

# Ewelina Nojszewska

---

## Efektywność ekonomiczna jako narzędzie analityczne dla ochrony zdrowia

---

Problemy Zarządzania 9/3, 11-26

---

2011

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

# Efektywność ekonomiczna jako narzędzie analityczne dla ochrony zdrowia

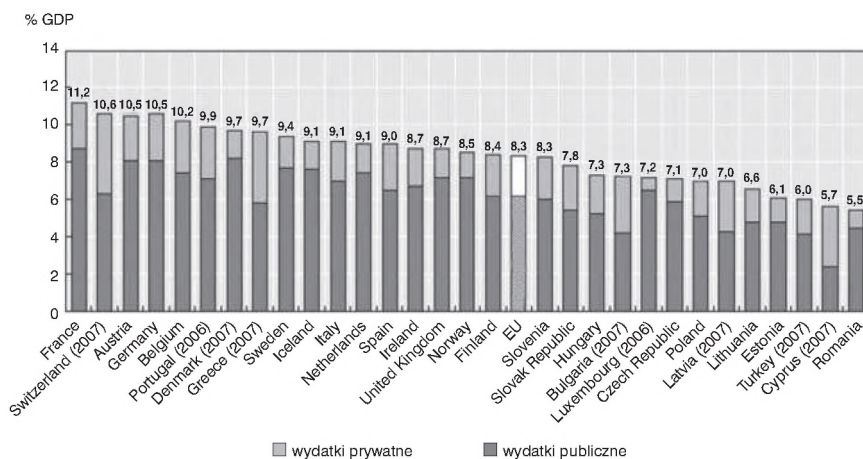
Ewelina Nojszewska

*Artykuł jest poświęcony efektywności ekonomicznej w ochronie zdrowia. Stanowi ona twardą podstawę do formułowania polityki zdrowotnej, skutecznego zarządzania na wszystkich poziomach systemu ochrony zdrowia, właściwego podpisywania kontraktów przez płatników ze świadczeniodawcami, a także kształtowania poczucia bezpieczeństwa zdrowotnego przez pacjentów. Jednakże zarówno analiza efektywności, jak też jej pomiar stanowi wyzwanie dla ekonomistów. Dlatego artykuł ten, po wstępie, w którym wykorzystano dane OECD do zobrazowania konieczności dokonywania pomiaru efektywności w ochronie zdrowia, koncentruje się na teoretycznych podstawach analizy efektywności oraz na przedstawieniu najważniejszych narzędzi pomiaru efektywności. Na koniec przedstawione są wybrane wyniki analizy efektywności funkcjonowania systemów ochrony zdrowia w krajach OECD.*

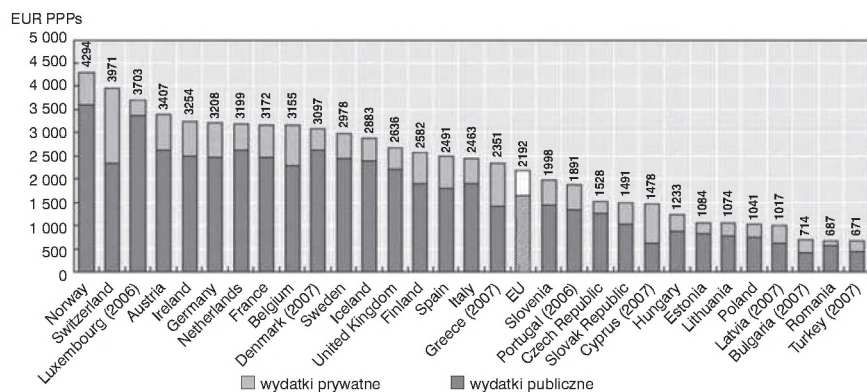
## 1. Wstęp

Już od lat 70. XX w., czyli czasów globalnej recesji gospodarczej, kraje OECD usiłują realizować politykę kontrolowania wzrostu wydatków na ochronę zdrowia. Usiłowania te wzmogły się w latach 90. z powodu pojawienia się problemu rosnącego deficytu budżetowego w większości tych krajów. Instrumenty polityki ograniczania ekspansji wydatków można zaliczyć do czterech grup w zależności od tego, czy są to narzędzia pieniężne, czy niepieniężne oraz czy nakierowane są na świadczeniodawców, czy na konsumentów, a efektywność poszczególnych narzędzi jest zróżnicowana. Wydatki na zdrowie i ich udział w PKB przedstawiają rysunki 1 i 2. Wyzwania przyszłości, polegające na wzroście udziału ludzi w podeszłym wieku w populacji, wzroście kosztów związanych z postępem w naukach medycznych, wzroście oczekiwań pacjentów, oznaczają nie tylko zwiększenie wydatków na zdrowie, ale przede wszystkim dążenie do efektywnej alokacji pieniędzy i rzadkich zasobów w ochronie zdrowia.

Presja na wprowadzenie polityki służącej ograniczeniu ekspansji wydatków na zdrowie spowodowana jest tym, że stopa wzrostu wydatków na zdrowie przewyższa stopę wzrostu zagregowanego dochodu. Okazuje się, że w krajach OECD możliwości płatnicze gospodarstw są mniejsze od kosztów ochrony zdrowia, a przede wszystkim od oczekiwań społecznych związanych

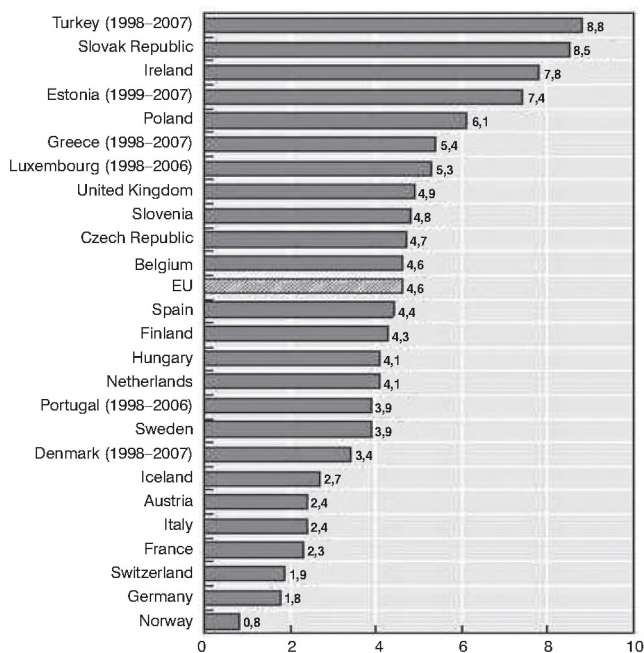


Rys. 1. Udział wydatków na zdrowie w krajach OECD w 2008 r. Źródło: OECD 2010. Health at a Glance: Europe 2010, OECD Publishing, s. 107, [http://ec.europa.eu/health/reports/docs/health\\_glance\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/reports/docs/health_glance_en.pdf).



