

Agnieszka STRZELECKA  
Politechnika Częstochowska  
Wydział Zarządzania  
astrzelecka@poczta.onet.pl

## ZASTOSOWANIE ANALIZY DYSKRYMINACYJNEJ DO OCENY ZDOLNOŚCI SEPARACYJNEJ DETERMINANT EFEKTYWNOŚCI TECHNICZNEJ SZPITALI

**Streszczenie.** Osoby podejmujące decyzje w podmiotach opieki zdrowotnej, poszukując najefektywniejszych sposobów zarządzania, zwracają niemalą uwagę na wykorzystywanie metod statystycznych i wysnuwanie na ich podstawie wniosków. Zasadniczym celem artykułu jest prezentacja zastosowania analizy dyskryminacyjnej do oceny zdolności dyskryminacyjnych zmiennych określających efektywność techniczną szpitali w powiatach i miastach na prawach powiatu województwa śląskiego w roku 2015 oraz przedstawienie krótkiego opisu tej analizy. Przeprowadzone badania wskazały, że decydenci, chcąc poprawić wykorzystanie zasobów, przede wszystkim, muszą zwracać uwagę na osobodni leczenia, a więc czynnik głównie generujący koszty. Takie podejście może sprzyjać poprawie zarządzania środkami finansowymi i rzeczowymi szpitala.

**Słowa kluczowe:** analiza dyskryminacyjna, funkcja dyskryminacyjna, wskaźniki efektywności technicznej w pracy szpitali ogólnych

## APPLICATION OF DISCRIMINANT ANALYSIS TO ASSESS SEPARATIVE ABILITY OF DETERMINANTS OF HOSPITALS' TECHNICAL EFFICIENCY

**Abstract.** Decision makers in health care units, seeking the most effective management practices, pay close attention to using statistical methods and drawing conclusions from them. The main purpose of the article is to present the application of discriminant analysis to assessing the discriminating abilities of variables determining the technical effectiveness of hospitals in districts and cities with district status of Silesia Province in the year 2015 and to present a short description of this analysis. The study carried out recently showed that decision makers, in order to improve the utilization of resources, must, first of all, pay attention to the bed-days, which is the factor mainly generating costs. This approach can help improve the management of the hospital's financial and material resources.

**Keywords:** discriminant analysis, discriminant function, indicators of the technical efficiency in the work of general hospitals

## 1. Wprowadzenie

Efektywne i racjonalne wykorzystanie środków publicznych przekazywanych na ochronę zdrowia jest konieczne, szczególnie, że obecnie podmioty lecznicze coraz większy nacisk kładą na stosowanie elementów gospodarki rynkowej. Przejawia się to, przede wszystkim, we właściwym zarządzaniu jednostkami opieki zdrowotnej np. poprzez analizowanie efektywności pracy oraz wydatków i kosztów ponoszonych przez te placówki, wyznaczenie wskaźników ekonomicznych czy poprawę jakości opieki i stosunku jakości do ceny w opiece zdrowotnej. Takie podejście jest blisko związane z najnowszymi ideami nowego zarządzania, opracowywaniem i wprowadzaniem nowych rozwiązań (np. w szpitalach), które pojawiają się w procesie poszukiwań i są wprowadzane poprzez różne formy zmian organizacyjnych [12]. Co więcej, w związku z transformacją systemu ochrony zdrowia w Polsce coraz większą wagę przykładana się do efektywności podejmowanych działań w podmiotach leczniczych, co w konsekwencji sprowadza się do uwzględniania, w swoim działaniu, wyników ekonomicznych. O ile takie postępowanie jest łatwe w przedsiębiorstwach produkcyjnych o tyle w placówkach zdrowotnych realizacja tego aspektu nie jest prosta, gdyż osoby podejmujące decyzje ekonomiczne, np. w szpitalu, muszą pamiętać, że głównym celem placówki zdrowotnej nie jest zysk, ale udzielanie świadczeń medycznych i promocja zdrowia. Jednakże, chęć sprostania wymogom rynku sprawia, że bardzo często się o tym zapomina i „[...] zamiast koncentrować się na wartości dla pacjenta zajmuje się udogodnieniami i zyskami szpitali, cięciem kosztów i efektywnością wydatków na opiekę nad pacjentem” [3].

