



Kornelia Batko

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Wydział Ekonomii
Katedra Informatyki Ekonomicznej
kornelia.batko@ue.katowice.pl

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA SYSTEMÓW ANALITYCZNYCH W USPRAWNIANIU OPIEKI ZDROWOTNEJ

Streszczenie: Artykuł stanowi jedynie zarys wykorzystania systemów analitycznych, ze szczególnym uwzględnieniem systemów Business Intelligence, w celu wspierania procesu decyzyjnego w organizacjach opieki zdrowotnej. W artykule omówiono istotę systemów analitycznych oraz ich potencjalne zastosowania w sektorze opieki zdrowotnej. Zaprezentowano również wyzwania, jakie stoją przed wdrażaniem tychże rozwiązań, bariery oraz potencjalne korzyści. W celu opisu problemu, rozpatrywanego w opracowaniu, wykorzystano metody: kwerendy bibliograficznej, analizy i syntezy oraz *case study*.

Słowa kluczowe: healthcare intelligence, business intelligence, systemy analityczne, opieka zdrowotna.

JEL Classification: D81, I19, L86, O33.

Wprowadzenie

Obszar opieki zdrowotnej wymaga ciągłego doskonalenia, które powinno dotyczyć nie tylko wprowadzania nowoczesnych metod i sposobów leczenia, ale także usprawniania funkcjonowania placówek medycznych, a zwłaszcza kompleksowej obsługi pacjentów (od ich rejestracji, obsługi świadczenia, aż do wypisu i obsługi „potransakcyjnej”).

Realizacja tychże założeń wymaga wspomaganie podejmowania decyzji w pięciu obszarach [Groves i in., 2013; Muryjas, 2014]:

- właściwego sposobu życia – zaangażowanie pacjenta w prowadzenie zdrowego trybu życia,

- właściwej opieki medycznej – zastosowanie wobec pacjenta odpowiednich procedur medycznych we właściwym czasie oraz zapewnienie dostępu do wszelkich danych na jego temat w celu optymalizacji procesu leczenia,
- właściwego świadczeniodawcy – realizacja procedur medycznych przez wysoko wykwalifikowaną kadrę; angażowanie lekarzy specjalistów tylko w sytuacjach wymagających ich wiedzy, natomiast w pozostałych przypadkach – innego personelu medycznego,
- właściwej wartości opieki medycznej – podnoszenie jakości usług medycznych oraz eliminowanie nieuzasadnionych ekonomicznie wydatków u świadczeniodawców i instytucji ubezpieczenia zdrowotnego,
- właściwych innowacji – identyfikowanie i wdrażanie przez odpowiednie podmioty systemu zdrowia nowych metod leczenia oraz rozwiązań organizacyjnych.

Wdrożenie tej koncepcji wymaga nowego podejścia do zarządzania organizacjami opieki zdrowotnej, a w szczególności wypracowanie odpowiednich rozwiązań organizacyjnych i klinicznych [Chen, Chiang i Strovey, 2012]. Pomocne w tym celu może być zastosowanie systemów analitycznych.

W ostatnich latach coraz więcej organizacji w celu uzyskania przewagi konkurencyjnej, decyduje się na wykorzystanie analityki, a zwłaszcza: Business Intelligence, Competitive Intelligence, rozwiązania Big Data, Collaborative Intelligence, systemów pracy grupowej, systemów wieloagentowych, zaawansowanych technik w zakresie filtrowania danych oraz technik społecznościowych (social media) [Bratnicki, Olszak, Kisielnicki, 2014; Bartuś, 2015]. Również organizacje opieki zdrowotnej w wykorzystaniu systemów analitycznych upatrują szansę na usprawnienie procesów biznesowych w organizacji oraz monitorowanie jej otoczenia, a tym samym poprawienie jakości opieki zdrowotnej.

Celem artykułu jest wykazanie użyteczności systemów analitycznych, ze szczególnym uwzględnieniem systemów Business Intelligence w usprawnieniu funkcjonowania opieki zdrowotnej oraz identyfikacja wyzwań, barier oraz korzyści z wdrożenia tychże rozwiązań w placówkach medycznych.