Rys. 2. Całkowite wydatki per capita na zdrowie w krajach OECD w 2008 r. Źródło: OECD 2010. Health at a Glance: Europe 2010, OECD Publishing, s. 107, [http://ec.europa.eu/health/reports/docs/health\\_glance\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/reports/docs/health_glance_en.pdf).

z wydatkami na ochronę zdrowia. Uwzględnienie tempa wzrostu wydatków na zdrowie pokazanego na rysunku 3 jest szczególnie ważne w krajach nadrobających zaległości w rozwoju ochrony zdrowia, takich jak Polska, gdyż pokrycie wydatków musi znajdować się w nowo wytworzonym PKB, który rośnie w tempie niższym niż 6% w skali rocznej.



Rys. 3. Roczna stopa wzrostu wydatków per capita na ochronę zdrowia w krajach OECD w latach 1998–2008. Źródło: OECD 2010. *Health at a Glance: Europe 2010*, OECD Publishing, s. 105, [http://ec.europa.eu/health/reports/docs/health\\_glance\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/reports/docs/health_glance_en.pdf).

## 2. Korzenie mikroekonomiczne analizy efektywności

Przy takich uwarunkowaniach po stronie możliwości gospodarek wytwarzania PKB i konieczności zwiększania wydatków na ochronę zdrowia efektywność alokacji rzadkich zasobów w ochronie zdrowia nabiera szczególnego znaczenia. Jednakże mierzenie efektywności w ochronie zdrowia jest przedsięwzięciem niezwykle złożonym, przede wszystkim ze względu na złożoność celów, jakim ma służyć, oraz na zakres błędu dokonywanego pomiaru. Wraz z nasilaniem się komplikacji sytuacji zwiększa się popyt na analizę efektywności także ze strony decydentów polityki zdrowotnej, a ich pojęcie efektywności można zdefiniować jako zakres realizacji zamierzonych celów w odniesieniu do wykorzystanych zasobów, co odpowiada koncepcjom zarówno ekonomicznej efektywności kosztów, jak i *value for money* w rachunkowości.

Mierzenie efektywności ochrony zdrowia leży w interesie wszystkich interesariuszy. Rząd, realizując skuteczną politykę zdrowotną, zyskuje wyborców, płatnicy mogą kontraktować więcej usług zdrowotnych u świadczenio-

dawców, społeczeństwo jest zdrowsze i ma większe poczucie bezpieczeństwa zdrowotnego. Ponadto ochrona zdrowia jest szczególnym sektorem gospodarki, w którym działalność nie może być regulowana wyłącznie niewidzialną ręką rynku. Charakteryzuje się ona również silnymi niesprawnościami mechanizmu rynkowego, takimi jak np. efekty zewnętrzne. Konieczna jest więc regulacja rządu opierająca się na wynikach analiz empirycznych uwzględniających efektywność funkcjonowania wszystkich podmiotów tworzących system ochrony zdrowia, jak też systemu jako całości. Nie można bowiem osiągnąć pełnej skuteczności klinicznej bez efektywności ekonomicznej. Jej brak oznacza bowiem marnotrawstwo zasobów, przekładające się na pogarszającą się dostępność do świadczeń zdrowotnych.

Analizę efektywności zapoczątkował Pareto i wszyscy odwołują się do jego definicji (Varian 1978: rozdz. 5). Analizie efektywności poświęcili trud badawczy Debreu i Koopmans, a także Leibenstein (Debreu 1951: 273–292; Koopmans 1951: 455–465; Leibenstein 1966: 392–415). Jednakże to Farrell (1957: 253–290) stworzył pole badawcze zwane analizą efektywności organizacji. Kontynuując jego sposób analizowania, następcy stworzyli narzędzia służące mierzeniu efektywności zarówno pojedynczych podmiotów gospodarujących, jak i całego systemu. Zaliczamy do nich metody parametryczne, jak stochastyczne graniczne funkcje kosztu i produkcji, oraz nieparametryczne, czyli metody DEA (*data envelopment analysis*). Stosowanie tych metod pozwala uzyskać dane stanowiące podstawę do podejmowania decyzji, ale korzystając z wyników badań, należy pamiętać o wszystkich ich ograniczeniach i warunkach przyjętych podczas konstruowania tych narzędzi.

Definiowanie efektywności oznacza określenie relacji wartości otrzymanych wyników do wartości wykorzystanych czynników. Na potrzeby analizy<sup>1</sup> można przyjąć, że w ochronie zdrowia wytwarza się  $s$  produktów, których zagregowaną wartość oznacza  $Y$ . Do tego celu wykorzystuje się  $m$  czynników, których wartość oznacza  $X$ . Szczególnie ważne staje się przypisanie wag każdemu z produktów ( $U_s$ ) i czynników ( $V_m$ ), które odzwierciedlają względne znaczenie każdego z nich. Dla organizacji ( $O$ ) wycenę produktów można zapisać w postaci:  $Y = \sum_{s=1}^S U_s Y_{s,0}$ , a wycena czynników przyjmuje postać:  $X = \sum_{m=1}^M V_m X_m$ . Na rynku doskonale konkurencyjnym wagi zawarte w obu wektorach,  $U$  i  $V$ , występowałyby w postaci cen.

