

Miejsce i rola informacji o pacjentach generujących szczególnie wysokie koszty leczenia w systemie informacyjnym podmiotów leczniczych

1. Wstęp

Skuteczne i efektywne zarządzanie podmiotem leczniczym jest szczególnie ważne ze względu na funkcje społeczne, jakie pełnią te podmioty oraz ograniczony wpływ zarówno na zakres ponoszonych kosztów, jak i uzyskiwanych przychodów. Wynika to z obowiązującego systemu finansowania usług zdrowotnych oraz ze specyfiki funkcjonowania podmiotów leczniczych, świadczących usługi. Zarządzanie podmiotem leczniczym wymaga bowiem posiadania odpowiednich informacji. Kluczowe znaczenie mają tu informacje o kosztach, które w sposób bezpośredni kształtują wynik finansowy generowany przez jednostkę i które ujęte powinny być w zintegrowanym systemie informacyjnym podmiotu. System informacyjny definiowany jest jako zespół powiązanych ze sobą źródeł informacji, mających na celu przetwarzanie poszczególnych elementów informacji i systematyczne zasilanie w niezbędne informacje organów sterujących podmiotem oraz inne zainteresowane komórki i osoby³. Według R. Vidgena i in.⁴ system informacyjny definiowany jest natomiast jako zestaw współpracujących elementów, ludzi, procedur i technologii, które mają za zadanie zbieranie, przetwarzanie, składowanie oraz dystrybucje informacji, w celu wspomagania procesów decyzyjnych w organizacji. W szpitalu budowa systemu informacyjnego powinna zakładać dostęp do niezbędnych informacji dla personelu medycznego realizującego podstawową działalność, ale również zapewnić informacje konieczne do prawidłowego podejmowania decyzji, także

¹ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Zarządzania.

² Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Zarządzania.

³ Z. Messner, *Informacja ekonomiczna a zarządzanie przedsiębiorstwem: ze szczególnym uwzględnieniem rachunkowości*, PWN, Warszawa 1971, s. 51.

⁴ R. Vidgen, D. Avison, B. Wood, T. Wood-Harper, *Developing Web information systems: From strategy to implementation*, Butterworth-Heinemann, Oxford 2002.

menedżerskich, związanych z zarządzaniem szpitalem. Znaczenie zarządzania kosztami w szpitalu jest tym większe, iż szpitale mają ograniczone możliwości oddziaływania na przychody. Wynika to z obowiązujących zasad podpisywania kontraktów z Narodowym Funduszem Zdrowia, stanowiących główne źródło przychodów szpitali. Jednym z podstawowych źródeł informacji o kosztach podmiotów jest system rachunkowości, zwłaszcza rachunek kosztów.

W literaturze przedmiotu wskazuje się na potrzebę identyfikacji pacjentów o szczególnie wysokich kosztach leczenia (*cost outliers*) oraz o szczególnie długim czasie pobytu w szpitalu (*LOS outliers*) ze względu na fakt, iż w sposób nieproporcjonalny mogą oni wpływać na sytuację finansową szpitala. Są to pacjenci, którzy zużywają znacznie więcej zasobów niż większość pacjentów danej populacji⁵. Na przykład S.B. Cohen i W. Yu⁶ wskazują, iż w USA 77% całkowitych wydatków na zdrowie poniesionych w 2009 roku było związanych z leczeniem zaledwie 6% populacji.

Głównym celem przeprowadzonych badań było wskazanie na potrzebę uwzględnienia informacji o pacjentach generujących szczególnie wysokie koszty leczenia w systemie informacyjnym szpitali. W artykule wskazany zostanie również wpływ występowania pacjentów o szczególnie wysokich kosztach leczenia i szczególnie długim czasie pobytu na wynik finansowy oddziałów i szpitala.