1. Znaczenie danych i ich analizy we współczesnych organizacjach opieki zdrowotnej

Analityka w opiece zdrowotnej powinna obejmować różnych interesariuszy opieki zdrowotnej, m.in. pacjentów, świadczeniodawców, płatnika/ów, firmy farmaceutyczne oraz przemysł medyczny [Davenport, 2014]. Aby można było rozpocząć proces integracji analitycznej pomiędzy tymi podmiotami, konieczne jest ukończenie wdrożeń systemów transakcyjnych, szpitalnych systemów informatycznych, systemów analitycznych, a przede wszystkim elektronicznej dokumentacji medycznej w placówkach medycznych.

Poszukiwanie rozwiązań zwiększających efektywność funkcjonowania placówek medycznych stało się koniecznością współczesnych czasów. Wiele państw przeprowadza reformy, np. elektroniczna dokumentacja medyczna w Polsce, które mają doprowadzić do optymalnego wykorzystania środków finansowych niezbędnych do zapewnienia opieki zdrowotnej zgodnej z przyjętymi standardami. Wprowadzane są również regulacje prawne determinujące sposób funkcjonowania opieki zdrowotnej i umożliwia tworzenie platform pozwalających na efektywne pozyskiwanie, dzielenie się oraz wykorzystywanie informacji o pacjentach i wykonanych na ich rzecz świadczeniach medycznych, przyczyniając się w ten sposób do zmniejszania strat zarówno finansowych, jak i klinicznych.

2. Rola systemów analitycznych w opiece zdrowotnej – Healthcare Intelligence

Zagadnienie Healthcare Intelligence utożsamiane jest z wykorzystaniem systemów analitycznych, zwłaszcza Business Intelligence (BI), w opiece zdrowotnej.¹ Systemy te stanowią istotny element infrastruktury informacyjnej współczesnych placówek medycznych i przyczyniają się do jej sukcesu oraz wzmacniają potencjał konkurencyjności [Davenport, Harris i Morison, 2010]. Na przestrzeni lat systemy Healthcare Intelligence, podobnie jak systemy BI, ewoluowały od prostych, statycznych aplikacji analitycznych w stronę systemów, które można wykorzystywać w monitorowaniu otoczenia placówek medycznych, zarządzaniu relacjami pomiędzy podmiotami sektora, wspomaganie decyzji biznesowych i klinicznych oraz do tworzenia wieloprzekrojowych analiz.

Termin ten nie jest rozpatrywany zatem tylko i wyłącznie w kategorii technologii, lecz stał się miarą nowego podejścia do zarządzania placówką medyczną. Healthcare Intelligence jest szeroką kategorią obejmującą technologie, aplikacje oraz procesy odpowiedzialne za zbieranie, przechowywanie, dostęp do danych, ich analizę, które są pomocne użytkownikom w podejmowaniu efektywniejszych decyzji [Olszak, Batko, 2012b; Olszak, 2013].

Wśród celów implementacji Healthcare Intelligence, a jednocześnie ich korzyści, należy wymienić m.in. [Muryjas, 2014]:

- poprawę jakości oraz usprawnienie opieki zdrowotnej,
- transparentność i kompletność realizacji procedur medycznych,
- zapewnienie optymalnego doboru procedur medycznych indywidualnie do pacjenta i jego schorzenia (*personalized healthcare*),

¹ Zagadnienie to zostało szerzej scharakteryzowane w: [Olszak, 2013; Olszak i Batko, 2012 a i b].

- zapewnienie zgodności realizacji procedur medycznych ze standardami określonymi przez płatników,
- umożliwienie oceny skuteczności stosowanych terapii procedur medycznych,
- zniwelowane liczby błędów lekarskich i poprawa poczucia bezpieczeństwa pacjentów,
- skrócenie czasu podejmowania decyzji klinicznych o zastosowaniu najlepszych terapii w określonych przypadkach medycznych,
- zwiększenie poziomu satysfakcji pacjentów z opieki zdrowotnej oraz poprawa ich jakości życia,
- integracja danych oraz analiz wewnętrzsektorowych,
- koordynację procesów medycznych z różnego typu narodowymi programami ochrony zdrowia.

