wielkopolskie	0,83	515	622	31	43
Zachodniopomorskie	0,80	269	334	19	24

Źródło: obliczenia własne

## WNIOSKI

Zastosowany model pozwala na ocenę dostępności do onkologicznej opieki medycznej w układzie przestrzennym województw. Zastosowany model reprezentuje podejście pośredniej oceny dostępności poprzez analizę obciążenia podstawowych zasobów, jakimi są lekarze i łóżka szpitalne. Trzy zmienne wskaźnikowe pełniące rolę nakładów w modelu DEA, zastępują (proxy) podstawowe bariery limitujące dostępność do usług, wynikających z niewystarczających zasobów. Zmienna wskaźnikowa pełniąca rolę rezultatu jest proxy dla skuteczności systemu opieki onkologicznej. Założono, że liczba zgonów jest tym mniejsza im bardziej efektywnie wykorzystywane są podstawowe zasoby. Oczywiście nie są to jedyne czynniki, jakie wpływają na efektywność funkcjonowania systemu opieki zdrowotnej w zakresie opieki onkologicznej. Poważnym ograniczeniem w uwzględnieniu większej liczby czynników jest mała liczba porównywanych DMU (zgodnie z empiryczną zasadą - liczba



porównywanych obiektów powinna być przynajmniej trzykrotnie większa niż łączna liczba zmiennych w modelu). Innym ograniczeniem w badaniach bazujących na ogólnodostępnych statystykach jest to, że nie wszystkie potrzebne informacje są zbierane lub udostępniane.

Model DEA, poza rankingiem odwzorowującym przestrzenne zróżnicowanie dostępności do usług onkologicznych, pozwala na ocenę skali prowadzonej działalności. W przypadku tego badania wolumen świadczonych usług (liczba pacjentów) jest poza kontrolą zarządzających, więc nie można eliminować niekorzyści skali zmianą liczby obsługiwanych pacjentów. Jednakże stwierdzenie, że aż 14 województw działa w nieodpowiedniej skali powinno stymulować decydentów do szerszego zainteresowania się tym problemem. Trzeba też podkreślić, że skala działalności limitowana jest zasobami, ale również w dużej mierze uzależniona od podpisanych kontraktów z NFZ.

Ważnym elementem wyników modeli DEA jest możliwość określenia, jakie działania należy podjąć, aby jednostki nieefektywne osiągnęły pełną efektywność. Przedstawiona projekcja w jednoznaczny sposób pokazuje braki w podstawowych zasobach w badanych województwach.

## BIBLIOGRAFIA

- Aday L. A., Andersen R. A. (1974) A framework for the study of access to medical care, *Health Services Research*, Vol. 9, pp. 208–220.
- Andersen R. M. (1995) Revisiting the Behavioral Model and Access to Medical Care: Does It Matter?, *Journal of Health and Social Behavior*, Vol. 36 (March), pp. 1-10.
- Avkiran N. K. (2000) Decomposing the technical efficiency of trading banks in the deregulated period, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.196.816&rep=rep1&type=pdf>, (dostęp 15-06-2015).
- Charnes A., Cooper W. W., Thrall R. M. (1991) A Structure for Classifying and Characterizing Efficiency and Inefficiency in Data Envelopment Analysis, *The Journal of Productivity Analysis*, Vol. 2, pp. 197-237.
- Chilingerian J. (1995) Evaluating physician efficiency in hospitals: A multivariate analysis of best practices, *European Journal of Operational Research*, Vol. 80, pp. 548-574.
- Cook W. D., Tone K., Zhu, J. (2014) Data envelopment analysis: prior to choosing a model, *Omega – International Journal of Management Science*, Vol. 44, pp. 1-4.
- Cooper W. C., Seiford L. M., Zhu J. Z. (2011) *Handbook on Data Envelopment Analysis*, Springer, New York, 2011.
- Cooper W. W., Seiford L. M., Tone K. (2007) *Data Envelopment Analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software*, Springer, New York.
- Doumpos M., Cohen S. (2014) Applying data envelopment analysis on accounting data to assess and optimize the efficiency of Greek local governments, *Omega-International Journal of Management Science*, Vol. 46, pp. 74-85.

