

Justyna Kujawska
Politechnika Gdańska

Wykorzystanie analizy kosztów w zarządzaniu szpitalem publicznym

The use of cost analysis in the management of the public hospital

Abstract:

The aim of this article is to analyze the cost structure of a large general hospital, on departmental level, in conjunction with other factors characterizing the processes carried out in the hospital. Its aim is also to formulate recommendations for the responsible for hospital management. Since most of the decisions about including hospital resources are made by physicians not managers it is important to provide them with information on the impact of these decisions on costs born. Information on costs is also important from the point of view of medical services contracting. Prospective financing system, which in Poland is based on JGP, requires forecasting during the annual projected cost of services, which is a difficult task due to the high uncertainty in demand for hospital services. Review of the literature provides information on methods to be used in the world in this type of analysis. Hospitals are multi-product organizations with complex processes of service delivery, which is the main cause of the large differences between the cost of specific cases as well as between departments providing services. The results of the analysis may be important for monitoring and financing of surgical and general departments. The analysis can be an introduction into efficiency of hospital departments assessment.

Key-words: health care, hospital department, efficiency, cost analysis

Wstęp

Problemy z finansowaniem opieki zdrowotnej obserwowane są praktycznie na całym świecie. Jako przyczyny wzrostu wydatków uważa się głównie starzenie się populacji, złożoną naturę współczesnych chorób i szerokie wykorzystywa-

nie kosztownych technologii [Aletras i in. 2007, s. 236]. Systemy opieki zdrowotnej na całym świecie stają przed trudnym wyzwaniem zwiększenia efektywności, co oznacza kontrolowanie kosztów, przy jednoczesnym zapewnieniu wysokiej jakości usług [Cooper, Seiford, Zhu 2011, s. 455].

Celem artykułu jest przeprowadzenie analizy struktury kosztów funkcjonowania dużego szpitala ogólnego, mającego 18 jednostek świadczących zróżnicowane usługi. Struktura kosztów pozwala na porównanie i ocenę poziomu wykorzystania zasobów w poszczególnych oddziałach, jak również jest niezbędna na poziomie kontraktowania usług. Są to informacje istotne dla podejmowania decyzji.

Przeprowadzona analiza literatury wskazuje na złożoność uwarunkowań efektywności sektora szpitalnego. Jest wiele czynników wpływających na koszty będących w gestii decydentów (np. właściwa alokacja zasobów) lub poza możliwościami ich oddziaływania (np. wydłużenie czasu pobytu pacjenta wskutek zaistniałych komplikacji).

Uwarunkowania efektywności sektora szpitalnego

Szpitalne, których podstawowym celem jest uzyskanie poprawy stanu zdrowia pacjentów, są złożonymi organizacjami wieloproduktowymi [Smet 2007, s. 13; Vitikainen, Street, Linna 2009, s. 151]. Nieefektywność jest powszechnie uważana za czynnik przyczyniający się do nadmiernych kosztów w sektorze szpitalnym. Pomiar efektywności nie jest prosty, gdyż trudno jest określić precyzyjnie rezultaty usług świadczonych przez szpitale również dlatego, że nie są one jednorodne ze względu na rodzaje wytwarzanych rezultatów. Pacjent w określonym stanie zdrowia przyjmowany do szpitala jest często wykorzystywany jako obiekt dla zdefiniowania tego wielowymiarowego produktu. Różne usługi świadczone dla pacjenta postrzegane są jako nakłady pośrednie do zapewnienia ostatecznego rezultatu, czyli pomyślnego przeprowadzenia kuracji i wypisania pacjenta [Olesen, Petersen 2002, s. 83]. Poprawa stanu zdrowia pacjenta jest trudna do zmierzenia, a działania mające na celu jego poprawę nie mogą być jednoznacznie przypisane do konkretnych usług szpitala [Filipini, Farsi 2004, s. 5]. Dodatkowym problemem jest to, że popyt na usługi szpitalne podlega znacznej zmienności [Smet 2007, s. 13].