Dane zgromadzone w medycznych systemach informatycznych dzięki możliwościom, jakie oferuje współczesna analityka, mogą zostać wykorzystane m.in. do wytyczenia efektywnych ścieżek klinicznych, kontroli kosztów procedur medycznych oraz monitorowania leczenia pacjenta, w tym kontroli przyjmowania leków. Analityka może być wykorzystana w celu określenia punktu równowagi pomiędzy nakładami (kosztami), jakie ponosi opieka zdrowotna, a wartościami (efektami), jakie może dzięki nim osiągnąć. Obecnie opieka zdrowotna nie wykorzystuje w pełni potencjału, jaki daje analityka, funkcjonalność systemów analitycznych oraz umiejętności analityków.

3. Obszary wykorzystania systemów analitycznych w organizacjach opieki zdrowotnej

Od wieków leczenie pacjentów oparte było na osądzie lekarzy, którzy podejmowali decyzje dotyczące leczenia, ale w ciągu ostatnich lat coraz bardziej na znaczeniu zyskuje medycyna oparta na dowodach (*evidence-based medicine*), która związana jest z systematyczną analizą danych klinicznych i podejmowaniu decyzji odnośnie leczenia na podstawie najlepszych dostępnych informacji [Batko, 2016].

Systemy Healthcare Intelligence wspomagają realizację tej koncepcji, gdyż umożliwiają: generowanie wielopłaszczyznowych raportów na żądanie, prognozowanie, graficzną prezentację danych i korelacji pomiędzy nimi, wbudowany *data mining* oraz *web mining*, szablony do tworzenia raportów ad-hoc, analizy KPI (*Key Performance Indicator*), dostęp internetowy poprzez portal, wykorzystanie wbudowanych alertów, portletów, tworzenie hurtowni danych poprzez proste kreatory, moduły szybkiej analizy danych, systemy *drag and drop*, tworzenie tabel przestawnych i wizualizacje poprzez kokpit menedżerski.

Dzięki temu możliwe staje się przeprowadzanie analiz zarówno biznesowych (wydatki bieżące, koszty dostaw, transportu, operacji, szkoleń, wzrost kompetencji personelu, koszty inwestycji, analiza ryzyka, wskaźniki finansowe, KPI, przepływy finansowe), jak i medycznych (długość pobytu pacjenta, powiązane z tym wpływy i koszty, rentowność poszczególnych oddziałów, jednostek, świadczeń zdrowotnych, monitoring obecności i dostępności personelu (w tym prognoz), wykaz leków i wykrywania nieprawidłowości).

Analityka oferuje wiele możliwości różnym podmiotom opieki zdrowotnej, które stają się konsumentami informacji i analiz generowanych przez systemy analityczne (tabela 1).

Tabela 1. Wykorzystanie możliwości analityki przez różne podmioty opieki zdrowotnej

Wykorzystanie analityki przez świadczeniodawców	Świadczeniodawcy są głównymi adresatami i użytkownikami systemów analitycznych w ochronie zdrowia. Dzięki wprowadzeniu elektronicznej dokumentacji medycznej, placówki medyczne otrzymają dostęp do danych i możliwość wykorzystania systemów analitycznych, umożliwiając skomponowanie oferty świadczeń zdrowotnych, maksymalizując jej użyteczność, rentowność, z uwzględnieniem zapotrzebowania rynkowego, kosztów oraz bez konieczności obniżania jakości usług. Będą mogły w bezpieczny sposób współdzielić dane pacjenta pomiędzy sobą i z innymi podmiotami świadczącymi usługi zdrowotne. Zastosowanie analityki pozwoli na dostęp do prognoz statystycznych, na oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia danych schorzeń i na tej podstawie zaplanowania rodzajów świadczeń zdrowotnych. Dzięki analityce placówki medyczne będą miały kompletny obraz swojej działalności uwzględniający perspektywę kliniczną, zarządczą, finansową i jakościową.
Wykorzystanie analityki przez płatnika	Analityka pozwoli płatnikom na wypracowanie planów zarządzania programami zdrowotnymi, profilaktycznymi, może być zatem czynnikiem poprawy jakości ubezpieczenia zdrowotnego pacjentów i poprawy zdrowia i jakości życia osób ubezpieczonych. Możliwe będzie dokonanie analiz pozwalających na określenie struktury oraz opłacalności procedur medycznych przy danym schorzeniu lub zagrożeniu jego wystąpienia. Dostęp do wieloprzekrojowych informacji na temat konsumentów swoich usług umożliwi płatnikom identyfikację czynników (genetycznych, demograficznych czy środowiskowych) wpływających na pojawienie się i rozwój konkretnych chorób i schorzeń. Pozwoli na to zaplanowanie kontraktowania usług i wdrażanie programów informacyjnych i profilaktycznych, a także informowanie pacjenta, z jakimi chorobami może mieć kontakt lub jakimi jest zagrożony.
Analityka w dziedzinie nauk biologicznych	W firmach farmaceutycznych i przedsiębiorstwach produkujących sprzęt medyczny analityka jest wykorzystywana już od kilku lat, gdyż branża ta ewoluje w bardzo szybkim tempie. Obecne systemy analityczne powoli dostosowują się do wyzwań medycyny spersonalizowanej, pozwalającej na dostosowanie leczenia, zabiegów, profilaktyki do indywidualnych genomów pacjentów, ich proteomów oraz atrybutów metabolicznych. Skuteczne rozwiązania w tym obszarze nie zostały jednak jeszcze w pełni rozwinięte. Firmy farmaceutyczne wykorzystują również dane o sprzedaży leków w celu zaplanowania działań marketingowych oraz uzyskania większej efektywności sprzedaży.