- Gałązka-Sobotka M. (red.) (2013) Analiza dostępności do leczenia onkologicznego oraz finansowania świadczeń z zakresu chemioterapii w 2012 roku, Uczelnia Łazarskiego, Warszawa.
- Garcia-Subirats I., Vargas I., Mogollón-Pérez A. S., De Paepe P., da Silva M.R.F., Unger J. P., Vázquez M. L. (2014) Barriers in access to healthcare in countries with different health systems. A cross-sectional study in municipalities of central Colombia and north-eastern Brazil, *Social Science & Medicine*, Vol. 106, pp. 204-213.
- Gautam S., Li Y., Johnson T. G. (2014) Do alternative spatial healthcare access measures tell the same story?, *GeoJournal*, Vol. 79, pp. 223-235.
- González E., Cárcaba A., Ventura J. (2010) Value efficiency analysis of health systems: does public financing play a role?, *Journal of Public Health*, Vol. 18, pp. 337-350.
- Gryglewicz J., Gałązka-Sobotka M., Gierczyński J., Zawadzki R., A. Drapała (2014) Finansowanie świadczeń z zakresu radioterapii w latach 2011-2013, Uczelnia Łazarskiego, Warszawa.
- GUS (2014) Roczniki Statystyczne Województw, Wojewódzkie Urzędy Statystyczne.
- Guzik B. (2009) Podstawowe modele DEA w badaniu efektywności gospodarczej i społecznej, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.
- Hart J. T. (1971) The inverse care law, *The Lancet*, Vol. 297, pp. 405-412.
- Jehu-Appiah C., Sekidde S., Adjuik M., Akazili J., Almeida S. D., Nyongator F., Baltussen R., Asbu E. Z., Kirigia J. M. (2014) Ownership and technical efficiency of hospitals: evidence from Ghana using data envelopment analysis, *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, Vol. 12:9, <http://www.resource-allocation.com/content/12/1/9>
- Kumar S., Gulati R. (2008) An Examination of Technical, Pure Technical and Scale Efficiencies in Indian Public Sector Banks using Data Envelopment Analysis, *Eurasian Journal of Business and Economics*, Vol. 1, pp. 33-69.
- Levesque J. F., Harris M. F., Russell G., (2013) Patient-centred access to health care: conceptualising access at the interface of health systems and populations, *International Journal for Equity in Health*, doi: 10.1186/1475-9276-12-18, <http://www.equityhealthj.com/content/12/1/18> (dostęp: 05.11.2014).
- Mankiw N. G., Taylor M. P. (2009) *Mikroekonomia*, PWE, Warszawa.
- Meyer S. B., Luong T. C. N., Mamerow L., Ward P. R., (2013), Inequities in access to healthcare: analysis of national survey data across six Asia-Pacific countries, *BMC Health Services Research*, Vol. 13:238, <http://www.biomedcentral.com/1472-6963/13/238> (dostęp 05.11.2014).
- Ministerstwo Zdrowia (2014) Biuletyn Statystyczny Ministerstwa Zdrowia, Centrum Systemów Informacyjnych ochrony Zdrowia, Warszawa.
- Peters D. H., Garg A., Bloom G., Walker D. G., Brieger W. R., Rahman M. H. (2008) Poverty and Access to Health Care in Developing Countries, *Annals of the New York Academy of Sciences*, Vol. 1136, pp. 161-171.
- Ramanathan R. (2006) Evaluating the comparative performance of countries of the Middle East and North Africa: A DEA application, *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol. 40, pp. 156-167.
- Samuel K. J., Adagbasa E. (2014) A composed index of critical accessibility (CICA) to healthcare services in a traditional African City, *GeoJournal*, Vol. 79, pp. 267-278.

- Seiford L. M., Zhu J. (1999) An investigation of returns to scale in data envelopment analysis, *Omega-International Journal of Management Science*, Vol. 27, pp. 1-11.
- Simões P., Marques R. C. (2011) Performance and congestion analysis of the Portuguese hospital services, *Central European Journal of Operations Research*, Vol. 19, pp. 39-63.
- Spinks J., Hollingsworth B. (2009) Cross-country comparisons of technical efficiency of health production: a demonstration of pitfalls, *Applied Economics*, Vol. 41, pp. 417-427.
- Sprawne Państwo (2014) Systemy opieki onkologicznej w wybranych krajach, Raport opracowany przez EY na zlecenie Fundacji Onkologia 2015, Warszawa.
- Zhao Y., Foley M., Eagar K. (2011) Assessing Economies of Scale in Public Hospitals, *Economic Papers*, Vol. 30, No. 3, pp. 341-347.

### ASSESSMENT OF ACCESS TO ONCOLOGY THERAPEUTICS IN POLISH PROVINCES

**Abstract:** Differentiation in access to health care services is a serious challenge for health systems in all countries of the world. The article attempts to assess the accessibility of oncological treatment in a spatial arrangement of Polish regions using DEA method. As a measure of access the level of deaths was adopted and as the primary barrier to access the number of beds and doctors. Data from the Central Statistical Office for 2013 were used. The results allow assessing the spatial differentiation of access to oncological treatment and the required changes in the resources (doctors and beds) to improve the access.

**Keywords:** access to healthcare, oncology treatment, DEA