Szpitalne świadczą zróżnicowane usługi, wykorzystując wiele nakładów. Do przekazywanych pacjentom produktów można zaliczyć usługi lekarzy, opiekę pielęgniarską, sale operacyjne, leki, diagnostykę czy usługi hotelowe [Olesen, Petersen 2002, s. 83]. Różne grupy pacjentów mają zróżnicowane charakterystyki kliniczne, w których często obserwowana jest niejednorodność w odniesieniu do spodziewanego zużycia zasobów na pacjenta [Olesen, Petersen 2002, s. 84].



Ważną kwestią jest to, w jaki sposób przebiega proces podejmowania decyzji przez menedżerów szpitali i lekarzy. Może to prowadzić do zjawisk takich jak nadwyżki mocy usługowych, przeinwestowanie czy nadmierne zatrudnienie. Często szpitale, ze względów prestiżowych, dążą do maksymalizacji liczby usług, co może być przyczyną nieefektywności w związku z nadmiarem sprzętu i personelu [Ancarani, Mauro, Giammanco 2009, s. 282].

Rosnące koszty w dużej mierze wynikają z tego, że to lekarze, a nie menedżerowie podejmują i kontrolują 80% decyzji o wykorzystaniu zasobów. Stwierdzono, że ilość zasobów wykorzystywana do opieki nad chorymi z takimi samymi warunkami diagnostycznymi różni się w poszczególnych oddziałach od 100% aż do 2 000% w tym samym szpitalu. Różnice w wykorzystaniu zasobów mogą wynikać z nieefektywnego procesu podejmowania decyzji, gdyż tego zróżnicowania nie da się wytłumaczyć nasileniem choroby [Chilingerian, 1995, s. 548].

Lekarze podejmują decyzje o opiece nad pacjentem z niewielką ingerencją ze strony menedżerów szpitala. Decydują o programie opieki, czyli połączeniu usług diagnostycznych i zabiegów, a także intensywności opieki pielęgniarskiej. Organizują i kierują całym procesem usług szpitalnych, więc kliniczna nieefektywność może wynikać z ich decyzji [Cooper, Seiford, Zhue 2011, s. 457, 459].

Podstawowym wyzwaniem w analizie efektywności jednostek opieki zdrowotnej są też trudności z określeniem rzeczywistej granicy możliwości. Ten deficyt informacji jest szczególnie dotkliwy w złożonych usługach opieki, realizowanych w warunkach niepewności (np. konieczność natychmiastowej reakcji w przypadku komplikacji czy wypadków). W przeciwieństwie do procesu standardowej produkcji każdy pacjent otrzymuje opiekę ściśle dostosowaną do indywidualnych potrzeb [Hollingsworth, Street 2006, s. 1056].

Mimo dużego zróżnicowania przypadków leczenie pacjentów z tą samą diagnozą zawiera wspólne elementy. Te podobieństwa zostały wykorzystane do tworzenia grup pacjentów z podobną strukturą kosztów leczenia. Najczęściej używaną metodą do grupowania pacjentów jest Diagnosis Related Groups (DRG). Pozwala to porównywać pacjentów w kategoriach oczekiwanych kosztów [Vitikainen, Street, Linna 2009, s. 151]. System ten został, z pewnymi modyfikacjami, wdrożony w wielu krajach, w tym również w Polsce jako JGP, będące podstawą rozliczania usług zdrowotnych przez Narodowy Fundusz Zdrowia (NFZ).

System JGP łączy aspekt medyczny i finansowy. Jednorodna grupa pacjentów zawiera charakterystykę hospitalizacji uwzględniającą procedury medyczne, rozpoznanie, wiek pacjenta oraz czas pobytu. Poszczególne grupy obejmują przypadki medyczne o podobnej kosztocłonności leczenia. Podkreśla się,



że system JGP powinien być wykorzystywany nie tylko do alokacji środków finansowych, ale również w planowaniu oraz kontroli wykorzystania zasobów [Gilewski 2010, ss. 5–9].