2. Metodyka badań

W celu identyfikacji pacjentów o szczególnie wysokich kosztach leczenia oraz o szczególnie długim czasie pobytu w szpitalu, powodujących asymetrię w analizowanej populacji, można zastosować kilka metod statystycznych, na przykład analizę wartości poszczególnych atrybutów, analizę wielowymiarową (odległości euklidesowych, Mahalanobisa, Cooka) czy analizę standaryzowanych

⁵ J. Mullahy, *Much ado about two: reconsidering retransformation and the two-part model in health econometrics*, „Journal of Health Economics” 1998, 17(3), s. 251; A. Basu, D. Polsky, W.G. Manning, *Estimating treatment effects on healthcare costs under exogeneity: is there a ‘magic bullet’?*, „Health Services and Outcomes Research Methodology” 2011, 11 (1–2), s. 1–26; T. Weichle, D.M. Hynes, R. Durazo-Arvizu, E. Tarlov, Q. Zhang, *Impact of alternative approaches to assess outlying and influential observations on health care costs*, „SpringerPlus” 2013, 2(1), 1.

⁶ S.B. Cohen, W. Yu, *The Concentration and Persistence in the Level of Health Expenditures over Time: Estimates for The US Population, 2008–2009*, https://meps.ahrq.gov/data_files/publications/st354/stat354.pdf, s. 1.

lub usuniętych reszt⁷. Przykładem stosowanych rozwiązań w tym obszarze jest podejście zastosowane przez R.N. Cooney'a i in.⁸, którzy za pacjentów odstających uznali tych, których koszt leczenia przekraczał średni koszt leczenia powiększony o odchylenie standardowe. Natomiast J. Calver i in.⁹ za pacjentów o szczególnie wysokich kosztach leczenia traktowali tych, którzy w danej zbiorowości mieścili się w grupie 5% pacjentów o najwyższym koszcie leczenia.

W niniejszym artykule przyjęto powszechnie stosowaną definicję obserwacji odstających jako tych, których atrybuty przekraczają przedział $Q3 + 1,5R$, gdzie: $Q3$ jest kwantylem trzecim, a R oznacza rozstęp kwartyłowy (odchylenie ćwiartkowe), a więc różnicę pomiędzy kwantylem trzecim i pierwszym ($Q3 - Q1$), co prezentuje poniższa formuła. Podejście takie zastosowali w swoich badaniach między innymi M. Pirson, M. Dramaix i in.¹⁰:

$$Xi \text{ jest zmienną odstającą, gdy: } Xi > Q3 + 1,5R,$$

gdzie:

Xi – i-ty pacjent w danej zbiorowości,

$Q3$ – kwartył trzeci,

R – rozstęp kwartyłowy.

Wpływ pacjentów odstających pod względem kosztowym (POK) i pod względem czasu pobytu (POD) zbadano na przykładzie szpitala wojewódzkiego¹¹. Występowanie pacjentów odstających pod względem kosztów leczenia i czasu pobytu przeanalizowano na przykładzie szpitala wojewódzkiego, w którym na 14 oddziałach w 2016 roku w sumie leczonych było 19131 pacjentów.

⁷ D. Gregori, M. Petrinco, G. Barbati, S. Bo, A. Desideri, R. Zanetti, E. Pagano, *Extreme regression models for characterizing high-cost patients*, „Journal of Evaluation in Clinical Practice” 2009, 15(1), s. 164–171.

⁸ R.N. Cooney, R.S. Haluck, J. Ku, T. Bass, J. MacLeod, H. Brunner, C.A. Miller, *Analysis of cost outliers after gastric bypass surgery: what can we learn?*, „Obesity Surgery” 2003, 13(1), s. 29–36.

⁹ J. Calver, K.J. Brameld, D.P. Preen, S.J. Alexia, D.P. Boldy, K.A. Mccaull, *High-cost users of hospital beds in western Australia: a population – based record linkage study*, „Med J Aust” 2006, 184(8), s. 393–397.