cd. tabeli 1

Wykorzystanie analityki przez pacjentów	Pacjenci są ostatecznymi odbiorcami opieki zdrowotnej, dlatego też będą również musieli stać się bardziej świadomymi konsumentami analityki w tym zakresie. Analityka może im być przydatna w celu znalezienia najlepszych placówek medycznych i lekarzy, sprawdzenia skuteczności zaordynowanego leczenia i leków, a także porównania oferty cenowej i jakościowej różnych świadczeniodawców i wybraniu najlepszej. Możliwości analityki w obszarze pacjenta są oczywiście powiązane z wprowadzeniem koncepcji „Zdrowie 2.0”, dzięki której pacjenci mają dostęp z poziomu przeglądarki internetowej do informacji zdrowotnej i w ten sam sposób mogą korzystać z systemów analitycznych. Oczywiście raporty analityczne będą musiały być tak uproszczone, aby byli w stanie je zrozumieć pacjenci.
---	--

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Davenport, Testa, 2014; Davenport, Miller, 2014; Cheek, 2014].

Jak widać z powyższego zestawienia, systemy analityczne mogą być bardzo użyteczne w opiece zdrowotnej, jednakże w sektorze ochrony zdrowia można zidentyfikować wiele wyzwań, z którymi trzeba się będzie zmierzyć, aby wykorzystać w pełni potencjał, jaki one oferują.

W uzyskaniu poprawy efektywności ekonomicznej i klinicznej wyzwaniem może okazać się brak: integracji pomiędzy danymi generowanymi przez różne podmioty, wymiany oraz współdzielenia danych i analiz pomiędzy różnymi podmiotami opieki zdrowotnej oraz sama ilość danych, ich jakość, źródła i standardy. Problemem może być również brak umiejętności i kompetencji w zakresie obsługi systemów analitycznych wśród personelu oraz fakt, iż obsługa systemów informatycznych podczas wizyty odciąga lekarzy od ich głównego zadania: diagnozy i leczenia pacjenta. Powolna informatyzacja opieki zdrowotnej, konieczność integracji na poziomie danych i systemów informacyjnych pomiędzy różnymi podmiotami, wprowadzenie elektronicznej dokumentacji medycznej, obsługa i analiza danych z urzędzeń medycznych to wyzwania, które można zidentyfikować w obszarze technologicznym. Ogrom wyzwań można zidentyfikować również w obszarze organizacji i zarządzania, a mianowicie: brak wdrożonego systemu informacyjnego w placówkach medycznych, brak wiedzy o możliwościach wykorzystania narzędzi analitycznych w celu przekształcenia danych w wartościowe informacje i wiedzę, niesprzyjająca kultura organizacyjna, brak wsparcia zarządu oraz bardzo duża liczba różnych podmiotów w sektorze opieki zdrowotnej, które powinny mieć możliwość współdzielenia danych pacjenta.