Choć czynnik ekonomiczny w działaniach podmiotów leczniczych nie powinien odgrywać jednej z pierwszych ról to istotną kwestią rozpatrywaną w placówkach zdrowotnych jest ilość środków finansowych przeznaczanych na ich funkcjonowanie. Dzieje się tak dlatego, że prawie zawsze efektywne zarządzanie zakładem opieki zdrowotnej jest ściśle związane z mechanizmem finansowania świadczeń medycznych, a więc jest uzależnione od wielkości nakładów finansowych asygnowanych na ochronę zdrowia. Analizując sytuację na rynku medycznym, możemy zauważyć, że w ogólnych wydatkach zdrowotnych spada udział wydatków publicznych, a rośnie wydatków prywatnych. Przyczynę takiego stanu można upatrywać np. w niskiej jakości usług dostarczanych w ramach publicznego systemu opieki zdrowotnej czy często długim czasie oczekiwania na udzielenie usługi medycznej. Wszelako, rozpatrując to zagadnienie nie można zapominać o dwóch rzeczach. Po pierwsze rynek usług medycznych to rynek niejednorodny, który „...działa na styku publicznego systemu opieki zdrowotnej i czysto prywatnego biznesu.” [5]. Po drugie

innowacje uznawane „...za główne czynniki wpływające na rozwój medycyny klinicznej i dostarczania usług zdrowotnych” [8] są, z reguły najwcześniej, wprowadzane w podmiotach prywatnych.

Niezależnie jednak od źródła pochodzenia środków pieniężnych, ich wielkości (liczby) oraz zmian organizacyjnych należy pamiętać, że placówki zdrowotne, choć często utożsamiane z przedsiębiorstwami, to nie tylko „ekonomia”, ale przede wszystkim „pacjent”.

Wszelako, pragnąc w działalności zakładów opieki zdrowotnej stosować się do zasad racjonalnego gospodarowania, niezbędne jest uwzględnienie relacji efektów i nakładów. Takie zestawienie pozwala na pomiar efektywności i umożliwia ocenę działania jednostek medycznych od strony ekonomii, zwłaszcza, że bardzo często w zarządzaniu publicznym wprowadzane są metody mające zastosowanie w biznesie [1]. W tym kontekście niezwykle istotną rzeczą jest posiadanie wiedzy na temat ważności i rodzajów czynników wpływających na rozpatrywany element (działalność).

Biorąc powyższe pod uwagę, w pracy skoncentrowano się na rachunku ekonomicznym, a jako miarę efektywności przyjęto jedną z kategorii efektywności ekonomicznej - efektywność techniczną szpitali ogólnych. Ze względu na to, że głównie do jej pomiaru<sup>1</sup> wykorzystuje się wskaźniki, takie jak: wykorzystanie łóżek szpitalnych, średni czas pobytu pacjenta w szpitalu, osobodni leczenia, liczba lekarzy, liczba łóżek szpitalnych, to w artykule skupiono się właśnie na tych składowych. Uczyniono tak, tym bardziej, że wymienione wielkości pozwalają na analizę działalności podmiotów leczniczych (szpitali) i jednocześnie ukazanie ich „potencjału produkcyjnego”. Ponadto, informacje o zasobach ochrony zdrowia stanowią ważną determinantę efektywności ekonomicznej procesu leczenia [6].

Pragnąc ocenić, w jakim stopniu wymienione składowe wyróżniają powstałe skupiska wykorzystano metodę statystyczną – analizę dyskryminacyjną. Metoda ta umożliwia przeprowadzenie badania różnic występujących między grupami obiektów, opierając się na zbiorze wybranych zmiennych niezależnych. Pozwala, więc rozstrzygnąć, które zmienne w najlepszy sposób dzielą dany zbiór przypadków ze względu na wyodrębnione grupy.

Uwzględniając, zatem aspekt ekonomiczny można powiedzieć, że podstawowym celem artykułu jest próba zastosowania analizy dyskryminacyjnej do oceny zdolności dyskryminacyjnych zmiennych wpływających na efektywność techniczną szpitali ogólnych w województwie śląskim. Dane wykorzystane w artykule pochodzą ze stron Śląskiego Urzędu Wojewódzkiego ([13], [14]) oraz ze sprawozdania MZ-29 (Zostały opracowane przez Oddział Analiz i Statystyki Medycznej Wydziału Zdrowia ŚUW w Katowicach.). Dotyczą one podstawowych wskaźników oceny pracy szpitali w powiatach i miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w 2015r. Podstawą porównań była liczba pacjentów w każdym szpitalu jednostki samorządu terytorialnego II stopnia (JST II°).