¹⁰ M. Pirson, M. Dramaix, P. Leclercq, T. Jackson, *Analysis of cost outliers within APR-DRGs in a Belgian general hospital: two complementary approaches*, „Health Policy” 2006, 76(1), s. 13–25.

¹¹ Dyrekcja szpitala nie wyraziła zgody na ujawnienie jego nazwy.

3. Występowanie pacjentów odstających pod względem kosztów i czasu pobytu w badanym szpitalu

Dane o kosztach leczenia i czasie pobytu pacjentów leczonych w szpitalu w 2016 roku przeanalizowano pod kątem występowania przypadków odstających według podanej formuły. W tabeli 1 zaprezentowano liczbę wszystkich pacjentów leczonych na wyodrębnionych oddziałach oraz liczbę zidentyfikowanych pacjentów odstających pod względem kosztów leczenia (POK) oraz pod względem czasu pobytu w szpitalu (POD).

Tabela 1. Występowanie pacjentów o szczególnie wysokich kosztach leczenia (POK) oraz o szczególnie długim czasie pobytu w szpitalu (POD) w oddziałach badanego szpitala w roku 2016

Oddział	n	POK		POD	
		n _{POK}	%	n _{POD}	%
ginekologiczno-położniczy i ginekologii onkologicznej	4833	251	5,19	416	8,61
gastroenterologiczny	1122	39	3,48	36	3,21
kardiochirurgiczny	1608	139	8,64	94	5,85
kardiologiczny	3094	116	3,75	162	5,24
anestezjologii i intensywnej terapii	458	19	4,15	15	3,28
chirurgii ogólnej	1528	116	7,59	97	6,35
chirurgii urazowo-ortopedycznej	934	17	1,82	12	1,28
chorób wewnętrznych	864	54	6,25	53	6,13
neurochirurgiczny	1120	68	6,07	36	3,21
neurologiczny	1412	75	5,31	39	2,76
okulistyczny	1582	172	10,87	74	4,68
rehabilitacji neurologicznej	63	4	6,35	0	0,00
rehabilitacyjny	98	2	2,04	3	3,06
transplantologii	415	46	11,08	37	8,92
Razem	19131	1118	5,84	1074	5,61

Źródło: opracowanie własne.

Udział procentowy pacjentów odstających pod względem kosztów w badanym szpitalu różni się w zależności od oddziału. Dla całego szpitala odsetek ten wynosi 5,84% w przypadku pacjentów odstających pod względem kosztów oraz 5,61% w przypadku pacjentów odstających pod względem czasu pobytu w szpitalu. Odsetek pacjentów odstających pod względem kosztów kształtuje się

w badanym szpitalu w przedziale 1,82%–11,08%. Najniższy odsetek pacjentów odstających odnotowano na oddziale chirurgii urazowo-ortopedycznej, natomiast najwyższy na oddziale transplantologii. W przypadku pacjentów odstających pod względem czasu hospitalizacji na jednym oddziale (rehabilitacji neurologicznej) nie odnotowano występowania takich pacjentów. W przypadku oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej odsetek ten był jednym z niższych i wynosił 1,28% wszystkich pacjentów leczonych na tym oddziale w badanym okresie. Najwyższy odsetek pacjentów o szczególnie długim czasie pobytu odnotowano natomiast na oddziale kardiochirurgicznym (12,71%).

4. Wpływ pacjentów odstających na wynik finansowy oddziałów i szpitala

W celu sprawdzenia, czy informacja o występowaniu pacjentów odstających w szpitalu powinna zajmować szczególne miejsce w systemie informacyjnym szpitala, zbadano wpływ tych pacjentów na jednostkowy wynik finansowy poszczególnych oddziałów. Przeanalizowano, jak kształtował się wynik finansowy poszczególnych oddziałów przy uwzględnieniu wszystkich pacjentów hospitalizowanych w danym okresie (n), z wyłączeniem pacjentów zidentyfikowanych jako odstających pod względem kosztów leczenia ($n - n_{\text{POK}}$) oraz czasu pobytu w szpitalu ($n - n_{\text{POD}}$). Wyniki zestawiono w tabeli 2.