W ostatnich latach, również poprzez gromadzenie danych medycznych pacjentów (*big data*) i zastosowanie do nich odpowiednich algorytmów wytworzone wiarygodne informacje, które pomagają pacjentom, lekarzom i innym intere-

sariuszom sektora ochrony zdrowia identyfikować wartości oraz szanse². Dodatkowo zaawansowane narzędzia analityczne pozwalają na analizę danych ze wszystkich możliwych źródeł i przeprowadzenie krzyżowych analiz w celu zapewnienia lepszego wglądu w dane [Groves i in., 2013]. Idealna sytuacja to taka, w której indywidualne dane dostarczane przez pacjentów, dane demograficzne i medyczne mogłyby być źródłem właściwych informacji dla każdego lekarza oraz jego pacjentów w trakcie podejmowania decyzji o zaordynowaniu leczenia, w celu określenia najlepszej ścieżki klinicznej dla tego konkretnego pacjenta [Raghupathi i Raghupathi, 2013].

Opieka zdrowotna jest niezwykle rokującym obszarem dla analityki. Oferowane na rynku systemy analityczne posiadają funkcjonalność, która pozwala na przeprowadzenie analiz uwzględniających wszelkie priorytety opieki zdrowotnej, tj. koszty, bezpieczeństwo, efektywność i wydajność, innowacyjność, produktywność [Burke, 2013]. Wyzwaniem nie jest zatem wprowadzenie usprawnień w rozwiązania systemowe, tylko transformacja strategii analitycznej placówek medycznych i całego systemu opieki zdrowotnej. W tabeli 2 zostały ujęte bariery wdrożenia i wykorzystania systemów analitycznych w placówkach medycznych, pogrupowane w trzy obszary: ludzie, technologia oraz organizacja i zarządzanie (procesy). Podział ten został wprowadzony w nawiązaniu do elementów wpływających na zarządzanie wiedzą w organizacji [Olszak, 2004; Olszak, 2014] oraz jednego z modeli dojrzałości organizacji do *BI-Dataflux Maturity Model* [Brooks, El-Guayar i Sarnikar, 2013].

Tabela 2. Bariery wdrożenia i wykorzystania systemów analitycznych w placówkach medycznych

Obszar	Bariery
1	2
Ludzie	<ul style="list-style-type: none"> – brak umiejętności określania priorytetów działań, – brak wykwalifikowanych pracowników posiadających umiejętności związane z obsługą systemów analitycznych i tworzeniem analiz, – brak lub niewystarczające kompetencje kadry zarządzającej w obszarze analityki, – niska świadomość dotycząca korzyści z implementacji systemów analitycznych, błędne definiowanie celów i potrzeb informacyjnych.
Technologia	<ul style="list-style-type: none"> – duża złożoność i heterogeniczność eksploatowanych systemów IT oraz brak rozwiązań umożliwiających ich integrację i zapewnienie wysokiej jakości danych.

² Potencjalne możliwości osiągnięcia korzyści i efektów w tym zakresie zaprezentowano w pracy [Batko, 2016].

cd. tabeli 2

1	2
Organizacja i zarządzanie	<ul style="list-style-type: none"> – brak odpowiednich zasobów finansowych, kadrowych oraz danych do realizacji idei Healthcare Intelligence, – znaczna niepewność dotycząca przyszłości, w której będzie funkcjonować placówka, wynikająca z niestabilności gospodarki, częstych zmian regulacji prawnych i polityki zdrowotnej, – brak kultury organizacyjnej sprzyjającej dzieleniu się informacją, – brak wiedzy i doświadczenia, w jaki sposób można wykorzystać analitykę zwiększenia efektywności i jakości świadczeń medycznych, – brak modeli referencyjnych wdrożeń systemów analitycznych dla placówek medycznych.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Davenport, Testa, 2014; Davenport, Miller, 2014; Check, 2014, Batko, 2016].