---

<sup>1</sup> Ze względu na to, że teoretyczne rozważania nad sposobem pomiaru efektywności technicznej zostały szczegółowo omówione w pracy [2] w tym opracowaniu pominięto tę kwestię.

## 2. Krótkie rozważania o analizie dyskryminacyjnej<sup>2</sup>

Analiza dyskryminacyjna jest jedną z technik wielowymiarowej analizy porównawczej. Jej zadaniem jest podjęcie decyzji o przydzieleniu obiektu do klasy – decyzji dokonywanej na podstawie znajomości rozkładów zmiennych w klasach oraz prawdopodobieństw a priori [4]. Odnosząc się do analizy dyskryminacji można mówić o dyskryminacji (separacji) oraz klasyfikacji (alokacji). W pierwszym przypadku objaśniane są przyczyny różnic między grupami obiektów, zaś w drugim wyszukuje się co najmniej jedno równanie matematyczne, tzw. funkcję dyskryminacyjną, w celu przewidzenia przynależności grupowej obiektów.

Rozpatrując liczbę zmiennych dyskryminujących możemy zauważyć, że w zasadzie jest ona ograniczona tylko liczbą obserwacji – powinna być od niej mniejsza o co najmniej trzy [9]. Zmienne te tworzą zbiór osi, które zawierają dużą ilość informacji i są nazywane funkcjami dyskryminacyjnymi. Poszczególnym funkcjom odpowiada równanie matematyczne, które wskazuje na położenie osi w przestrzeni. Współczynniki występujące w funkcji określają ilościowy udział każdego predykatora w funkcji i definiują największą wartość stosunku wariancji międzygrupowej do wariancji wewnątrzgrupowej. Suma tych wariancji składa się na całkowitą zmienność funkcji dyskryminacyjnej. Takie podejście służy optymalnemu podziałowi obiektów pomiędzy grupy, jednocześnie wskazując na zmienną najsilniej różnicującą skupiska [7].

Wśród współczynników funkcji dyskryminacyjnej wyróżniamy współczynniki surowe, współczynniki standaryzowane oraz współczynniki struktury czynnikowej. Spośród nich współczynniki surowe nie nadają się do interpretacji i są wykorzystywane głównie do obliczania wartości funkcji dyskryminacyjnej. Natomiast zarówno współczynniki standaryzowane jak i struktury czynnikowej już interpretacji podlegają. Pierwsze określają siłę wpływu danej zmiennej dyskryminacyjnej na różnicowanie grup, a drugie wskazują na siłę powiązań pomiędzy zmiennymi dyskryminacyjnymi. Należy jednak pamiętać, że w przypadku współczynników standaryzowanych uwzględnia się udziały pozostałych zmiennych, zaś przy wyznaczaniu współczynników struktury czynnikowe nie.

Po sprawdzeniu istnienia i istotności funkcji dyskryminacyjnej oraz charakteru dyskryminacji, można pokusić się o znalezienie przypadku najbliższego położonego w stosunku do centroidy. Miarą, która wskazuje odległość poszczególnych punktów od centroidy w  $n$ -wymiarowej przestrzeni jest „odległość Mahalanobisa”. Odległość ta pozwala uwzględnić odstęp od centroidy każdej składowej i wykorzystać korelację między nimi.

