

Zielona Góra, dnia 3 lutego 2025 r.

dr hab. inż. Sebastian Saniuk, prof. UZ
Instytut Nauk o Zarządzaniu i Jakości
Uniwersytet Zielonogórski

**Recenzja rozprawy doktorskiej Pana mgr. inż. Jacka Krzywego
na temat: „Metoda badania procesu wewnętrznych dostaw z wykorzystaniem
modelowania symulacyjnego w szpitalu”**

napisanej pod kierunkiem

**dr hab. inż. Małgorzaty Jasiulewicz-Kaczmarek, prof. PP
i opiekuna pomocniczego dr. hab. inż. Adama Kolińskiego, prof. WSL**

Wstęp

Podstawą recenzji jest pismo Pana Dziekana Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej dr hab. inż. Marcina Butlewskiego, prof. PP z dn. 3.12.2024 r. informujące o podjęciu w dniu 18.11.2024 r. uchwały nr 21/2024-2028 w sprawie wyznaczenia mnie na recenzenta w postępowaniu w sprawie nadania Panu mgr. inż. Jackowi Krzywemu stopnia naukowego doktora nauk społecznych w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości.

Aktualność tematu - obszar problemowy rozprawy

Przedstawiona do opinii praca porusza bardzo aktualną i ważną problematykę zarządzania logistycznego szpitalami, szczególnie biorąc pod uwagę współczesne wyzwania związane z jednoczesną potrzebą zapewnienia wysokiej jakości usług medycznych i opieki nad pacjentem oraz oczekiwaną redukcją stale rosnących kosztów działalności jednostek szpitalnych. Ponadto, istotną przesłanką do prowadzenia badań w zakresie zarządzania logistycznego szpitalami jest przygotowanie się na wszelkiego rodzaju kryzysy wynikające z doświadczeń pandemii COVID-19 czy niepewnej sytuacji geopolitycznej regionu. Jednym z istotnych krytycznych obszarów zarządzania logistycznego w jednostkach stacjonarnej opieki zdrowotnej, zapewniającego oczekiwany poziom obsługi pacjenta jest zarządzanie procesami wewnętrznymi dostaw, które obejmują transport leków, materiałów

medycznych, żywności czy sprzętu między oddziałami. Stąd, potrzeba prowadzenia badań nad identyfikacją procesów logistycznych związanych z wewnętrznymi dostawami, podjęcia próby ich modelowania i testowania z uwagi na potrzebę ciągłego usprawnienia ich efektywności. Dlatego uważam, że koncentracja Autora dysertacji na badaniu funkcjonowania wewnętrznych dostaw w szpitalach i próba opracowania metody kompleksowego badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu jest jak najbardziej prawidłowa i wypełnia lukę badawczą i aplikacyjną występującą w literaturze.

W dysertacji Doktorant rozważał następujący problem badawczy: „Jak zbudować metodę umożliwiającą realizację kompleksowego badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu?”, który zdekomponował na następujące trzy pytania badawcze:

1. *„Pb1: Jakie aspekty powinno się uwzględnić w metodzie kompleksowego badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu?”*
2. *Pb2: Jaką metodę symulacji procesów wybrać w kontekście badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu?”*
3. *Pb3: Jakie fazy realizacji należy uwzględnić podczas kompleksowego badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu?”*

Doktorant podjął się opracowania „*metody kompleksowego badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu*”, która w jego opinii pozwoli na zbadanie aktualnej efektywności procesu wewnętrznych dostaw i umożliwi testowanie planowanych do wdrożenia różnych scenariuszy zmian w tym procesie. Dla tak zdefiniowanego celu głównego dysertacji Autor postawił sobie siedem zadań szczegółowych:

1. *„Identyfikacja stosowanych metod badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu.*
2. *Identyfikacja i weryfikacja aspektów metody kompleksowego badania procesów w szpitalu.*
3. *Identyfikacja luki badawczej.*
4. *Identyfikacja metod modelowania symulacyjnego procesów.*
5. *Wybór metody modelowania symulacyjnego procesów, w kontekście badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu.*
6. *Zdefiniowanie kroków postępowania dla opracowanej metody.*
7. *Potwierdzenie użyteczności metody w warunkach rzeczywistych”.*

Do realizacji celu głównego dysertacji oraz uzyskania odpowiedzi na postawione pytania badawcze Doktorant przyjął zbiór metod, technik i narzędzi

badawczych, które odpowiednio przyporządkował do poszczególnych pytań badawczych i zadań (tablica 1).

Reasumując, przyjęte w dysertacji cele i pytania badawcze są związane z poruszonymi w rozprawie doktorskiej rozważaniami i nie budzą moich większych zastrzeżeń. Na uwagę zasługuje: aktualność podjętego tematu rozprawy, przemyślany i usystematyzowany sposób przeprowadzenia badań, poprawnie przyjęte metody badawcze oraz wymiar praktyczny rozważań.