W pokonywaniu tychże barier kluczowe znaczenie ma podejście kadry zarządzającej. Brak lub niewystarczające kompetencje w obszarze analityki kadry zarządzającej wpływają bezpośrednio na: niską świadomość dotyczącą korzyści z implementacji systemów analitycznych, błędne definiowanie celów i potrzeb informacyjnych, postrzeganie wdrożenia systemów analitycznych jako źródła kosztów, a nie korzyści, traktowanie analityki wyłącznie jako rozwiązania IT, a nie jako nowoczesnego podejścia do zarządzania świadczeniami medycznymi [Muryjas, 2014].

Badania wielu liczących się instytucji m.in. McKinsey, Gartner Group, Aberdeen Group potwierdzają fakt, iż systemy analityczne, a zwłaszcza Healthcare Intelligence, przyczyniają się do usprawnienia funkcjonowania placówek medycznych. Jednostki, które wdrożyły te rozwiązania, bardzo szybko zaczęły dostrzegać wymierne korzyści w różnych obszarach swojej działalności [Groves and Kayyali, 2013].

Podsumowanie

Placówki medyczne i pozostałe podmioty opieki zdrowotnej zdają sobie sprawę, że zintegrowane dane i systemy analityczne są kluczowe w procesie podejmowania decyzji i mogą się przyczynić do poprawy wyników pacjentów i jakości usług medycznych. Funkcjonowanie opieki zdrowotnej może być zatem usprawnione dzięki wykorzystaniu danych historycznych zebranych z systemów finansowych, operacyjnych i systemów klinicznych. Problemem i wyzwaniem pozostanie nadal analiza w czasie rzeczywistym dużych zbiorów danych oraz fakt, iż obecnie głównym celem wykorzystania systemów analitycznych wdrażanych w placówkach medycznych jest dążenie do obniżenia kosztów procedur medycznych zamiast wdrażania rozwiązań poprawiających jakość opieki zdrowotnej.

Praktyka pokazuje jednak, iż placówki medyczne nadal charakteryzują się niskim poziomem wdrożenia systemów analitycznych. Zatem konieczna jest intensyfikacja działań, które przyczynią się do zwiększenia ich zdolności do wykorzystania rozwiązań analitycznych w usprawnianiu ich działalności oraz podnoszeniu efektywności i skuteczności zarówno procedur medycznych, jak i działań biznesowych. Zanim jednak placówka medyczna wdroży tego typu rozwiązania, powinna zaplanować działania oparte na czterech kluczowych komponentach, mianowicie: wykreowanie kultury organizacyjnej zorientowanej na informacje, określenie kluczowych wskaźników wydajności (KPM), zagwarantowanie jakości danych oraz znalezienie i wdrożenie narzędzi analitycznych, które odpowiadają potrzebom organizacji [Kosyk i Arnold, 2012].

Dalsze badania autorki będą się skupiać na rozpoznaniu stopnia wykorzystania systemów analitycznych w placówkach medycznych oraz przedsiębiorstwach i rozpoznaniu przyszłych trendów na podstawie badań bezpośrednich.

Literatura

- Bartus K. (2015), *Koncepcja wykorzystania systemów Competitive Intelligence w działalności organizacji* [w:] W. Chmielarz, J. Kisielnicki, T. Parys (red.), *Informatyka 2 przyszłości*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, s. 153-163.
- Batko K. (2014), *Informatyka dla organizacji ochrony zdrowia* [w:] C.M. Olszak (red.), *Informatyka dla biznesu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, s. 274-316.
- Batko K. (2016), *Możliwości wykorzystania Big Data w ochronie zdrowia*, „Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych”, nr 42, s. 267-282.
- Bratnicki M., Olszak C.M., Kisielnicki J. (2014), *Zarys koncepcji komputerowego wspomaganie twórczości organizacyjnej* [w:] „Informatyka Ekonomiczna” nr 1(31), Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.
- Brooks P., El-Gayar O., Sarnikar S. (2013), *Towards a Business Intelligence Maturity Model for Healthcare*, Proceedings of 46th Hawaii International Conference on System Sciences.
- Burke J. (2013), *Health Analytics. Gaining the Insight to Transform Health Care*, John Wiley & sons, New Jersey.
- Cheek K. (2014), *An Overview of Analytics in Healthcare Payers* [in]: D. McNeill (eds.), *Analytics in Healthcare and the Life Sciences, Strategies, Implementation Methods, and Best Practices*, International Institute for Analytics Publishing as Pearson, New Jersey.
- Chen H., Chiang R.H., Storey V.C. (2012), *Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact*, „MIS Quarterly”, Vol. 36, No. 4, s. 1165-1188.