Czynniki wpływające na koszty szpitala

Prospektywny system finansowania, bazujący na DRG (JGP), ma motywować szpitale do ograniczania kosztów oraz poprawy jakości usług. Pomimo stosowania DRG obserwuje się jednak duże zróżnicowanie w strukturze kosztów szpitalnych [Street i in. 2010, s. 1]. Prowadzenie analizy kosztów powinno przebiegać według określonej metodyki [Busse, Schreyogg, Smith 2008, s. 3]. Konieczne jest sformułowanie problemu decyzyjnego (celu analizy) jak również opisu usługi, czyli obiektu kosztów. Metodologia wyceny polega na: identyfikacji zasobów; pomiarze wykorzystania zasobów; przypisaniu wartości pieniężnych do zasobów oraz rozważeniu innych kosztów np. amortyzacji, podatków, itp.

Opisując parametry charakteryzujące koszty, wykorzystuje się zmienne strukturalne, takie jak: liczba łóżek, liczba personelu na łóżko oraz zmienne związane z procesem, takie jak czas pobytu [Busse, Schreyogg, Smith 2008, s. 5]. W projekcie EuroDRG [Street i in. 2010, ss. 1–20] wskazano czynniki determinujące koszty szpitalne oraz przyczyny ich zmienności. Celem projektu było zbadanie międzynarodowych danych o istniejących systemach pomiaru i wyjaśniania różnic kosztów.

Zróżnicowanie kosztów leczenia pacjentów z tej samej grupy DRG może zależeć od: charakterystyki pacjenta (np. wiek, płeć, nasilenie choroby); diagnostyki i prowadzenia terapii (np. stosowanie nowych metod); jednostkowych kosztów wykorzystania personelu i technologii. Na poziomie szpitala wyjaśnianie zróżnicowania kosztów może polegać na badaniu relacji liczby leczonych pacjentów do cen nakładów. Jednakże w większości publicznych systemów ochrony zdrowia niektóre szpitale są zobowiązane do działania w mniej korzystnych warunkach niż inne. Warunki te są określane jako „czynniki środowiskowe”. Obserwuje się, że szpitale niepubliczne skupiają swoją działalność na mniej złożonych przypadkach chorobowych, a szpitale publiczne systematycznie obsługują przypadki o większym nasileniu choroby, co jest powodem zaniżonej wyceny przez DRG i w rezultacie generuje wyższe koszty.

Od wielkości szpitala uzależniony jest efekt korzyści skali. Większe mogą świadczyć usługi po niższych kosztach, gdyż uzyskują korzyści z ekonomii skali przy wzrastającym wolumenie usług. Mogą lepiej wykorzystać specjalistyczny sprzęt, jak również bardziej efektywnie alokować personel. Z drugiej strony w większych szpitalach ujemny wpływ na efektywność mogą mieć zbyt wysokie koszty ogólne i biurokratyczne formy organizacji.



Struktura kosztów badanego szpitala

Analiza została przeprowadzona dla dużego szpitala ogólnego na podstawie zagregowanych na poziomie oddziału danych z roku 2010. Przeanalizowano dane kosztowe, a także ogólne dane charakteryzujące szpital. Szpital dysponuje 555 łózkami w 18 oddziałach świadczących usługi z zakresu różnych specjalności. Zakres podstawowych zmiennych strukturalnych i związanych z procesem leczenia, charakteryzujących oddziały, przedstawiono w tabeli 1.

Szpital rocznie leczy około 32 tys. pacjentów. W proces leczenia zaangażowanych było 205 lekarzy i 392 pielęgniarki (w przeliczeniu na pełne etaty), zatrudnionych na oddziałach lub pracujących na kontraktach (59% pielęgniarek i 49% lekarzy pracuje na kontraktach). Średnia długość pobytu, poza jednym oddziałem (specyficzny oddział rehabilitacyjny), nie przekraczała 10 dni. Średnia wartość wskaźnika wykorzystania łóżek w całym szpitalu wynosi 74%, są jednakże oddziały, gdzie jest większa niż 100% (np. oddział kardiologiczny, który musi przyjmować pacjentów w wypadkach zagrożenia życia), oraz takie, gdzie jest niższa niż 50% (np. oddział otolaryngologii czy chirurgii naczyniowej, w których pobyt pacjentów jest relatywnie najkrótszy i wynosi średnio 2–3 dni, jednakże czas oczekiwania na planowane zabiegi przekracza 200 dni). Na siedmiu oddziałach czas oczekiwania na przyjęcie jest zerowy, co wynika z ich specjalności, w których nie ma planowanych hospitalizacji, np. oddziały kardiologii czy neonatologii. Czas oczekiwania na planowe hospitalizacje jest parametrem jakościowym i czasy oczekiwania rzędu 2–3 lat na niektórych oddziałach mogą budzić wątpliwości.