Przeprowadzona analiza wykazała, iż w przypadku wszystkich analizowanych oddziałów jednostkowy wynik finansowy poprawił się w wyniku wyłączenia z analizy pacjentów o szczególnie wysokich kosztach leczenia. Stopień poprawy wyniku finansowego był różny w zależności od oddziału.

Najkorzystniejsze zmiany zaobserwowano w przypadku oddziału chorób wewnętrznych, gdzie wyłączenie z analizy pacjentów o szczególnie wysokich kosztach leczenia spowodowało, iż jednostkowa strata na pacjencie zmniejszyła się z poziomu $-473,25$ zł do $-9,73$ zł, co stanowi poprawę tego wyniku aż o 98%. Ponad 50-procentową poprawę jednostkowego wyniku finansowego zaobserwowano w przypadku oddziału kardiochirurgicznego. W przypadku kolejnych czterech oddziałów (gastroenterologiczny, hematologiczny, neurologiczny, okulistyyczny) zaobserwowano poprawę jednostkowego wyniku finansowego o ponad 25%.

Wyłączenie z analizy pacjentów o szczególnie długim czasie pobytu również spowodowało poprawę jednostkowego wyniku finansowego w przypadku

wszystkich badanych oddziałów. Stopień zmian był różny w poszczególnych oddziałach. Największą poprawę w wyniku finansowym odnotowano w przypadku oddziału neurochirurgicznego, gdzie wzrost jednostkowego wyniku finansowego odnotowano o ponad 500%. W przypadku oddziału chorób wewnętrznych strata finansowa na pacjencie zmalała z poziomu -473,25 zł do -39,24 zł. Ponad 50-procentową poprawę jednostkowego wyniku finansowego zaobserwowano jeszcze w dwóch oddziałach (kardiologii i okulistyki). W przypadku wszystkich pozostałych oddziałów odnotowano poprawę jednostkowego wyniku finansowego na poziomie wyższym niż 20%.

Tabela 2. Wpływ pacjentów o szczególnie wysokich kosztach leczenia (POK) oraz o szczególnie długim czasie pobytu w szpitalu (POD) na jednostkowy wynik finansowy w oddziałach badanego szpitala w roku 2016

Oddział	Jednostkowy wynik finansowy na pacjenta [zł]		
	n	n - n _{POK}	n - n _{POD}
ginekologiczno-położniczy i ginekologii onkologicznej	-254,22	16,64	151,40
gastroenterologiczny	-897,11	-493,17	-521,86
kardiologiczny	-7254,18	-3256,34	-2712,00
kardiologiczny	1670,90	1733,83	2056,53
anestezjologii i intensywnej terapii	-3051,82	-2606,49	-1796,80
chirurgii ogólnej	-2461,82	-2011,30	-1548,20
chirurgii urazowo-ortopedycznej	-951,65	-750,89	-771,10
chorób wewnętrznych	-473,25	-9,73	-39,24
neurochirurgiczny	155,25	854,83	762,27
neurologiczny	-727,27	-401,62	-463,70
okulistyczny	-385,19	-118,05	-168,78
rehabilitacji neurologicznej	3936,23	4986,69	3936,23
rehabilitacyjny	-10066,44	-10021,21	-9909,80
transplantologii	-3903,08	-2816,11	-2787,97
Razem	-541,68	-152,21	-18,35

Źródło: opracowanie własne.

Zaobserwowany pozytywny wpływ wyłączenia pacjentów odstających zarówno pod względem kosztowym, jak i czasu hospitalizacji ma swoje odzwierciedlenie w całkowitym wyniku finansowym rozpatrywanych oddziałów (tabela 3).