Dążąc do skonstruowania modelu pozwalającego wyznaczyć efektywność w ochronie zdrowia, trzeba uporać się z co najmniej sześcioma kwestiami:

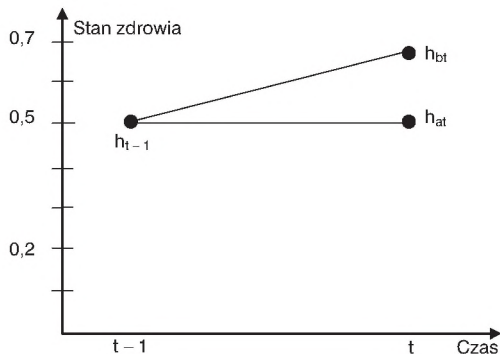
1. Jaki podmiot stanowi przedmiot analizy<sup>2</sup>?
2. Co jest wynikiem/produktem w ochronie zdrowia?
3. Jakie wagi powinny być dołączone do każdego wyniku/produktu?
4. Jakie czynniki powinny być zatrudnione do produkcji?
5. Jakie wagi powinny być dołączone do każdego czynnika?
6. Jakie ograniczenia narzucane przez otoczenie powinny być uwzględnione?

Szczególny charakter ochrony zdrowia podkreśla problem zawarty w punkcie drugim. Produktem (*output*) ochrony zdrowia jest np. wykonana usługa

zdrowotna, wypis ze szpitala czy liczba pacjentów. Natomiast jako wynik (*outcome*) rozumiemy zmiany stanu zdrowia mierzone np. oczekiwanymi latami życia, śmiertelnością czy zachorowalnością. Szczególnie ważna jest „wartość dodana” do stanu zdrowia przez system ochrony zdrowia. Jednakże z jej określeniem wiąże się problem polegający na tym, że nie można dokonać porównania, jaki byłby stan zdrowia, gdyby interwencji nie dokonano.

Złożoność problemu przedstawia poniższy przykład<sup>3</sup>. Niech  $h_j^0$  oznacza stan zdrowia pacjenta, który nie został poddany leczeniu, a  $h_{jt}$  stan zdrowia w czasie  $t$ , czyli wynik oznaczający zmianę stanu zdrowia można wyznaczyć jako  $\Delta h'_j = h_{jt} - h_j^0$ . Natomiast niech  $h_{jt-1}$  oznacza stan zdrowia sprzed leczenia, a  $h_{jt}$  po leczeniu, czyli wynik oznaczający zmianę stanu zdrowia można wyznaczyć jako  $\Delta h'_j = h_{jt} - h_{jt-1}$ .

Dwie osoby ( $A$  i  $B$ ) przed interwencjami medycznymi ( $a$  i  $b$ ) były w złym stanie zdrowia oznaczonym jako  $h_{j,t-1} = 0,5$ , gdzie  $j = a, b$ , natomiast  $t - 1$  oznacza czas przed leczeniem. Dla osoby  $A$  poddanie się leczeniu metodą  $a$  nie prowadziło do zmiany stanu zdrowia w czasie  $t$  względem czasu  $t - 1$ , czyli  $\Delta h'_a = 0$ . W przypadku osoby  $B$  leczenie metodą  $b$  doprowadziło do poprawy stanu zdrowia do poziomu  $h_{bt} = 0,7$ , czyli  $\Delta h'_b = 0,2$ . Można więc stwierdzić, że świadczeniodawca leczący więcej pacjentów takich jak osoba  $B$  działa bardziej efektywnie. Sytuację tę przedstawia rysunek 4.

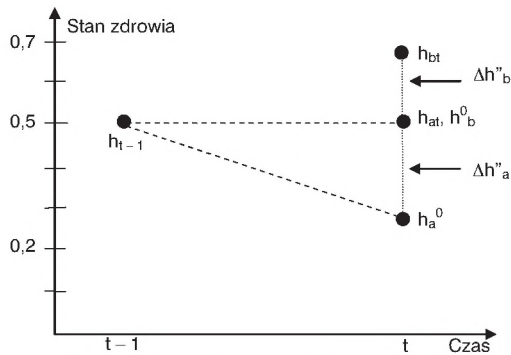


Rys. 4. Zmiana stanu zdrowia: stan przed i po leczeniu. Źródło: opracowanie na podstawie R. Jacobs, P.C. Smith i A. Street 2011. *Measuring efficiency in health care – analytical techniques and health policy*, Cambridge, s. 25.

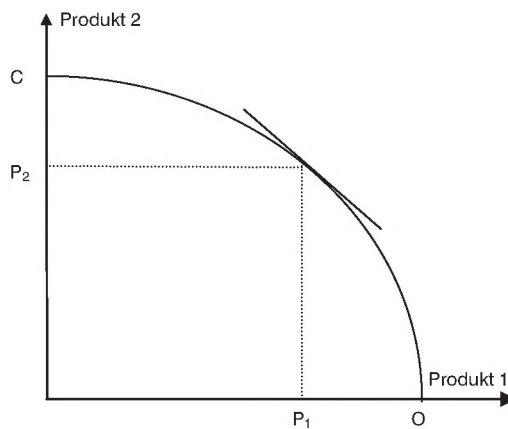
Jednakże całkowity skutek leczenia ujawnia porównanie stanu zdrowia pacjenta, w jakim znalazłby się po leczeniu, z tym, w jakim znalazłby się bez leczenia. Może być i tak, że bez leczenia stan zdrowia obu osób byłby różny. W przypadku osoby  $B$  w obu okresach jej stan zdrowia nie zmienia się i można go określić jako  $h_b^0 = 0,5$ . Oznacza to, że skutek leczenia mie-

rzy  $\Delta h''_b = 0,2$ . Natomiast stan zdrowia pogarsza się między okresem  $t - 1$  a  $t$  i zmiana ta wynosi  $h^0_a = 0,2$  bez leczenia. W tym przypadku nie chodzi o poprawę stanu zdrowia, ale o niepogorszenie go, a wartość interwencji  $a$  wynosi  $\Delta h''_a = 0,3$ . Tym razem efektywniejsze jest leczenie pacjentów takich jak osoba  $A$  (rysunek 5).