Tab. 1. Charakterystyka oddziałów szpitala – zmienne strukturalne i powiązane z procesami

	Łóżka	Pacjenci	Lekarze	Pielęgniarki	Po- byt	Wykorzystanie	Oczekiwanie
MIN.	10	127	1	7	2	0,34	0
MAKS.	65	5 242	23	53	26	1,17	1 150
ŚREDNIA	31	1 769	11	22	6	0,74	272

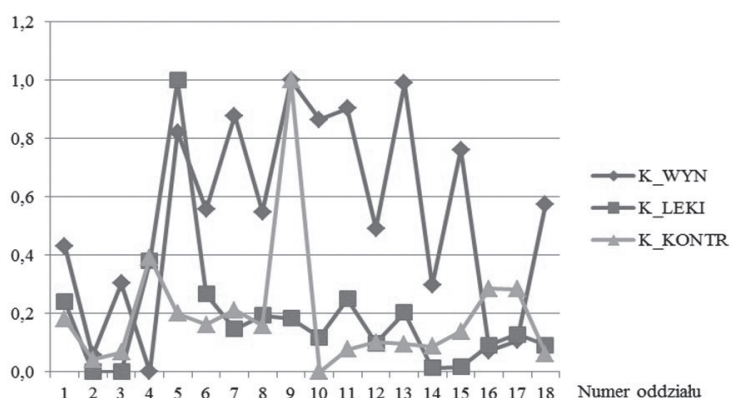
Źródło: opracowanie własne.

Wielkość oddziałów jest mocno zróżnicowana. Proporcjonalnie do liczby łóżek zróżnicowane są podstawowe zasoby, jakimi są lekarze i pielęgniarki (współczynnik korelacji równy odpowiednio 0,88 i 0,91). Brak jest jednakże statystycznie istotnego związku między skalą wielkości oddziału a zmiennymi



charakteryzującymi procesy: czas pobytu, stopień wykorzystania łóżek i czas oczekiwania. Potencjalną przyczyną długiego czasu oczekiwania są problemy z refinansowaniem (kwestia kontraktu z NFZ), na co wskazuje względnie niski wskaźnik wykorzystania łóżek, co oznacza, że oddziały te dysponują potencjałem umożliwiającym przyjęcie większej liczby pacjentów. Przykładem są trzy oddziały, w których czas oczekiwania mieści się w przedziale 211–980 dni, a wskaźnik wykorzystania łóżek wynosi 34–59%.

Rys. 1. Koszty bezpośrednie na pacjenta



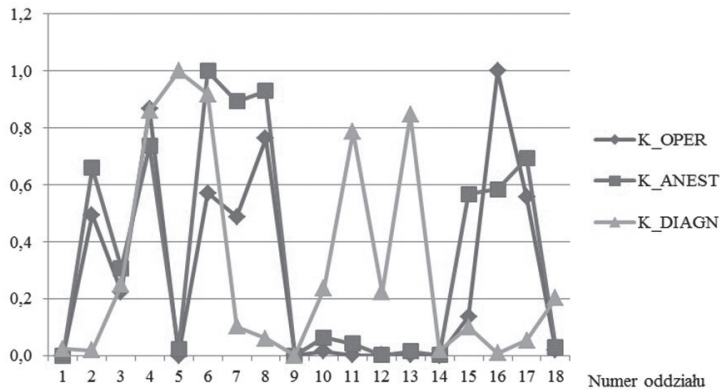
Źródło: opracowanie własne.