Pozytywny wpływ wyłączenia z analizy pacjentów o szczególnie wysokich kosztach leczenia na całkowity wynik finansowy odnotowano w przypadku wszystkich oddziałów. Przy czym stopień tego wpływu był różny. Największy

odnotowano w przypadku oddziału neurochirurgicznego, gdzie zaobserwowano ponad pięciokrotny wzrost wyniku finansowego spowodowanego wyłączeniem z analizy pacjentów o szczególnie wysokich kosztach leczenia i ponad czterokrotnym w przypadku wyłączenia z analizy pacjentów o szczególnie długim czasie pobytu w szpitalu.

Tabela 3. Wpływ pacjentów o szczególnie wysokich kosztach leczenia (POK) oraz o szczególnie długim czasie pobytu w szpitalu (POD) na całkowity wynik finansowy w oddziałach badanego szpitala w roku 2016

Oddział	Całkowity wynik finansowy [tys. zł]		
	n	n- n _{POK}	n- n _{POD}
ginekologiczno-położniczy i ginekologii onkologicznej	-1228,62	76,26	668,71
gastroenterologiczny	-1006,56	-534,10	-566,73
kardiochirurgiczny	-3423,97	-1396,97	-1117,34
kardiologiczny	5169,75	5163,34	602,97
anestezjologii i intensywnej terapii	-1397,73	-1144,25	-795,98
chirurgii ogólnej	-3761,66	-2839,96	-2215,47
chirurgii urazowo-ortopedycznej	-888,83	-688,57	-710,95
chorób wewnętrznych	-408,88	-7,88	-31,82
neurochirurgiczny	173,87	899,28	826,30
neurologiczny	-1026,90	-536,97	-636,65
okulistyczny	-609,36	-166,45	-254,52
rehabilitacji neurologicznej	247,98	294,21	247,98
rehabilitacyjny	-986,51	-962,03	-941,43
transplantologii	-1619,77	-1039,14	-1053,85
Razem	-10618,70	-280,70	-339,04

Źródło: opracowanie własne.

Na oddziale chorób wewnętrznych zmiana zakresu pacjentów objętych analizą spowodowała zmniejszenie straty o blisko 99% w przypadku wykluczenia pacjentów odstających pod względem kosztowym i o 96% w przypadku wyłączenia pacjentów odstających pod względem czasu pobytu. W pozostałych oddziałach wpływ podejścia do ustalania wyniku finansowego był również istotny, choć nie aż tak duży.

Zakończenie

Informacja o sytuacji finansowej szpitali jest ważna i potrzebna zarówno dla kadry zarządzającej szpitalem, jak i organów finansujących podmioty lecznicze. Obok informacji o poziomie kosztów ponoszonych przez szpitale, jak i zakresie generowanych przychodów, cenną informacją jest wiedza o czynnikach wpływających na sytuację finansową szpitali. Wśród pacjentów leczonych w szpitalu można wyodrębnić tych, których koszt leczenia lub też czas pobytu w szpitalu w sposób znaczący odbiega od większości hospitalizowanych. Przeprowadzone badania wskazują, iż odsetek pacjentów o szczególnie wysokich kosztach leczenia jest znaczący w przypadku niektórych oddziałów i w istotny sposób wpływa na sytuację finansową nie tylko niektórych oddziałów, ale i całego szpitala. Z punktu widzenia zarówno menedżerów, jak i organów finansujących ważna jest znajomość zakresu występowania takich pacjentów oraz ich wpływu na sytuację finansową szpitala. Menedżerowie szpitala mogą bowiem podejmować działania, mające na celu ograniczenie występowania liczby takich pacjentów, natomiast organy finansujące usługi medyczne powinny wyodrębniać w swoich budżetach środki na indywidualne finansowanie kosztów leczenia takich pacjentów w uzasadnionych przypadkach.

