

RECENZJA

rozprawy doktorskiej w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu
w dyscyplinie nauki o zdrowiu

magistra Jarosława Kozery pt.:

„Wykorzystanie narzędzi business intelligence (BI) do oceny efektywności procesu leczenia mierzonej czasem trwania hospitalizacji”

wykonanej pod kierunkiem promotora prof. dr hab. n. o zdr. Małgorzaty Pikali przy udziale promotora pomocniczego dr hab. n. o zdr. prof. uczelni Moniki Burzyńskiej z Zakładu Epidemiologii i Biostatystyki Uniwersytetu Medycznego w Łodzi.

Przyszłość opieki zdrowej wymaga narzędzi i strategii analitycznych do przetwarzania dużych ilości danych i interoperacyjności. W chwili obecnej musimy się jednakże zmierzyć z wyzwaniami, które w dotychczasowej praktyce funkcjonowania były marginalne. Stopień zależności, komplikacji i złożoności, zagrożenia bezpieczeństwa, prawa dostępu do danych i prywatności, jak również zapotrzebowania na nowe technologie i umiejętności ludzkie niezwykle komplikują problem.

Ogromnym wyzwaniem jest wdrażanie zaawansowanych systemów w mniejszych podmiotach medycznych. Większość z nich nie dysponuje odpowiednią ilością czasu ani liczbą wykwalifikowanych pracowników, którzy posiadaliby niezbędną wiedzę specjalistyczną, aby sprostać wszystkim potencjalnym wyzwaniom związanym z wdrożeniem, integracją i bieżącą obsługą systemów. Problemem też jest jakość zgromadzonych danych. Mając na uwadze, że dane gromadzone są w różnych okresach funkcjonowania opieki zdrowotnej i czasami z zastosowaniem skrajnie różnych rozwiązań technicznych, istnieje poważne ryzyko pojawienia się potencjalnych błędów a także braków w danych. Poza tym niezwykle istotny pozostaje poziom kompetencji cyfrowych personelu medycznego i administracji. Dodatkowo istotnym utrudnieniem pozostaje brak kompetencji cyfrowych kadry zarządzającej w zakresie organizacji pracy umożliwiającej korzystanie z wdrażanych technologii. Znane badania dotyczące deficytów kompetencyjnych w placówkach medycznych, podkreślają, że istotną kwestią warunkującą powodzenie implementacji nowych technologii, jest nauka obsługi systemów teleinformatycznych i jest to jedno z ważniejszych wyzwań w chwili obecnej.

Badania i rozwój zastosowania sztucznej inteligencji w medycynie prowadzą do zastępowania obecnych technologii coraz bardziej wyrafinowanymi narzędziami predykcyjnymi,

pozwała to na zapewnienie pacjentom wysokiej jakości opieki dzięki medycynie precyzyjnej. Staje się ona w powoli nowym standardem opieki. Jednakże, istnieje uzasadniona obawa, że w przypadku zaawansowanych algorytmów opartych na sztucznej inteligencji, człowiek nie będzie w stanie zrozumieć więcej niż założenia teoretyczne.

Dzięki wykorzystaniu narzędzi i strategii analitycznych do przetwarzania dużych ilości danych, możliwe jest podejmowanie decyzji w oparciu o fakty. Z punktu widzenia świadczeniodawcy, podstawowym poziomem przetwarzania zgromadzonych danych jest wdrożenie narzędzi analityki biznesowej - Business Intelligence (BI). BI to zestaw technologii i narzędzi, które pozwalają na efektywne zarządzanie informacją biznesową i podejmowanie bardziej świadomych decyzji. Procesy BI obejmują między innymi gromadzenie danych, ich przetwarzanie, analizę oraz prezentację wyników w formie raportów i wizualizacji. Narzędzia BI umożliwiają łatwe i szybkie tworzenie raportów i wizualizacji, co pozwala na zrozumienie danych i podejmowanie trafnych decyzji, a dzięki metodologii statystycznej, sztucznej inteligencji i uczeniu maszynowemu, tworzy się nowa kultura pracy z informacją.

Doktorant w dysertacji podjął się trudnego zadania wprowadzenia w arkana nowoczesnego podejścia do zarządzania w opiece zdrowotnej.