W toku analiz należy również określić poprawność w zakwalifikowaniu obiektu do danej grupy. Pozwala na to „macierz klasyfikacji”, gdyż podaje informacje o liczbie i procencie

---

<sup>2</sup> Wobec istniejącego limitu długości opracowania oraz uwzględniając jego cel, w pracy skoncentrowano się na zarysowaniu ogólnych idei, interpretacji i wykorzystaniu analizy dyskryminacyjnej, a nie na podawaniu wzorów matematycznych. Z uwagi na to pominięto je oraz inne szczegółowe zagadnienia związane ze sposobem obliczania mierników w badanej analizie. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w pracy [10].

obiektów poprawnie sklasyfikowanych w danym skupisku. Wielkość procentu poprawności dla przynależności do grupy pozwala wskazać korzystniejsze rozwiązanie, tzn. umożliwia sprecyzowanie, co jest lepsze, z punktu widzenia analizy: zastosowanie funkcji klasyfikacyjnej czy czysto losowa klasyfikacja obiektów. Odpowiedź na to pytanie uzyskuje się po analizie miernika określającego procent redukcji błędów w stosunku do losowej klasyfikacji. Nie zawsze jest jednak konieczne korzystanie z tego elementu. Wydaje się on niezbędny, jeżeli zastosowane grupowanie nie ma 100% dokładności, ale jeżeli ma, to nie musimy rozważać grupowania losowego.

### 3. Przykład empiryczny

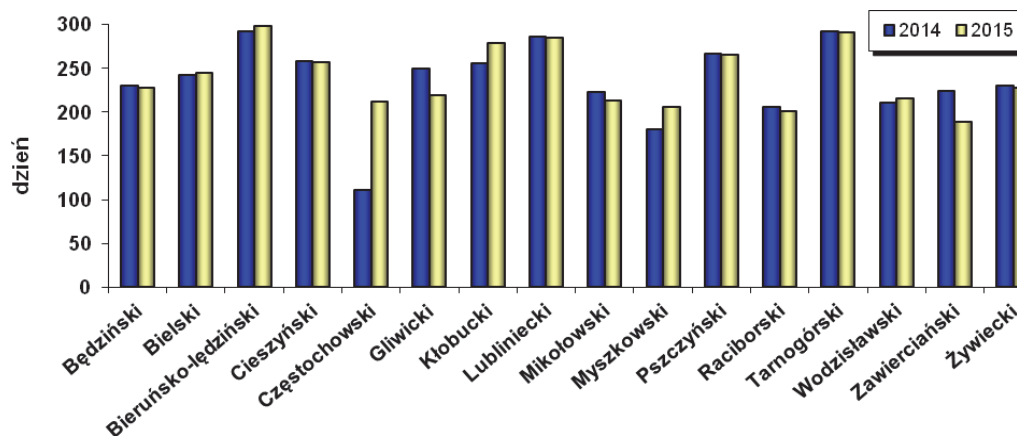
W artykule przedstawiono w ujęciu ilościowym zastosowanie analizy dyskryminacyjnej do oceny zdolności separacyjnych zmiennych wpływających na efektywność techniczną szpitali ogólnych w jednostkach terytorialnych II stopnia w województwie śląskim. Ponadto wykorzystana analiza miała na celu wskazanie, na jakie zmienne decydenci w zakładach opieki zdrowotnej powinni w pierwszej kolejności zwrócić uwagę w analizach efektywności ekonomicznej.

W badaniu rozpatrywano 35 powiatów<sup>3</sup>, w których wyodrębniono dwa rodzaje danych reprezentujących zasoby kadrowe i zasoby materialne. Na zasoby materialne wskazują - liczba osobodni (O) i liczba łóżek (L). Natomiast zasoby kadrowe są symbolizowane przez liczbę lekarzy (LEK). Każda ze zmiennych rozpatrywana była jako wskaźnik natężenia, gdzie podstawą porównań była liczba leczonych w szpitalu.