Przeprowadzone badania wykazały, iż wpływ pacjentów o szczególnie wysokich kosztach leczenia na wynik finansowy oddziału może być bardzo duży. Jako przykład może posłużyć oddział chorób wewnętrznych, w przypadku którego wyłączenie 54 pacjentów, stanowiących 6,25% wszystkich pacjentów leczonych na oddziale, powoduje, iż jednostkowa strata na pacjencie zmniejsza się aż o 98%, poprawiając tym samym całkowity wynik finansowy oddziału o ponad 400 tys. zł.

Z przeprowadzonych badań wynika zatem potrzeba ciągłego i systematycznego monitorowania pacjentów o szczególnie wysokich kosztach leczenia i szczególnie długim czasie pobytu. Ponadto system finansowania usług zdrowotnych powinien zapewniać indywidualne finansowanie pacjentów o szczególnie wysokich kosztach leczenia, by skutkami finansowymi leczenia takich pacjentów nie obciążać jedynie szpitali.

Bibliografia

- Basu A., Polsky D., Manning W.G., *Estimating treatment effects on healthcare costs under exogeneity: is there a 'magic bullet'?*, „Health Services and Outcomes Research Methodology” 2011, 11 (1–2), s. 1–26.
- Calver J., Brameld K.J., Preen D.P., Alexia S.J., Boldy D.P., Mccaull K.A., *High-cost users of hospital beds in western Australia: a population – based record linkage study*, „Med J Aust” 2006, 184(8), s. 393–397.
- Cohen S.B., Yu W., *The Concentration and Persistence in the Level of Health Expenditures over Time: Estimates for The US Population, 2008–2009*, https://meps.ahrq.gov/data_files/publications/st354/stat354.pdf.
- Cooney R.N., Haluck R.S., Ku J., Bass T., MacLeod J., Brunner H., Miller C.A., *Analysis of cost outliers after gastric bypass surgery: what can we learn?*, „Obesity Surgery” 2003, 13(1), s. 29–36.
- Gregori D., Petrinco M., Barbati G., Bo S., Desideri A., Zanetti R., Pagano E., *Extreme regression models for characterizing high-cost patients*, „Journal of Evaluation in Clinical Practice” 2009, 15(1), s. 164–171.
- Messner Z., *Informacja ekonomiczna a zarządzanie przedsiębiorstwem: ze szczególnym uwzględnieniem rachunkowości*, PWN, Warszawa 1971.
- Mullahy J., *Much ado about two: reconsidering retransformation and the two-part model in health econometrics*, „Journal of Health Economics” 1998, 17(3).
- Pirson M., Dramaix M., Leclercq P., Jackson T., *Analysis of cost outliers within APR-DRGs in a Belgian general hospital: two complementary approaches*, „Health Policy” 2006, 76(1), s. 13–25.
- Vidgen R., Avison D., Wood B., Wood-Harper T., *Developing Web information systems: From strategy to implementation*, Butterworth-Heinemann, Oxford 2002.
- Weichle T., Hynes D.M., Durazo-Arvizu R., Tarlov E., Zhang Q., *Impact of alternative approaches to assess outlying and influential observations on health care costs*, „SpringerPlus” 2013, 2(1), 1.

* * *

Place and Role of the Information about Cost Outliers and Length of Stay Outliers in the Hospital Information System

Summary

The basis for the functioning of the information society is managing information in a way that allows achieving goals. From a social and ethical point of view, hospitals should provide comprehensive health services consisting of diagnosis, treatment, care and rehabilitation of hospitalized patients. However, a hospital as a budgetary entity

cannot underestimate the economic aspect of its operation. Because all activities are reflected in the financial result, it is important to have accurate information about the patients and the cost of their treatment. The main aim of the study was to indicate the need to include information about cost outliers and length of stay outliers in the hospital information system. The article defines the information system and indicates its role in hospitals. In addition, the influence of outliers on financial outcomes of the hospital was presented.

Keywords: hospital, financial outcome, cost outlier, length of stay outlier.