1. Uwagi ogólne

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska obejmuje 302 strony tekstu, wraz ze stroną tytułową, spisem treści, streszczeniem w języku polskim i angielskim, piśmiennictwem i załącznikami. Manuskrypt ma typowy podział na rozdziały i podrozdziały, składa się ze wstępu, rozdziału teoretycznego, opisu materiału i metod badawczych, omówienia wyników badań, dyskusji, wniosków i wskazań wykorzystania pracy w praktyce. Starannie sporządzono wykaz używanych skrótów.

Praca ilustrowana jest czytelnymi 61 rycinami i 14 tabelami. Rozprawa jest poparta 144. pozycjami piśmiennictwa, uporządkowanymi w kolejności pojawiania się w tekście z czego większość była wydana w ciągu ostatnich 10 lat. Niezrozumiałe jest natomiast wskazanie w treści streszczenia zarówno w języku polskim jak i angielskim dziwacznych odsyłaczy do bliżej nie określonych źródeł?

Praca zawiera szereg cennych, opracowanych przez doktoranta rycin, które znacznie ułatwiają zrozumienie treści opisanych w tekście.

Recenzent zwraca uwagę na drobne niedociągnięcia dysertacji polegające na potknięciach w edycji, interpunkcji i nie do końca stosowanie się do zasad pisowni języka polskiego, co jednakże w skali całej pracy jest marginalne i nie umniejsza jej wartości.

2. Ocena merytoryki pracy i zastosowanych metod.

Uzasadnienie podjęcia tematu Autor przedstawił we wstępie, w którym scharakteryzowana jest struktura i podział treści dysertacji. Należy podkreślić, że wybór tematu pracy jest trafny i świadczy o nowoczesnym spojrzeniu na procesy zachodzące w podejściu do zarządzania w opiece zdrowotnej.

Celem pracy jest uzyskanie potwierdzenia naukowej wartości wnoszonych do zarządzania szpitalem i uzyskanie wiarygodnych odpowiedzi na postawione problemy badawcze:

1. Czy i w jaki sposób zastosowanie narzędzi BI wpływa na analizę miar determinujących efektywność hospitalizacji?
2. Czy takie wymiary jak: zakres świadczeń medycznych, ich rodzaj, stopień kompleksowości, grupa JGP a także forma własności, poziom PSZ, organ tworzący mają wpływ na długość czasu hospitalizacji?

Wprowadzenie do zagadnienia jest obszerne ale przystępnie przedstawione w dwóch pierwszych rozdziałach łącznie o objętości 59. stron. Badania własne doktoranta przedstawione są na stronach od 60 do 265 i stanowią istotny dorobek doktoranta.

Podstawą badań doktoranta była opracowana, dedykowana aplikacja „Smart Hospital - Ocena efektywności leczenia” bazująca na narzędziu QlikSense, dzięki, której możliwa była ocena efektywności procesu leczenia mierzonej czasem trwania hospitalizacji. Do przeprowadzenia badania wykorzystano 4 źródła danych, które pozwoliły przeanalizować odchylenia od optymalnego czasu hospitalizacji w szpitalach o różnym poziomie referencyjnym w podziale na JGP i poszczególne rozpoznania. Zagregowane dane pochodziły z baz NFZ, GUS, CEZ i bazy danych hospitalizacji pacjentów rozliczonych sekcjami grup JGP. Przeanalizowano łącznie ponad 19 983 187 hospitalizacji, co odpowiada za 108 122 101 osobodni w 5 najmniej efektywnych grupach JGP. Analiza przedstawiona w części badawczej prowadzona była na poziomie ogólnopolskim, a następnie na poziomie województw, gmin i poszczególnych szpitali.

W rozdziale I autor wprowadza w tematykę zastosowań narzędzi z rodziny BI w medycynie i opiece zdrowotnej podając szereg praktycznych wdrożeń w Polsce i na świecie. Instytucje opieki zdrowotnej wdrażają narzędzia BI w celu ułatwienia podejmowania decyzji opartych na dowodach oraz poprawy standardu opieki nad pacjentami. Pozwalają one na monitoring i analizę szeregu

wskaźników, obejmujących diagnozy pacjentów, czasu oczekiwania, parametry bezpieczeństwa, czy wskaźniki ponownych przyjęć. Centralizują one dane pacjentów w celu ułatwienia przeprowadzania zaawansowanych analiz, optymalizacji pracy personelu oraz kosztów leczenia. Śledzenie ścieżki leczenia pacjentów oparte na zintegrowanych danych umożliwia bardziej precyzyjne szacowanie potencjalnych kosztów i często istotne ich obniżenie. Wśród narzędzi BI znajdują się między innymi platformy analityczne, aplikacje do raportowania i analizy danych, systemy zarządzania danymi oraz narzędzia wizualizacji.