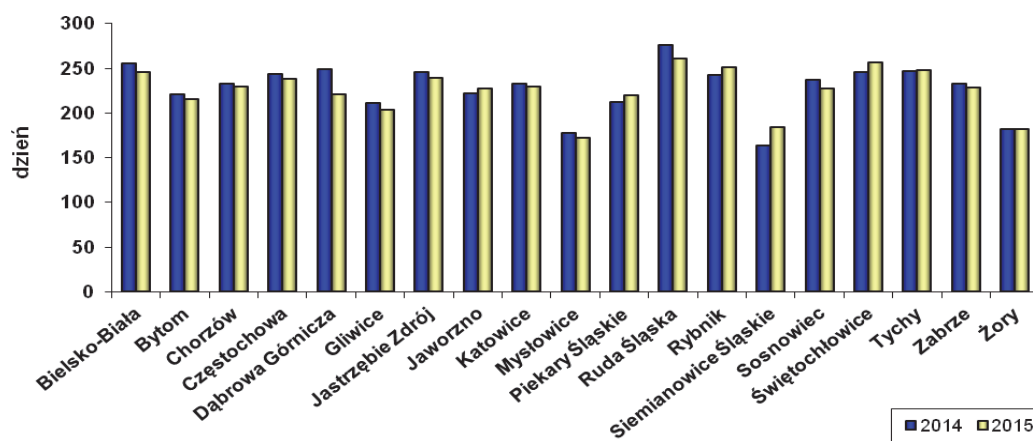
Spośród wskaźników wpływających na efektywność szpitala jednym z najbardziej powszechnych wydaje się średnie wykorzystanie łóżek szpitalnych [11]. Jego kształtowanie się w powiatach i miastach na prawach powiatu w województwie śląskim w latach 2014-2015 przedstawiają rysunki 1 i 2. Analizując je można zauważyć, że średnie wykorzystanie łóżek szpitalnych po roku wzrosło w sześciu powiatach, z czego najwięcej w powiecie częstochowskim, a najmniej w bielskim (rys. 1). Natomiast w miastach na prawach powiatu rozważany wskaźnik kształtował się w 2015r. na wyższym poziomie w siedmiu aglomeracjach miejskich – maksymalną różnicę odnotowano w Świętochłowicach, a minimalną w Żorach (rys. 2). Najmniejszy spadek średniego wykorzystania łóżek miał miejsce w powiecie lublinieckim (rys. 1) i w Chorzowie (rys. 2), zaś największy w powiecie zawierciańskim (rys. 1) i w Dąbrowie Górniczej (rys. 2).

---

<sup>3</sup> Opierając się na słowach A. Stanisza [10] można pokusić się o stwierdzenie, że liczba ta jest dostateczna, jeżeli rozważymy zarówno liczbę grup, jak i liczbę zmiennych. Spośród powiatów województwa śląskiego nie uwzględniono powiatu rybnickiego, gdyż w 2014r. i 2015r. nie odnotowano tam liczby: łóżek szpitalnych i hospitalizowanych.



Rys. 1. Średnie wykorzystanie łóżek w powiatach województwa śląskiego w latach 2014-2015  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie [14].



Rys. 2. Średnie wykorzystanie łóżek w miastach na prawach powiatu województwa śląskiego w latach 2014-2015  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie [14].

Biorąc pod uwagę, dużą częstość stosowania średniego wykorzystania łóżek (ŚWL) do badania efektywnego wykorzystania zasobów (tj. wykorzystania zasobów przynoszącego większe korzyści dla placówki), w artykule posłużono się tym wskaźnikiem do wyodrębnienia grup, wskazujących na małą i dużą efektywność wykorzystania zasobów w szpitalach ogólnych. Ponadto, rozważanie m.in. ŚWL ze średnim czasem hospitalizacji umożliwia diagnozowanie przyczyn wysokich kosztów funkcjonowania zakładów opieki zdrowotnej, co jest istotną rzeczą dla decydentów podmiotu leczniczego.

Uwzględniając powyższe oraz najnowsze dostępne dane, kryterium dyskryminacyjne wyznaczono na podstawie lat 2014-2015. Powiat i miasto na prawach powiatu przyporządkowano do określonej grupy wyznaczając w tym celu przeciętną dla średniego wykorzystania łóżek. Jeżeli dla szpitali ogólnych w danej jednostce samorządu terytorialnego uzyskana przeciętna nie przekroczyła wartości średniej liczonej dla wszystkich JST II<sup>o</sup> to taką

jednostkę zaliczano do grupy – mała efektywność wykorzystania zasobów, natomiast w sytuacji przeciwnej do skupiska – duża efektywność wykorzystania zasobów.

W przeprowadzonym badaniu posłużono się metodą krokową postępującą, pozwalającą na wprowadzenie zmiennych o najwyższej mocy dyskryminacyjnej. Zmienne przedstawione w poniższej tabeli wskazują na istotną dyskryminację grup. (Tabela 1).