Efektywność można mierzyć, koncentrując się na czynnikach lub na produktach u świadczeniodawcy. Jeśli skoncentrujemy się na dwóch produktach i jednym czynniku interpretowanym jako koszty, to na podstawie rysunku 6 możemy spostrzec, że krzywa  $CC$  przedstawia osiągalną kombi-

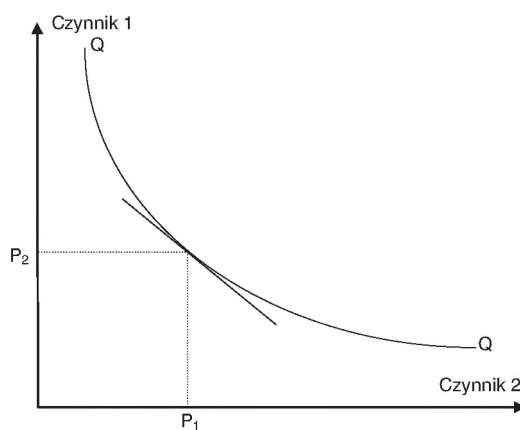


Rys. 5. Zmiana stanu zdrowia: stan po leczeniu i bez leczenia. Źródło: opracowanie na podstawie R. Jacobs, P.C. Smith i A. Street 2011. *Measuring efficiency in health care – analytical techniques and health policy*, Cambridge, s. 25.



Rys. 6. Przypadek dla dwóch produktów. Źródło: opracowanie własne.

nację produktów dla zadanego poziomu kosztów, czyli stanowi granice możliwości produkcyjnych. Świadczeniodawca nieefektywny funkcjonuje pod granicą. Krańcowa stopa transformacji równa się  $-(P_2/P_1)$ . Natomiast dla dwóch czynników i jednego produktu (rysunek 7) nieefektywny świadczeniodawca funkcjonuje pod izokwantą  $QQ$ , która reprezentuje optymalną kombinację czynników do wytworzenia danego poziomu produktu. Krańcową stopę substytucji wyznacza stosunek  $-(P_2/P_1)$ .



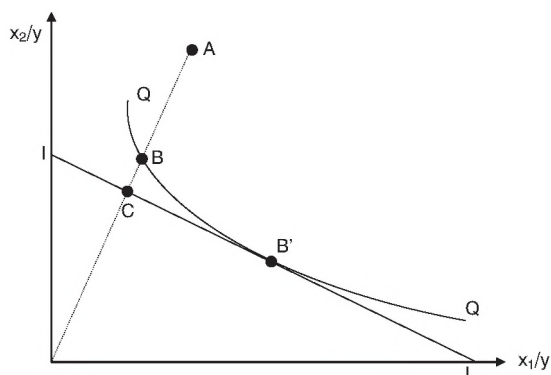
Rys. 7. Przypadek dla dwóch czynników. Źródło: opracowanie własne.

Dla świadczeniodawcy  $O$ , zatrudniającego wiele czynników i wytwarzającego wiele produktów, efektywność całkowitą można zdefiniować jako stosunek ważonej sumy produktów i ważonej sumy czynników. Zgodnie z przyjętymi oznaczeniami świadczeniodawca wykorzystuje  $M$  czynników, czyli wektor  $X_O$ , i produkuje  $S$  produktów, czyli wektor  $Y_O$ . Wzór na efektywność tego świadczeniodawcy przyjmuje postać:  $eff_O = \frac{\sum_{s=1}^S U_s Y_{sO}}{\sum_{m=1}^M V_m X_{mO}}$ , gdzie:

$Y_{sO}$  to wielkość  $s$ -tego produktu wytwarzanego przez świadczeniodawcę  $O$ ;  $U_s$  to waga przypisana do  $s$ -tego produktu;  $X_{mO}$  to wielkość  $m$ -tego czynnika wykorzystanego przez świadczeniodawcę  $O$ ;  $V_m$  to waga przypisana do  $m$ -tego czynnika.

Przy mierzeniu efektywności dla przypadku zorientowanego na czynniki przyjmujemy założenie o malejącej produktywności krańcowej czynników,  $x_1, x_2$ , jakimi mogą być lekarze i pielęgniarki zatrudnieni przy wytwarzaniu produktu,  $y$ , jakim może być liczba wypisanych ze szpitala pacjentów. Przypadek ten przedstawia rysunek 8.





Rys. 8. Efektywność techniczna i alokacyjna w przypadku zorientowanym na czynniki. Źródło: opracowanie na podstawie R. Jacobs, P.C. Smith i A. Street 2011. *Measuring efficiency in health care – analytical techniques and health policy*, Cambridge, s. 93.

Izokwanta  $QQ$  przedstawia granicę możliwości produkcyjnych. Świadczeniodawcy funkcjonujący efektywnie znajdują się na niej, a ci funkcjonujący nieefektywnie znajdują się nad nią. Ci ostatni, jak świadczeniodawca  $A$ , mogą proporcjonalnie ograniczać zatrudnienie obu czynników ( $x_1, x_2$ ) w przeliczeniu na jednostkę produktu ( $y$ ) w celu osiągnięcia punktu efektywnego technicznie, takiego jak  $B$ .

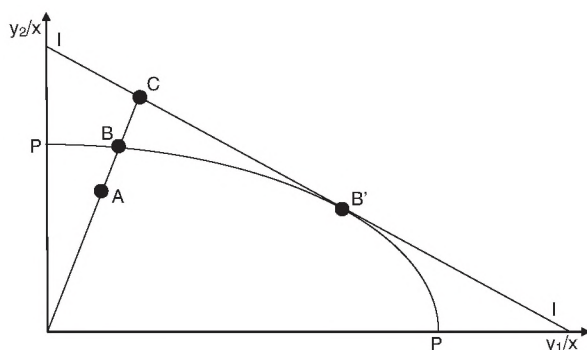
W punkcie  $B'$  osiągnięta została efektywność, gdyż krańcowa stopa substytucji zrównała się ze stosunkiem cen, będącym miarą nachylenia ograniczenia budżetowego, czyli linii izokosztów  $II$ .