- Davenport T. (2014), *Jak zarządzać danymi w firmie: Analityka 3.0*, „Harvard Business Review Polska”, nr 135, s. 37-47.
- Davenport T., Harris J., Morison R. (2010), *Analytics at Work: Smarter Decisions, Better Results*. Harvard Business Press, Boston.
- Davenport T., Miller J. (2014), *An Overview of Analytics in Healthcare Providers* [in:] D. McNeill (eds.), *Analytics in Healthcare and the Life Sciences, Strategies, Implementation Methods and Best Practices*, International Institute for Analytics Publishing as Pearson, New Jersey.
- Davenport T., Testa M. (2014), *An Overview of Provider, Payer, and Life Sciences Analytics* [in:] D. McNeill (eds.), *Analytics in Healthcare and the Life Sciences, Strategies, Implementation Methods, and Best Practices*, International Institute for Analytics Publishing as Pearson, New Jersey.
- Groves P., Kayyali B., Knott D., Van Kuiken S. (2013), *The Big Data Revolution in US Health Care: Accelerating Value and Innovation*, McKinsey & Company Insights and Publications, s. 6-7, http://www.pmjournal.gr/wp-content/uploads/2013/04/The_big_data_revolution_in_healthcare.pdf (dostęp: 10.10.2013).
- Kosyk K., Arnold R. (2012), *The Need for Greater Healthcare Business Intelligence*, <http://sandhill.com/article/the-need-for-greater-healthcare-business-intelligence/> (dostęp: 20.06.2016).
- Muryjas P. (2014), *Business Intelligence w zarządzaniu współczesnymi zakładami opieki zdrowotnej*, Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych/Szkoła Główna Handlowa, s. 273-290.
- Olszak C. (2004), *Systemy Business Intelligence w zarządzaniu wiedzą w organizacji, Systemy wspomagania organizacji SWO'2004*, Prace Naukowe/Akademia Ekonomiczna w Katowicach, s. 339-346.
- Olszak C.M. (2014), *Business Intelligence and Analytics in Organization* [in:] M. Mach-Król, C.M. Olszak, T. Pelech-Plichowski (eds.), *Advanced in ICT for Business, Industry and Public Sector, Studies in Computational Intelligence*, Springer, s. 89-109.
- Olszak C.M. (2012), *Organizacja oparta na Business Intelligence*, „Studia Ekonomiczne”, nr 100, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, s. 9-29.
- Olszak C.M. (2013), *The Business Intelligence-Based Organization – New Chances and Possibilities* [in:] V. Ribiere, L. Worasinchai (ed.), Bangkok University, Published by Academic Conferences and Publishing International Limited Reading UK 44-118-972-4148, s. 241-249.
- Olszak C., Batko K. (2012a), *Business Intelligence Systems – New Chances and Possibilities for Healthcare Organizations*, „Informatyka Ekonomiczna”, nr 3(25), s. 123-138.
- Olszak C., Batko K. (2012b), *The Use of Business Intelligence Systems in Healthcare Organizations in Poland*, Federated Conference on Computer Science and Information Systems, s. 997-1004, <http://ieeexplore.ieee.org/> (dostęp: 20.09.2015).
- Raghupathi W., Raghupathi V. (2013), *Big Data Analytics in Healthcare: Promise and Potential*, „Health Information Science and Systems”, Vol. 2(3).

**THE POSSIBILITY OF USING ANALYTICAL SYSTEMS IN ORDER
TO IMPROVE THE HEALTHCARE**

Summary: The article is only an outline of using Analytical systems, especially Business Intelligence, for supporting decision making process in healthcare organizations. The paper discusses the essence of Healthcare Intelligence solutions and its potential applications. Also challenges of implementation, limitations and benefits were presented in the paper. In order to diagnose the problem, the bibliographic query, analysis, synthesis and case study methods were used.

Keywords: healthcare intelligence, business intelligence big data, analytical systems, healthcare.