Tabela 1

## Podsumowanie analizy funkcji dyskryminacyjnej

N=35	Zmiennych w modelu: 3; Grupująca: wykorzystanie (2 grupy) Lambda Wilksa: 0,46161 przybl. F (3,31) = 12,052 p < 0,0000					
	Lambda Wilksa -LW	Cząstkowe Wilksa	F usunięcia (1,31)	p	Tolerancja	1-Tolerancja
Osobodni leczenia	0,791927	0,582900	22,18240	0,000049	0,071946	0,928055
Lekarze w szpitalu	0,631518	0,730959	11,41004	0,001984	0,342681	0,657319
Łóżka szpitalne	0,557821	0,827531	6,46085	0,016245	0,088130	0,911870

Źródło: Opracowanie własne na podstawie programu STATISTICA.

Dyskryminacja wykorzystania zasobów jest istotna (LW=0,46161, F=12,052 i p<0,0000), a dobry podział na grupy potwierdza wartość współczynnika Lambda Wilksa. Na jej podstawie można wysnuć wniosek, iż rozważane zmienne mają znaczną moc dyskryminacyjną. Wartość cząstkowej Lambdy Wilksa (CLW) informuje, że zmienna „osobodni leczenia” ma największy wkład do ogólnej dyskryminacji (CLW=0,583). Wartość statystyki F usunięcia wskazuje, że osobodni leczenia i liczba lekarzy mają istotny wkład w dyskryminację grup (p<0,002). Trzecia zmienna ma najmniejszy wkład, aczkolwiek istotny. Podawana wartość tolerancji jest miarą redundancji danej zmiennej. W przypadku liczby lekarzy można stwierdzić, że około 34,3% informacji wnoszonych przez tą zmienną nie jest powielanych przez pozostałe zmienne zawarte w modelu.

Biorąc pod uwagę, liczbę grup (dwie) i zmiennych niezależnych (trzy) otrzymano jedną funkcję dyskryminacyjną:

$$\text{Liczba funkcji dyskryminacyjnych} = \min(3, 2) - 1 = 1 \quad (1)$$

W celu sprawdzenia jej mocy dyskryminacyjnej wykonano analizę kanoniczną, a dla zbadania istotności funkcji przeprowadzono testy chi-kwadrat kolejnych pierwiastków (Tabela 2).

Tabela 2

## Istotność funkcji dyskryminacyjnej

Pierwiastki usunięte	Testy chi-kwadrat kolejnych pierwiastków					
	Wartość własna	Kanoniczna R	Lambda Wilksa	Chi-kwadrat	df	p
0	1,166313	0,733748	0,461614	24,35034	3	0,000021

Źródło: Opracowanie własne na podstawie programu STATISTICA.

Opierając się na ostatniej kolumnie powyższej tabeli, można uznać, że funkcja ta jest istotna. Na podstawie uzyskanych informacji można stwierdzić, iż nasze wyniki pochodzą z populacji, w której grupy wyłaniają się w sposób naturalny. Ponadto, model posiada dużą moc dyskryminacyjną ( $\chi^2=24,35$ ;  $p=0,000$ ) - współczynnik LW nie jest wysoki, a empiryczny poziom istotności  $\cong 0$ .

Po potwierdzeniu istotności funkcji dyskryminacyjnej można ją zapisać następująco:

$$FD = 0,039 + 0,931O - 154,280LEK - 157,557L \quad (2)$$

Jednakże, podane w funkcji współczynniki surowe wskazują jedynie na wartości funkcji dyskryminacyjnej, a więc nie wnoszą żadnych informacji, które można by wykorzystać.

Dla sprawdzenia, która ze zmiennych, determinujących efektywność techniczną szpitali, ma największy wpływ na tworzenie funkcji dyskryminacyjnej wykorzystano współczynniki standaryzowane. Funkcja z nimi ma następującą postać:

$$FD = 3,2815O - 1,2076LEK - 1,9066L \quad (3)$$

Opierając się na podanych informacjach można zauważyć, że w jednostkach terytorialnych II stopnia województwa śląskiego największy wpływ na tworzenie funkcji mają osobodni leczenia i liczba łóżek szpitalnych. Znaki przy obu wartościach świadczą, że wkład jednej jest pomniejszony o wkład drugiej. Uzyskana wartość własna (1,17) i skumulowana proporcja (1,00) wskazują na procent wyjaśnienia wariancji międzygrupowej przez funkcję dyskryminacyjną.