We wszystkich badanych oddziałach łączne koszty bezpośrednio związane z oddziałem stanowią 75%, z czego 59% to koszty stałe. Dominujące w strukturze tych kosztów są koszty usług obcych 46,4%, energii i materiałów 28,1% oraz wynagrodzeń i świadczeń pracowniczych 22,5%. W kosztach usług obcych aż 71% stanowią koszty kontraktów z lekarzami, pielęgniarkami oraz innym personelem, natomiast w kosztach energii i materiałów 37% stanowią koszty leków. Obserwuje się bardzo duże zróżnicowanie struktury dominujących kategorii kosztów, co wynika ze specyfiki funkcjonowania poszczególnych oddziałów. Udział kosztów usług obcych mieści się w przedziale 22,3–72,6%, energii i materiałów – 9,2–61%, a wynagrodzeń i świadczeń pracowniczych 2,5–54,9%. Bezwzględne wartości kosztów zostały odniesione do liczby leczonych pacjentów w roku, co pozwala na powiązanie kosztów ze skalą realizowanych usług medycznych. Wybrane kategorie kosztów pozwalają na jakościową ocenę homogeniczności badanej grupy oddziałów (rysunek 1). Dane zostały znormalizowane metodą min-maks., która normalizuje wskaźniki do przedziału [0, 1], odejmując od wartości obserwacji wartość minimalną i dzieląc przez zakres wartości [OECD 2008, s. 28]. Do analizy wybrane zostały wskaźniki

charakteryzujące wykorzystanie najistotniejszych zasobów w procesie świadczenia usług medycznych: koszty pracy (K_KONTR – kontrakty i K_WYN – wynagrodzenia) i koszty leków (K_LEKI - leki).

W strukturze kosztów innych ośrodków odniesionych do oddziałów największy udział mają koszty bloków operacyjnych 28,6% oraz obsługi anestezyjologicznej 17,3%. Pozostałe istotne kategorie kosztów to koszty administracyjne – 19,5%, koszty badań diagnostycznych – 9,3% i koszty apteki – 4,3%. Udział pozostałych kategorii, takich jak koszty izby przyjęć, rehabilitacji wynosi mniej więcej 2%. Inne koszty pośrednie to mniej więcej 17%. Na poszczególnych oddziałach można zaobserwować duże zróżnicowanie dominujących kategorii kosztów. Udział kosztów bloków operacyjnych mieści się w przedziale 0–57,2%, obsługi anestezyjologicznej – 0–32,1%. Koszty administracyjne mieszczą się w przedziale 5,8–43,0%, koszty badań diagnostycznych – 1,4–32,4%, koszty apteki – 0,7–11,4%, koszty izby przyjęć – 0–17,5% a koszty rehabilitacji – 0–10,4%. Tak wielkie zróżnicowanie w strukturze kosztów pośrednich wynika ze specyfiki usług świadczonych przez poszczególne oddziały. Jest oczywiste, że część oddziałów ma charakter zabiegowy, co znajduje odzwierciedlenie w kosztach bloków operacyjnych i obsługi anestezyjologicznej. Również zapotrzebowanie na badania diagnostyczne jest zróżnicowane, gdyż oddziały neurologiczne, wewnętrzne czy kardiologiczne w porównaniu z innymi wymagają bardziej kosztownych badań diagnostycznych, np. tomograficznych. Podobnie jak w wypadku kosztów bezpośrednio powstających na oddziale utworzono wskaźniki odniesione do liczby leczonych pacjentów. Dane zostały znormalizowane w ten sam sposób jak dla kosztów bezpośrednich. Do analizy wybrane zostały wskaźniki charakteryzujące najbardziej znaczące koszty usług realizowanych na poszczególnych oddziałach, takie jak K_OPER (koszty bloku operacyjnego), K_ANEST (obsługa anestezyjologiczna) oraz K_DIAGN (koszty badań diagnostycznych); (rysunek 2).



Rys. 2. Koszty pośrednie na pacjenta

Źródło: opracowanie własne.

Dla analizowanych pozycji kosztów w tabeli 2 przedstawiono oddziały, w których poziom kosztów na pacjenta jest większy od wartości średniej szpitala, co pozwala na określenie dominujących czynników kosztotwórczych i wyodrębnienie grup oddziałów o podobnych charakterystykach. Dodana jest kolumna WYNIK, w której podany jest udział nadwyżki kosztów nad przychodami do całkowitych kosztów poniesionych przez dany oddział (oddziały, dla których nie ma wartości, mają wynik dodatni).