Mierzenie technicznej nieefektywności polega na porównaniu położenia, w jakim się znajduje świadczeniodawca względem izokwanty (odległość  $BA$ ) z położeniem względem początku układu współrzędnych (odległość  $OA$ ). Odległość  $BA$  reprezentuje ilość czynników, o jaką należy zmniejszyć ich zatrudnienie bez zmniejszenia wielkości produkcji. Wyraża się ją w procentach jako stosunek  $BA/OA$ . Miarę efektywności technicznej zorientowanej na czynniki można zapisać następująco:  $TE_{IN} = \frac{OB}{OA} = 1 - \frac{BA}{OA}$ . Efektywność techniczna pokazuje więc odejście od granicy możliwości produkcyjnych ilustrowanych izokwantą  $QQ$ . Współczynnik  $TE_{IN}$  przyjmuje wartość 1 przy pełnej efektywności technicznej, czyli gdy świadczeniodawca funkcjonuje w takim punkcie jak  $B$ . Natomiast do wyznaczenia efektywności alokacyjnej odwołujemy się do linii ograniczenia budżetowego  $II$ , którego nachylenie znamy, gdyż znane są ceny zatrudnionych czynników. Miarę efektywności alokacyjnej zorientowanej na czynniki można zapisać następująco:  $AE_{IN} = \frac{OC}{OB}$ . Odległość  $CB$  ujawnia, o ile można obniżyć koszty, aby

produkcja odbywała się w sposób efektywny alokacyjnie (i technicznie), czyli w punkcie  $B'$  zamiast w punkcie  $B$ , który jest efektywny technicznie, ale nieefektywny alokacyjnie. Efektywność alokacyjna oznacza więc odejście od punktu efektywnego ze względu na ceny. Z przedstawionych definicji obu rodzajów efektywności wynika, że nadwyżkowe koszty, ponoszone ponad osiągalne minimum, zawierają dwa elementy. Pierwszy związany jest z efektywnością techniczną, która oznacza możliwość świadczeniodawcy do produkowania maksymalnej wielkości produkcji przy danym zasobie czynników. Drugim elementem jest efektywność alokacyjna, która oznacza możliwość świadczeniodawcy zatrudniania czynników w optymalnym stosunku przy danych cenach. Iloczyn tych dwóch mierników efektywności daje miarę efektywności ekonomicznej, którą można zapisać następująco:

$$EE_{IN} = TE_{IN} \times AE_{IN} = \frac{OB}{OA} \times \frac{OC}{OA} = \frac{OC}{OA}. \quad (1)$$

Przy mierzeniu efektywności dla przypadku zorientowanego na produkty koncentrujemy się na świadczeniodawcy wytwarzającym dwa produkty  $y_1$  i  $y_2$ , jak np. leczenie szpitalne i wizyty ambulatoryjne, przy zatrudnieniu jednego czynnika  $x$ , jakim są np. pracownicy medyczni. Przypadek ten przedstawia rysunek 9.



Rys. 9. Efektywność techniczna i alokacyjna w przypadku zorientowanym na produkty. Źródło: opracowanie na podstawie R. Jacobs, P.C. Smith i A. Street 2011. *Measuring efficiency in health care – analytical techniques and health policy*, Cambridge, s. 95.

Krzywą możliwości produkcyjnych  $PP$  tworzą punkty, a szpitale znajdujące się w nich (jak  $B$ ) charakteryzują się efektywnością, natomiast świadczeniodawcy funkcjonujący nieefektywnie znajdują się pod nią, jak szpital  $A$ . Znając ceny produktów, można wyznaczyć odpowiednik linii jednokowego przychodu będący linią ograniczenia budżetowego, czyli  $II$ . Rozwią-

zaniem optymalnym jest punkt  $B'$ , będący punktem styczności krzywej możliwości produkcyjnych i linii ograniczenia budżetowego.

Techniczną efektywność zorientowaną na produkty  $TE_{OUT}$  dla nieefektywnie funkcjonującego szpitala  $A$  można wyznaczyć w następujący sposób:

$$TE_{OUT} = \frac{OA}{OB}, \text{ natomiast efektywność alokacyjną opisuje wzór: } AE_{OUT} = \frac{OB}{OC}.$$

Poczyn tych dwóch mierników efektywności daje miarę efektywności ekonomicznej, którą można zapisać następująco:

$$EE_{OUT} = TE_{OUT} \times AE_{OUT} = \frac{OA}{OB} \times \frac{OB}{OC} = \frac{OA}{OC}. \quad (2)$$

Ponieważ w ochronie zdrowia rzadko znane są ceny produktów, dlatego na ogół badanie efektywności ogranicza się do efektywności technicznej.

Wszystkie przedstawione miary efektywności osiągają wartości od 0 do 1, gdyż są wyprowadzane wzdłuż promienia wychodzącego z początku układu współrzędnych i zachowują stał stosunek zarówno czynników, jak i produktów. Ta miara efektywności również jest niezależna od jednostek, w jakich się mierzy czynniki i produkty.

Takie podejście stanowi podstawę dla DEA (*data envelopment analysis*), czyli nieparametrycznej metody opartej na programowaniu liniowym, wykorzystującej dane empiryczne<sup>4</sup>. DEA pozwala wyznaczyć granicę efektywności dla analizowanych świadczeniodawców, co nie znaczy, że jest to potencjalna granica. Jest ona oparta na najlepszych stosowanych praktykach i nie pokrywa się z teoretyczną, potencjalną granicą efektywności. Obliczanie efektywności odbywa się w dwóch krokach. Po pierwsze wyznacza się granicę, dobierając świadczeniodawców osiągających największą produkcję przy danym zasobie czynników, lub świadczeniodawców wykorzystujących najmniejsze zasoby czynników do wytworzenia swoich produktów. Po drugie każdemu ze świadczeniodawców przyznaje się wagi na podstawie porównania jego stosunku produkty/czynniki do stosunku świadczeniodawcy z obwiedni, czyli funkcjonującego efektywnie. Oznacza to, że efektywność jest zdefiniowana jako stosunek ważonej sumy produktów do ważonej sumy czynników. W najprostszym ujęciu wzór i warunki technicznej efektywności są następujące:

$$\max \left( \frac{\sum_{s=1}^S u_s \times y_{s0}}{\sum_{m=1}^M v_m \times x_{m0}} \right), \quad (3)$$

pod warunkiem:  $\frac{\sum_{s=1}^S u_s \times y_{s0}}{\sum_{m=1}^M v_m \times x_{m0}} \leq 0 \quad i = 1, \dots, I,$

gdzie:

$y_{s0}$  to ilość produktu  $s$  świadczeniodawcy  $O$ ,

$u_s$  to waga produktu  $s$ ,  $u_s > 0$ ,  $s = 1, \dots, S$ ,

$x_{m0}$  to ilość czynnika  $m$  świadczeniodawcy  $O$ ,

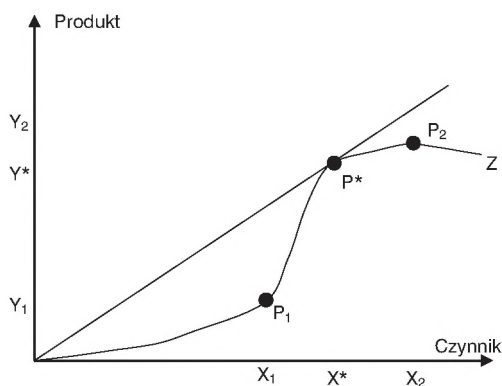
$v_m$  to waga czynnika  $m$ ,  $v_m > 0$ ,  $m = 1, \dots, M$ .

DEA wyznacza zbiór wag dla produktów  $u_s$ , i dla czynników  $v_m$ , dzięki którym możliwa jest maksymalizacja efektywności świadczeniodawcy  $O$  przy ograniczeniu, że żaden świadczeniodawca uwzględniony w badaniu nie osiąga efektywności większej niż 1. Wagi dla produktów  $u_s$  i dla czynników  $v_m$  są najważniejszym elementem metody DEA.

Przy wyznaczaniu efektywności metodą DEA należy odpowiedzieć na co najmniej sześć pytań, co determinuje rozumienie otrzymanych wyników. Kwestiami do rozstrzygnięcia są<sup>5</sup>:

1. Czy przyjąć stałe, czy też zmienne korzyści skali?
2. Czy przyjąć orientację na produkty, czy na czynniki?
3. Czy wprowadzić ograniczenia dla przyjmowanych wag?
4. Jak uporać się z problemem „luzów”?
5. Jak wyspecyfikować model i ocenić jego jakość?
6. Jak uwzględnić czynniki z otoczenia?

Świadczeniodawcy prowadzą działalność w otoczeniu niedoskonale konkurencyjnym, napotykają miękkie ograniczenie budżetowe, a także muszą uwzględniać regulacje prawne, podejmują decyzje dotyczące fuzji i przejęć, a wszystkie takie uwarunkowania prowadzą do funkcjonowania w nieefektywnej skali. Ważne jest uwzględnienie zmiennych korzyści skali przy konstruowaniu modelu DEA, gdyż w przeciwnym razie, po przyjęciu błędnego założenia o stałych korzyściach skali, pojawią się błędy w pomiarze technicznej efektywności, czyli ujawni się tzw. nieefektywność korzyści skali. Rysunek 10 stanowi wprowadzenie do efektywności przy stałych i zmiennych korzyściach skali.

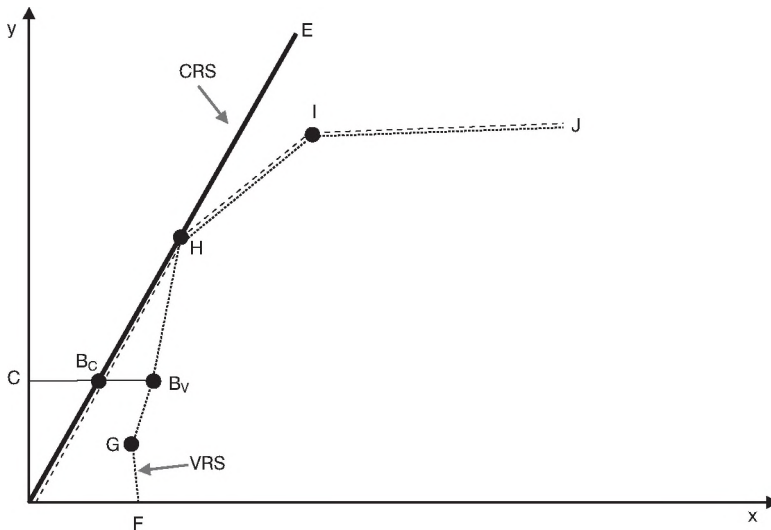


Rys. 10. Korzyści skali a efektywność. Źródło: opracowanie własne.

Przy stałych korzyściach skali optymalna kombinacja czynników i produktów nie zależy od wielkości produkcji. W rzeczywistych procesach produkcyjnych mamy do czynienia z korzyściami skali.

Rysunek 10 przedstawia świadczeniodawcę zatrudniającego jeden czynnik i wytwarzającego jeden produkt. Promień wychodzący z początku układu współrzędnych ilustruje najprostszą technologię, gdyż świadczeniodawca nie ponosi kosztów stałych i ma do czynienia ze stałymi korzyściami skali. Przy takiej granicy możliwości produkcyjnych przedsiębiorstwa efektywne funkcjonują w dowolnym jej punkcie, np.  $P^*$ , gdzie maksymalizują stosunek produktu co czynnika. Natomiast przedsiębiorstwa nieefektywne znajdują się pod nią, np.  $P_1$ . Natomiast granica możliwości produkcyjnych oznaczona jako  $Z$  charakteryzuje się zmiennymi korzyściami skali. Do punktu  $P^*$  stosunek produktu do czynnika maleje, a więc istnieją rosnące korzyści skali, a za nim stosunek ten maleje, czyli pojawiły się malejące korzyści skali. Pomimo że punkty  $P_1$  i  $P_2$  leżą na granicy  $Z$ , to charakteryzują się niższymi stosunkami produktu do czynnika, gdyż leżą pierwszy na lewo, a drugi na prawo od punktu produkcji charakteryzującego się optymalną skalą produkcji. Miernik nieefektywności skali produkcji można przedstawić następująco:  $Seff_1 = \frac{\partial Y_1 / \partial X_1}{\partial Y^* / \partial X^*}$  oraz  $Seff_2 = \frac{\partial Y_2 / \partial X_2}{\partial Y^* / \partial X^*}$ .