Duże oddziaływanie osobodni leczenia na tę funkcję zostało potwierdzone przez współczynnik struktury czynnikowej, który wyniósł 0,483660.

W dalszym etapie analizy sprawdzono alokację obiektów do grup. Dla podania najmniejszych odległości indywidualnego obiektu od centroidy wyznaczono kwadraty odległości Mahalanobisa<sup>4</sup>. Opierając się na uzyskanych rezultatach stwierdzono, że spośród przedstawionych 35 obiektów nieprawidłowo sklasyfikowanych zostało sześć. Wśród powiatów województwa śląskiego był to Powiat Będziński, zaś w gronie miast na prawach powiatu o błędnej klasyfikacji można mówić w przypadku miast: Jastrzębie Zdrój, Jaworzno, Ruda Śląska, Rybnik, Tychy. W skupisku prawidłowo sklasyfikowanych obiektów najbliższej od przyjętego punktu, którego współrzędne odpowiadają średnim grupowym każdej zmiennej dyskryminacyjnej, znajduje się: w pierwszej grupie miasto Gliwice, zaś w drugiej grupie powiat Kłobucki.

<sup>4</sup> Ze względu na ograniczenia objętościowe publikacji tabelę prezentującą odległości pominięto, a skupiono się wyłącznie na informacjach z niej płynących.



Liczbę prawidłowo i błędnie sklasyfikowanych obiektów potwierdza macierz klasyfikacji rozpatrywanych jednostek do obu grup (Tabela 3).

Tabela 3

## Wartości macierzy klasyfikacji obiektów

Grupa	Wiersze: Obserwowana klasyfikacja Kolumny: Przewidywana klasyfikacja		
	Procent poprawnie	Grupa 1 p=0,62857	Grupa 2 p=0,37143
<b>Małe wykorzystanie zasobów – mała efektywność w tym zakresie</b>	100,0000	22	0
<b>Duże wykorzystanie zasobów – duża efektywność w tym zakresie</b>	53,8462	6	7
<b>Razem</b>	82,8571	28	7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie programu STATISTICA.

Na podstawie powyższej tabeli można zauważyć, iż ponad 82,85% jednostek zostało prawidłowo sklasyfikowanych, co może sugerować, że podział na obie grupy umożliwia odpowiednie określenie efektywności wykorzystania zasobów w szpitalach.

Ze względu na to, że zastosowane grupowanie ma różny stopień dokładności sprawdzono, co jest bardziej korzystne: zastosowanie funkcji klasyfikacyjnej czy czysto losowa klasyfikacja. Globalny współczynnik trafnych decyzji wyniósł 65,71%, co pozwala wnioskować, iż w przypadku badanych JST II<sup>o</sup> znacznie większe korzyści osiągamy stosując analizę dyskryminacyjną niż losową alokację. Przy losowym podziale rozpatrywanych obiektów na grupy tylko w 34,29% otrzymamy poprawną klasyfikację.

#### 4. Zakończenie

Analiza przeprowadzona w artykule miała na celu wskazanie na możliwości wykorzystania analizy dyskryminacyjnej do oceny zdolności separacyjnych zmiennych wpływających na efektywność techniczną szpitali ogólnych w województwie śląskim. Uczyniono tak, gdyż ta technika może stanowić istotne uzupełnienie narzędzi statystycznych stosowanych przez osoby analizujące działania placówki medycznej. Zatem może służyć osobom podejmującym decyzje w podmiotach leczniczych jako narzędzie wspomagające we wszelkich analizach efektywności, szczególnie jeżeli chodzi o sprecyzowanie ważności zmiennych. Ten aspekt ma duże znaczenie, albowiem określenie, które z nich należy przede wszystkim rozważyć w badaniach nad wykorzystaniem zasobów, może mieć wpływ na poprawę wskaźników determinujących efektywność techniczną szpitali, a przez to oddziaływać na prawidłowe zarządzanie organizacjami opieki zdrowotnej.