W Polsce najpopularniejsze wdrożone funkcje BI to optymalizacja kosztów poprzez analizę danych finansowych i operacyjnych analizowana do poziomu komórek organizacyjnych. Niestety nie analizuje się powszechnie procesów diagnostyczno-terapeutycznych.

W rozdziale II autor szczegółowo opisuje badany materiał i metodę badania. Rozdział również jest bogato ilustrowany tabelami i rycinami. Zawiera też dokładny opis narzędzia badawczego - aplikacja Smart Hospital - Ocena efektywności leczenia.

Rozdział III pt. Ocena efektywności procesu leczenia mierzonej czasem trwania hospitalizacji, zawiera wyniki badań doktoranta. Badania dotyczą hospitalizacji w latach 2017-2019, ze wszystkich szpitali w Polsce, które rozliczyły hospitalizacje grupami JGP (z pominięciem takich specjalności jak: anestezjologia i intensywne terapię, psychiatria, hospitalizacje odbyte w ramach ZOL). Analizowana baza danych zawiera: 19 983 187 hospitalizacji, co przełożyło się w sumie na 108 122 101 osobodni. Średni czas pobytu dla wszystkich ww. hospitalizacji wyniósł 6,2 dnia (ALOS). Efektywny czas hospitalizacji wyniósł 4,33 (ELOS). Liczba łóżek dla przedłużonych pobytów to 104 065. Uzyskano 30 307 086 nieefektywnych osobodni hospitalizacji, a ich procentowy udział wyniósł 28,99%.

Struktura hospitalizacji pokazuje, że najwięcej hospitalizacji w latach 2017-2019 realizowanych było w województwie mazowieckim (15%) oraz śląskim (12%) i wielkopolskim (9%). Najmniej przypadło na województwa lubuskie (2%), opolskie (2%) oraz podlaskie (3%). Biorąc pod uwagę efektywność leczenia, najwyższy procentowy udział nieefektywnych hospitalizacji odnotowano w województwie lubelskim (32%), śląskim (31%), dolnośląskim (30%) oraz mazowieckim (30%). Najniższy procentowy udział nieefektywnych hospitalizacji odnotowano w województwach pomorskim (25%) i kujawsko-pomorskim (27%).

Podsumowując, analiza danych hospitalizacyjnych w Polsce w latach 2017-2019 pozwoliła na identyfikację nieefektywnych aspektów leczenia. Wskazano najbardziej nieefektywne grupy JGP oraz przeprowadzono analizę różnych wymiarów, takich jak oddział NFZ, zakres świadczeń, rodzaj świadczeń, kompleksowość, forma własności, poziom PSZ i organ tworzący. Otrzymane wyniki

mogą być pomocne w podejmowaniu działań mających na celu poprawę efektywności leczenia oraz optymalizację procesu hospitalizacji w polskim systemie ochrony zdrowia.

W rozdziale IV zawarto interesującą dyskusję oraz wnioski. Z treści dyskusji warto odnotować, że chociaż wizja zarządzania procesami nie jest nowa, istniejące teorie i systemy nie były w stanie poradzić sobie z rzeczywistością procesów biznesowych. Umieszczając procesy biznesowe w centrum uwagi, szpitale mogą uzyskać zdolności potrzebne do innowacji, ożywienia wydajności i dostarczania wiedzy pozwalającej na podniesienie poziomu jakości opieki. Nowoczesne narzędzia analityczne BI, wspomagane ostatnio przez narzędzia sztucznej inteligencji (AI), znoszą ograniczenia wyobraźni badawczej oraz ograniczeń technicznych, jednak pozostaje szereg barier, z którymi należy się liczyć przygotowując proces wdrożenia i adaptacji narzędzi BI.