Modele DEA liczące efektywność przy stałych i zmiennych korzyściach skali wykorzystują te same dane, czyli zmiana miary efektywności spowodowana jest nieefektywnością skali produkcji. Przypadek ten przedstawia rysunek 11<sup>6</sup>.



Rys. 11. Stałe i zmienne korzyści skali. Źródło: opracowanie na podstawie R. Jacobs, P.C. Smith i A. Street 2011. *Measuring efficiency in health care – analytical techniques and health policy*, Cambridge, s. 95.

Świadczeniodawca  $A$  wytwarza jeden produkt, np. leczenie szpitalne, przy wykorzystaniu jednego czynnika, np. pracowników medycznych. Promień wychodzący z początku układu współrzędnych  $E$  ilustruje stałe korzyści skali (*constant returns to scale* – CRS). Linia łamana  $FGHIJ$  przedstawia zmienne korzyści skali (*variable returns to scale* – VRS). Przy pomiarze efektywności zorientowanej na czynnik  $x$  wzór na techniczną efektywność przy stałych korzyściach  $TE_{IN,CRS}$  skali można zapisać za pomocą wzoru:  $TE_{IN,CRS} = \frac{CB_C}{CA}$ . Natomiast wzór na techniczną efektywność przy zmiennych korzyściach  $TE_{IN,VRS}$  skali można zapisać za pomocą wzoru:  $TE_{IN,VRS} = \frac{CB_V}{CA}$ .

Efektywność skali  $SE_{IN}$  można mierzyć odległością między technologiami charakteryzującymi się stałymi i zmiennymi korzyściami skali, czyli:  $SE_{IN} = \frac{CB_C}{CB_V}$ .

Zależność między techniczną efektywnością przy zmiennych i stałych korzyściach skali można zapisać w postaci:  $TE_{IN,CRS} = TE_{IN,VRS} \times SE_{IN}$ .

Parametrycznym miernikiem efektywności wyprowadzonym z teorii ekonomii jest stochastyczna graniczna funkcja kosztu lub produkcji. Stosowanie metod ekonometrycznych również jest związane z koniecznością rozwiązania co najmniej sześciu podstawowych kwestii, czyli:

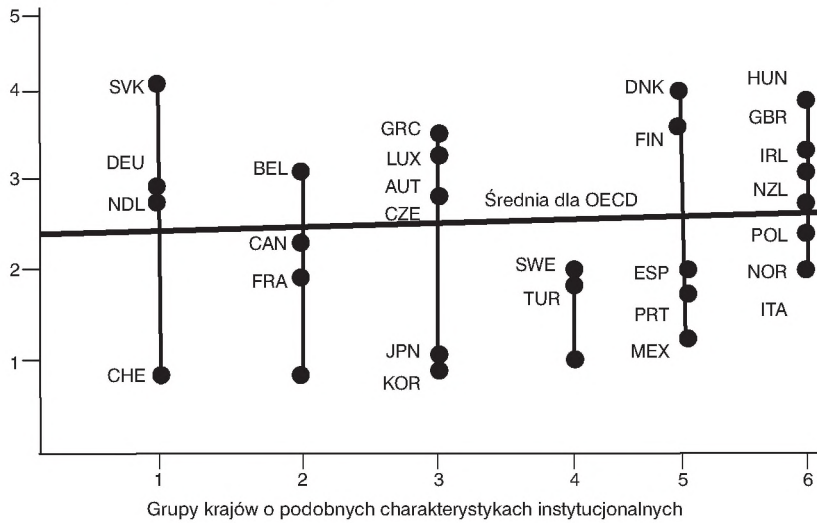
1. Czy estymować funkcję produkcji, czy funkcję kosztów?
2. Czy przekształcać zmienne, np. logarytmując je, co przykładowo umożliwia interpretację współczynników jako elastyczności?
3. Czy estymować funkcje wartości całkowitych, czy przeciętnych?
4. Jakie zmienne wyjaśniające uwzględnić?
5. Jak modelować składnik losowy?
6. Jak interpretować estymację efektywności?

Wynikająca z mikroekonomicznej teorii produkcji i kosztów metoda funkcji granicznej jest powszechnie stosowana (Maddala 1988; Pindyck i Rubinfeld 1991; Gruszczyński, Kuszewski i Podgórska 2009). Problemy z konstruowaniem modelu i jego interpretacją również. Ze względu na znaczenie efektywności systemów ochrony zdrowia i problemy związane z jej pomiarem metodami parametrycznymi i programowania liniowego w empirycznych badaniach wykorzystywane są obie metody, czyli stochastyczna funkcja graniczna oraz DEA.

### 3. Badania efektywności systemów ochrony zdrowia w krajach OECD<sup>7</sup>

W krajach rozwiniętych bardzo intensywnie prowadzone są badania nad efektywnością systemu ochrony zdrowia. Na zakończenie można odwołać się do wyników i wniosków jednego z takich badań (Andre i Nicq 2010: 43–59). Badanie objęło 29 krajów, które podzielono na sześć grup ze względu na podobieństwa instytucjonalne. Rysunek 12 przedstawia uzyskane wyniki.

Potencjalny wzrost w oczekiwanych latach życia (w latach)



Rys. 12. Efektywność mierzona metodą DEA. Źródło: opracowanie własne na podstawie C. Andre i C. Nicq 2010. *Health care systems: efficiency and institutions*, OECD Economic Department Working Paper, nr 769, s. 52.