Tab. 2. Względny poziom kosztów oddziałów szpitala oraz wynik finansowy

NR_ODDZ.	K_OPER	K_ANEST	K_DIAGN	K_WYN	K_KONTR	K_LEKI	WYNIK
1						X	0,15
2	X	X					
3							0,13
4	X	X	X		X	X	
5				X	X	X	
6	X	X		X		X	0,12
7	X	X		X	X		0,10
8	X	X		X		X	
9				X	X		0,44
10				X			0,03
11			X	X		X	0,30
12							0,07
13			X	X		X	0,16
14							
15		X		X			0,15
16	X	X			X		0,07
17	X	X			X		
18				X			0,11

Źródło: opracowanie własne.

Dominujące pozycje kosztów mogą być tłumaczone specjalnością oddziału, czego przykładem są pozycje kosztów K_OPER i K_ANEST, które są wyższe od średniej dla oddziałów typowo zabiegowych. Koszty związane z diagnostyką K_DIAGN rozkładają się bardziej równomiernie między poszczególnymi oddziałami. Tylko trzy oddziały o specjalnościach neurologicznej i wewnętrznej mają koszty diagnostyki wyższe od średniej. Wysokie koszty leków K_LEKI są charakterystyczne dla oddziałów o specjalnościach: neurologia, chirurgia ogólna, dermatologia i choroby wewnętrzne. Wysokie koszty pracy (K_WYN i K_KONTR) są charakterystyczne dla oddziałów o wysokiej intensywności opieki lekarskiej i pielęgniarskiej, np. neurologicznych i ortopedycznych.

Informacje o strukturze kosztów i wyniku finansowym uzupełnione o dane ogólne charakteryzujące procesy mogą dostarczyć dodatkowych wyjaśnień. Oddział oznaczony nr 9 o specjalności rehabilitacyjnej ma najwyższą nadwyżkę kosztów nad przychodami, co wynika ze złożoności leczonych wypadków i skutkuje ponad czterokrotnie dłuższym czasem pobytu niż średnia szpitala, przy pełnym wykorzystaniu łóżek (103%). Oddział oznaczony nr 11, o specjalności wewnętrznej, ma średnią długość pobytu pacjenta na poziomie średniej szpitala, a wskaźnik wykorzystania łóżek jest równy 96%. Są to przykłady pełnego wykorzystania potencjału i niedoszacowania usług przy

kontraktowaniu, co wynika z dużej złożoności leczonych przypadków. Trzy oddziały o specjalnościach chirurgicznych, oznaczone nr 2, 4 i 17, realizujące planowe zabiegi, mające czasy oczekiwania na przyjęcie w przedziale 760–980 dni osiągnęły dodatni wynik finansowy, jednakże wskaźnik wykorzystania łóżek na poziomie 59–73% wskazuje na to, że ich potencjał nie jest w pełni wykorzystany. Kolejny przykład to dwa oddziały o specjalnościach otolaryngologia (oznaczony nr 15) i chirurgia naczyniowa (oznaczony nr 16) mające wskaźnik wykorzystania łóżek 34 i 43% i ujemny wynik finansowy na poziomie odpowiednio 15% i 7%. Potencjał oddziałów nie jest wykorzystany, więc deficyt wynika z niedoszacowania liczby usług przy kontraktowaniu.

Na podstawie powyższych przykładów można stwierdzić, że słaba efektywność niektórych oddziałów wynika z mankamentów systemu finansowania i trudnej do przewidzenia zmienności popytu na niektóre specjalności. Ale można też wskazać oddziały, w których efektywność może zostać poprawiona, gdyż dotyczy wprowadzenia działań poprawiających wykorzystanie zasobów, co leży w gestii osób zarządzających i co poprawiłoby sytuację pacjentów oczekujących na planowane zabiegi.