Pierwszą i chyba najważniejszą barierą pozostaje czynnik ludzki, który w razie braku zrozumienia istoty i innowacyjności narzędzi BI, może hamować ich upowszechnienie i rozwój. Badania nad adopcją technologii BI w podmiotach medycznych ujawniają, że wsparcie kadry zarządzającej, kultura informacyjna placówki, gotowość organizacyjna, postrzegana złożoność narzędzi i wybór dostawców IT to istotne determinanty sukcesu wdrożenia systemów wspierających decyzje.

Drugim czynnikiem hamującym jest polityka dostawców systemów informatycznych dla szpitali, którzy niestety bywają bardzo często właścicielami dostępu do szpitalnych baz danych. Kolejnym problemem jest brak integracji informatycznych systemów szpitalnych, który stanowi poważną barierę wejścia narzędzi BI i ich integrację z pozostałymi systemami informatycznymi.

Wnioski z dysertacji są cenne i potwierdzają istotne znaczenie wykorzystania narzędzi BI do oceny efektywności procesu leczenia, a także, że:

- dostęp do rzetelnych danych oraz odpowiednie analizy mogą przyczynić się do poprawy jakości opieki medycznej, skrócenia czasu hospitalizacji oraz optymalizacji zasobów szpitalnych;
- wykorzystanie narzędzi BI i modeli predykcyjnych ma potencjał do znaczącego obniżenia kosztów opieki zdrowotnej. Skrócenie czasu hospitalizacji przyczynia się do zmniejszenia powikłań wewnątrzszpitalnych, efektywniejszego wykorzystania zasobów szpitalnych i minimalizacji niepotrzebnych wydatków. Praktyczne zastosowanie tych narzędzi może przynieść korzyści zarówno dla pacjentów, jak i dla instytucji medycznych;
- zaproponowane miary i wymiary oraz ich kombinacje, są tylko znikomym ułamkiem możliwości, jakie daje narzędzie typu BI do analizy bazy danych. To badacz poprzez swoje pytania, na które szuka odpowiedzi, wybiera sobie ścieżki, które są tak naprawdę nieograniczone. Co ważne, nie potrzeba do tego wielkich centrów obliczeniowych, wystarczy 32GB pamięci RAM, lub miejsce w

chmurze obliczeniowej;

- teoria wykorzystania narzędzi BI do oceny efektywności procesu leczenia jest solidna i ma potencjał do dalszego rozwoju. Jednakże, konieczne są dalsze badania i rozszerzenie zakresu analizy, aby lepiej zrozumieć i uwzględnić różne czynniki wpływające na czas trwania hospitalizacji oraz skuteczność zastosowanych narzędzi BI.

Z punktu widzenia zastosowań praktycznych, niniejsza praca dotycząca wykorzystania BI do oceny efektywności procesu leczenia, mierzonej czasem trwania hospitalizacji, wskazuje na konieczność rozwijania nowych umiejętności personelu medycznego i przeprojektowania procesów operacyjnych, aby świadomie wykorzystywać potencjał dużych zbiorów danych w placówkach opieki zdrowotnej.

Ocena końcowa Dysertacji

Rozprawę doktorską oceniam jako zwartą, interesującą, nowatorską, temat pracy został dobrze wybrany. Praca stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Doktorant wykazał się wiedzą teoretyczną i praktyczną w ramach poruszanych zagadnień, zastosował adekwatne metody badawcze i statystyczne, był dociekliwy i poszukujący odpowiedzi na postawione pytania. Praca jest wartościowym dorobkiem Doktoranta, pokazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych a wyniki pracy, pomimo niedoskonałości językowych i edycyjnych są źródłem cennych informacji dla zarządzających podmiotami leczniczymi, decydentów i organizatorów ochrony zdrowia i stanowią znaczną wartość w piśmiennictwie dotyczącym nauk o zdrowiu, szczególnie w obszarze zdrowia publicznego. Praca ma jednocześnie poza naukowym wymierny wymiar praktyczny.

Niniejszym stwierdzam, że przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska magistra Jarosława Kozery spełnia warunki określone w art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (DZ.U. z 2017 r. poz. 1789) i przedstawiam Radzie Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi wniosek o dopuszczenie mgra Jarosława Kozery do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

I wyrazami szacunku


Prof. dr hab. n. med.
Waldemar M. Wierzbicki
Specjalista położnictwa i ginekologii
Specjalista zdrowia publicznego