Na podstawie tego badania sformułowano następujące wnioski:

1. W każdym kraju istnieje możliwość poprawy efektywności pieniędzy wydawanych na ochronę zdrowia.
2. Średnio dla krajów OECD czas życia oczekiwany w chwili urodzenia może być zwiększony o więcej niż dwa lata przy niezmiennych wydatkach na ochronę zdrowia dzięki zwiększeniu efektywności tych wydatków. Bez wprowadzania żadnych reform przy wzroście wydatków na ochronę zdrowia o 10% czas życia oczekiwany w chwili urodzenia może wzrosnąć zaledwie o trzy miesiące.
3. Nie można wyróżnić żadnego systemu ochrony zdrowia, który systematycznie funkcjonowałby lepiej od innych pod względem efektywności kosztowej. Okazuje się więc, że to nie typ systemu, ale sposób zarządzania nim decyduje o efektywności kosztowej. Zarówno systemy nakierowane na rynek, jak i te scentralizowane mają wady i zalety.
4. Skutki po stronie stanu zdrowia funkcjonowania systemów ochrony zdrowia są wysoce zróżnicowane między jednostkami. Najważniejsze jest to, że te nierówności można zmniejszyć bez ograniczania efektywności. Okazuje się, że nierówności są stosunkowo małe w krajach z dobrą regulacją prawną i prywatnymi systemami ubezpieczenia zdrowotnego. Podobnie kraje ze scentralizowaną ochroną zdrowia również mogą mieć sprawiedliwą dystrybucję poprawy stanu zdrowia społeczeństwa

przy jednoczesnym utrzymywaniu kontroli nad wydatkami na ochronę zdrowia.

5. Nie istnieje jeden sposób reformowania systemów ochrony zdrowia. Należy dążyć do spójności przy formułowaniu polityki zdrowotnej i wykorzystywać wzory najlepszych praktyk sprawdzone w różnych systemach, dostosowując je do specyfiki własnego systemu.
6. Dzięki podniesieniu efektywności w ochronie zdrowia publiczne oszczędności mogą sięgnąć w krajach OECD średnio 2% PKB.

Z przeglądu wyników badań efektywności funkcjonowania systemów ochrony zdrowia wynika, że warto ją analizować, gdyż jej znajomość nie tylko umożliwia podnoszenie stanu zdrowia społeczeństwa, ale również służy finansom publicznym.

## 4. Zakończenie

W artykule uwaga została skoncentrowana na pomiarze efektywności w ochronie zdrowia od strony teoretycznej. Zwrócono uwagę na mikroekonomiczne podstawy intelektualne mierników ekonometrycznych i programowania liniowego, czyli stochastycznej funkcji granicznej i metod DEA. Jednocześnie podkreślono konieczność rozumienia metodologii obu metod do prawidłowej interpretacji uzyskanych wyników. Na koniec przytoczono przykład badania empirycznego i wnioski z niego wynikające.

### Informacje o autorce

**Ewelina Nojszewska** – prof. Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, dr hab. nauk ekonomicznych, członek Rady NFZ. E-mail: enoj@neostrada.pl.

### Przypisy

- 1 Pełen wykład znajduje się w: Jacobs, Smith i Street 2011.
- 2 Szczególnie ważne jest minimalizowanie kosztów transakcyjnych, o czym pisali: Coase 1937; Williamson 1973.
- 3 Pełne wyprowadzenie znajduje się w: Jacobs, Smith i Street 2011: 22–27.
- 4 Metodę tę zapoczątkował artykuł: Charnes, Cooper i Rhodes 1978.
- 5 Pełen wykład znajduje się w: Jacobs, Smith i Street 2011: 100–117.
- 6 Pełna wersja przykładu znajduje się w: Jacobs, Smith i Street 2011: 101–103.
- 7 Na przykład: Joumard, Andre i Nicq 2010; Joumard, Andre, Nicq i Chatal 2010.

### Bibliografia

- Aigner, D.J. i S.F. Chu 1968. On estimating the Industry Production Function. *The American Economic Review*, nr 4 (58), s. 826–839.
- Aigner, D., Lovell, C.K. i P. Schmidt 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, nr 6, s. 21–37.



- Arrow, K. 1963. Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care. *American Economic Review*, nr 53, s. 941–973.
- Charnes, A., Cooper, W.W. i E. Rhodes 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, nr 2, s. 429–444.
- Coase, R.H. 1937. The nature of the firm. *Economica*, nr 4, s. 386–405.
- Debreu, G. 1951. The coefficient of resource utilization. *Econometrica*, nr 3 (19), s. 273–292.
- Domagała, A. 2007. Metoda Data Envelopment Analysis jako narzędzie badania względnej efektywności technicznej. *Badania Operacyjne i Decyzje*, nr 3–4, s. 21–34.
- Gruszczyński, M., Kuszewski, T. i M. Podgórska (red.) 2009. *Ekonometria i badania operacyjne*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Farrell, M.J. 1957. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society; Series A* (120), s. 253–290.
- Jacobs, R., Smith, P.C. i A. Street 2011. *Measuring efficiency in health care – analytical techniques and health policy*, Cambridge.
- Joumard, I., Andre, C. i C. Nicq 2010. Health care systems: efficiency and institutions, *OECD Economic Department Working Paper*, nr 769.
- Joumard, I., Andre, C., Nicq, C. i O. Chatal 2010. Health status determinants – lifestyle, environment, health care resources and efficiency. *OECD Economic Department Working Paper*, nr 627.
- Koopmans, T.C. 1951. Efficient allocation of resources. *Econometrica*, nr 4 (19), s. 455–465.
- Leibenstein, H. 1966. Allocative efficiency vs “X-efficiency”. *The American Economic Review*, nr 3 (53), s. 392–415.
- Maddala, G.S. 1988. *Introduction to econometrics*, London: Macmillan.
- Newhouse, J.P. 1994. Frontier estimation: how useful a tool for health economics? *Journal of Health Economics*, nr 3 (13), s. 317–322.
- OECD 2010. *Health at a Glance: Europe 2010*, OECD Publishing, [http://ec.europa.eu/health/reports/docs/health\\_glance\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/reports/docs/health_glance_en.pdf).
- Pindyck, R.S. i D.L. Rubinfeld 1991. *Econometric models and economic forecasts*, New York: McGraw-Hill.
- Southern California Evidence-based Practice Center-RAND Corporation 2008. Identifying, Categorizing, and Evaluating Health Care Efficiency Measures. *AHRQ Publication*, nr 08-0030.
- Varian, H. 1978. *Microeconomic analysis*, 2<sup>nd</sup> ed, New York: W.W. Norton.
- Williamson, O.E. 1973. *Markets and hierarchies: some elementary considerations*, American Economic Association, nr 63, s. 316–334.