Zakończenie

Dostępność danych w wielu wypadkach limituje zakres prowadzonych analiz [Street i in. 2010; Busse, Schreyogg, Smith 2008, s. 2]. Jeśli chodzi o analizę przeprowadzoną w tym artykule, dostępne były jedynie dane zagregowane na poziomie oddziałów szpitala, a w wypadku kosztów pośrednich – na poziomie poszczególnych usług. Uzyskanie bardziej szczegółowych wyników wymaga dostępu do danych na poziomie pacjenta [Street i in. 2010, ss. 2–17], jednakże takie dane nie są dostępne. Tak więc rekomendacją dla zarządzających szpitalami jest zbieranie danych na poziomie pacjenta, w tym nie tylko informacji diagnostycznych, ale również dotyczących charakterystyki pacjentów. Posiadanie danych na poziomie pacjenta pozwoli na lepsze wyjaśnienie zróżnicowania kosztów leczenia.

Są czynniki wpływające na koszty terapii pacjenta, na które decydenci szpitala nie mają wpływu. Dotyczy to obowiązującego prospektywnego systemu finansowania. Jednakże zbieranie i analizowanie informacji o rzeczywistych kosztach w stosunku do kontraktowanej wysokości refundacji pozwoli zarządzającym oszacować ryzyko wzrostu kosztów ponad planowane przychody.

Analiza czynników wpływających na koszty może pozwolić na lepsze wykorzystanie zasobów. Jest oczywiste, że szpital nie może stuprocentowo wykorzystywać swoich zdolności do leczenia. Wynika to ze zmienności popytu, a na niektórych oddziałach także z konieczności zapewnienia rezerwy na nagłe przypadki.



Uzyskane wyniki pozwolą w przyszłości na rozszerzenie badań o analizy ilościowe. Dalsze kierunki badań to zastosowanie do oceny efektywności nieparametrycznej metody *Data Envelopment Analysis*, powszechnie stosowanej do oceny efektywności instytucji opieki zdrowotnej.

Bibliografia

- Aletras V., Kontodimopoulos N., Zagouldoudis A., Niakas D. (2007), *The short-term effect on technical and scale efficiency of establishing regional health systems and general management in Greek NHS hospitals*, „Health Policy”, nr 83.
- Anzarani A., Di Mauro C., Giammanco M.D. (2009), *The impact of managerial and organizational aspects on hospital wards' efficiency: Evidence from a case study*, „European Journal of Operational Research”, nr 194.
- Busse R., Schreyogg J., Smith P.C. (2008), *Variability in healthcare treatment costs amongst nine EU countries – results from the HealthBASKET project*, „Health Economics”, nr 17.
- Chilingerian J.A. (1995), *Evaluating physician efficiency in hospitals: A multivariate analysis of best practices*, „European Journal of Operational Research”, nr 80.
- Cooper W.C., Seiford L.M., Zhu J.Z. (2011), *Handbook on Data Envelopment Analysis*, Springer, New York, Dordrecht, Heidelberg, London.
- Filippini M., Farsi M. (2004), *An analysis of efficiency and productivity in Swiss hospitals. Final Report*, Swiss Federal Statistical Office and Swiss Federal Office for Social Security, Zurich.
- Gilewski D. (2010), *Jednorodne Grupy Pacjentów. Podstawy systemu*, Warszawa: Narodowy Fundusz Zdrowia – Centrala, Departament Świadczeń Opieki Zdrowotnej.
- Hollingsworth B., Street A. (2006), *The market for efficiency analysis of health care organizations*, „Health Economics”, nr 15.
- OECD (2008), *Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and User Guide*, OECD Publishing.
- Olesen O.B., Petersen N.C. (2002), *The Use of Data Envelopment Analysis with Probabilistic Assurance Regions for Measuring Hospital Efficiency*, „Journal of Productivity Analysis”, nr 17.
- Smet M. (2007), *Measuring performance in the presence of stochastic demand for hospital services: an analysis of Belgian general care hospitals*, „J Prod Anal” nr 27.
- Street A., Scheller-Kreinsen D., Geissler A., Busse R. (2010), *Determinants of hospital costs and performance variation: Methods, models and variables for the EuroDRG project*, „Working Papers in Health Policy and Management”, Vol. 3, Department of Health Care Management, Berlin.



Vitikainen K., Street A., Linna M. (2009), *Estimation of hospital efficiency – Do different definitions and casemix measures for hospital output affect the results?*, „Health Policy”, nr 89.