Pomimo, że wiele decyzji w jednostkach stacjonarnych opieki zdrowotnej jest, z reguły, podyktowanych względami medycznymi, to osoby decyzyjne (kierownictwo) muszą zwracać

uwagę na stronę finansową „swojej” placówki zdrowotnej. Wynika to z faktu, że jednostki medyczne działają w pewnym otoczeniu, a racjonalne gospodarowanie środkami finansowymi decyduje często o istnieniu danego podmiotu.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że oceniając techniczny wymiar efektywności (wykorzystanie zasobów) w placówkach medycznych należy uwzględnić, głównie, liczbę osobodni leczenia oraz liczbę łóżek. Zwrócenie uwagi na te zmienne może sprawić, iż przy badaniu działalności szpitali zostaną wzięte pod uwagę przede wszystkim te czynniki, które głównie generują koszty. Natomiast konsekwencją takiego działania może być poprawa zarządzania środkami finansowymi i rzeczowymi szpitala.

Ponadto, wybór rodzaju badania potwierdza fakt, iż zastosowana w nim analiza dyskryminacyjna ma w około 65% przewagę nad losowym przydziałem JST II<sup>o</sup> do grup. Jednakże, ze względu na to, że obiekty zostały przypisane do grup subiektywnie otrzymane wyniki należy traktować raczej ilustracyjnie, a badania rozszerzyć o inne zmienne charakteryzujące pracę/zasoby szpitali.

Reasumując, przedstawioną w artykule analizę, będącą próbą oceny zdolności separacyjnych podstawowych wskaźników oceny działalności szpitali w jednostkach samorządu terytorialnego II stopnia województwa śląskiego, można wykorzystać do badań nad budową narzędzi wspierających działania osób podejmujących strategiczne i operacyjne decyzje w placówkach opieki zdrowotnej.

## Bibliografia

1. Cholewa-Wiktor M.: Nowoczesne metody zarządzania szpitalem, [w:] Węgrzyn M., Łyszczak M., Wasilewski D. (red.): Determinanty funkcjonowania podmiotów leczniczych w Polsce. Nowe wyzwania. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 319, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013, s. 168-176.
2. Cooper W.W., Seiford L.M., Zhu J.: Data Envelopment Analysis: History, Models and Interpretation, [in:] Cooper W.W., Seiford L.M., Zhu J. (eds.): Handbook on Data Envelopment Analysis. International Series in Operations Research & Management Science 164, Springer Science & Business Media LLC, New York, 2011, pp. 7-11.
3. Dart R.C.: Can Lean Thinking Transform American Health Care? “Annals of Emergency Medicine”, Vol. 57, No. 3, 2011, pp. 279-281.
4. Gatnar E.: Analiza dyskryminacyjna – stan aktualny i kierunki rozwoju. „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 152, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Katowice 2013, s. 42-59.

5. Małkowska M.A.: Innowacje technologiczne na rynku usług medycznych w Polsce. „Kwartalnik Naukowy Uczelni Vistula”, nr 1(39), 2014, s. 26-37.
6. Nojszewska E.: System ochrony zdrowia w Polsce. LEX a Wolters Kluwer business, Warszawa 2011.
7. Panek T.: Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej. Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2009.
8. Price Ch.P., St. John A.: Innovation in healthcare. The challenge for laboratory medicine. “Clinica Chimica Acta”, Vol. 427, 2014, pp. 71-78.
9. Radkiewicz P.: Analiza dyskryminacyjna. Podstawowe założenia i zastosowania w badaniach społecznych. „Psychologia Społeczna”, nr 2-3, 2010, s. 142-161.
10. Stanisław A.: Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 3, StatSoft Sp. z o.o., Kraków 2007.
11. Stelmach W., Olas-Janaszek E., Maniecka-Bryła I., Bryła M.: Średni czas pobytu i wykorzystanie łóżek na oddziałach chirurgii ogólnej w okresie funkcjonowania różnych systemów finansowania ochrony zdrowia. „Wiadomości Lekarskie”, t. 60, nr 7/8, 2007, s. 341-345.
12. Birkinshaw J., Hamel G., Mol M.J.: Management innovation. “Academy of Management Review”, Vol. 33, No. 4, 2008, pp. 825-845, viewed 6.05.2017, <http://faculty.london.edu/jbirkinshaw>.
13. Ochrona zdrowia w województwie śląskim 2015 – powiaty, dostęp 10.05.2017, [www.katowice.uw.gov.pl](http://www.katowice.uw.gov.pl).
14. Opracowania: 2014 i 2015, dostęp 9.05.2017, [www.katowice.uw.gov.pl](http://www.katowice.uw.gov.pl).