Kompozycja rozprawy

Treść pracy została przedstawiona na 150 stronach i składa się z 7 rozdziałów, w tym pierwszy rozdział stanowi wprowadzenie, a ostatni podsumowanie. Na początku pracy zamieszczono streszczenie w języku polskim i angielskim. Ponadto, na końcu pracy zawarto spisy bibliografii, rysunków i tabel. Spis literatury zawiera 256 pozycje bibliograficzne. Pozycje są aktualne i zostały dobrane poprawnie. Na uwagę zasługuje wykorzystanie licznych źródeł literatury zagranicznej oraz fakt, że Doktorant jest współautorem 2 pozycji z listy wykorzystanej literatury źródłowej. Struktura pracy, poza małymi wyjątkami, nie budzi większych zastrzeżeń. W mojej opinii treści poszczególnych części pracy układają się w logiczny ciąg poruszanych kwestii.

Pewien niedosyt może budzić jedynie brak anonsowania zawartości merytorycznej danego rozdziału. Na uwagę zasługują zaś syntetyczne konkluzje na końcu każdego z rozdziałów i odniesienie zawartości rozdziału do zadań badawczych i/lub problemów badawczych dysertacji. Zbędne jest również numerowanie "wprowadzenia" oraz "podsumowania" tak jak rozdziałów pracy. Poza tym, ponumerowanie spisu źródeł ułatwiłoby ustalenie ich ogólnej liczby.

Dysertacja rozpoczyna się 11 stronicowym wprowadzeniem (rozdział pierwszy), w którym Doktorant w przejrzysty sposób, opierając się na wybranych źródłach literaturowych, uzasadnił aktualność i wagę podjętego w pracy tematu, zidentyfikował lukę badawczą, problem badawczy oraz zdefiniował trzy pytania badawcze. Autor zaproponował cel główny dysertacji oraz siedem zadań szczegółowych. W postaci tabelarycznej zaprezentował przyporządkowanie zastosowanych metod, technik i narzędzi badawczych do zdefiniowanych wcześniej pytań badawczych i zadań. Ponadto, określił oczekiwane rezultaty badań. Na rysunku 3 przedstawił metodę realizacji procesu badawczego podzielonego na 6 etapów. Niestety wielkość użytej czcionki powoduje, że rysunek jest nieczytelny. Może krótki syntetyczny opis

poszczególnych etapów w tym miejscu byłby godny rozważenia przez Doktoranta. Bardzo pozytywnie oceniam krótkie, syntetyczne przedstawienie zawartości poszczególnych rozdziałów.

W rozdziale drugim nt. „Zarządzanie łańcuchem dostaw w szpitalu” przedstawiono główne definicje łańcucha dostaw oraz osadzenie problematyki łańcuchów dostaw w jednostkach stacjonarnej opieki zdrowotnej (szpitalu). Doktorant scharakteryzował procesy wewnętrznego łańcucha dostaw w szpitalu podkreślając istotną rolę procesu wewnętrznych dostaw w zapewnieniu odpowiedniego funkcjonowania placówki medycznej. Doktorant słusznie zwraca uwagę, że efektywne zarządzanie tym procesem wymaga zastosowania odpowiednich metod ułatwiających podejmowanie decyzji. W rozdziale Autor wykazał się znajomością literatury z zakresu zagadnień związanych z funkcjonowaniem łańcuchów dostaw i umiejętnie odniósł problematykę do specyfiki podejścia procesowego w kontekście wewnętrznego łańcucha dostaw jednostek szpitalnych. W mojej ocenie Autor powinien bardziej dosadnie i częściej prezentować własne przemyślenia bazując na krytycznej analizie literatury.

W rozdziale trzecim nt. „*Metody badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu*” Doktorant dokonał identyfikacji obecnie stosowanych metod badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu, a następnie zweryfikował aspekty kompleksowości realizacji badania procesów w szpitalu przeprowadzając badanie eksperckie. Poza tym, w rozdziale Autor dokonał oceny zidentyfikowanych metod badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu pod kątem ich wieloaspektowości. Podkreślił, że żadna ze zidentyfikowanych metod nie gwarantuje kompleksowości w zakresie zdefiniowanych w pracy aspektów.

Prezentując poszczególne metody, w tym zaproponowany przez *Madelin i Lahrichi (2019)* model symulacyjny pozwalający usprawniać wewnątrzszpitalną sieć dystrybucji w szpitalu Doktorant wskazuje, że cyt. „*Zaproponowana przez autorów artykułu propozycja usprawnionej logistyki obejmuje między innymi możliwość wykorzystania tego samego środka transportu do przemieszczania różnych grup asortymentowych (w celu ograniczenia liczby realizowanych tras) oraz optymalizacji realizowanych tras w celu redukcji czasu transportu wewnętrznego*”. Doktorant powinien, w tym miejscu krytycznie odnieść się do nadużywanego określenia optymalizacji, która w pracach naukowych powinna się wiązać z wykorzystaniem metod optymalizacji pozwalających na znajdowanie najlepszego z możliwych

rozwiązań problemu według określonych kryteriów i może dotyczyć np. minimalizacji kosztów, czasu, liczby tras czy maksymalizacji zysków. W swoich rozważaniach Autor często niestety intuicyjnie przyjmuje optymalizację jako usprawnienie, co powinno zostać jasno założone na początku dysertacji. W przypadku omówienia wykorzystywanych metod Autor powinien zasygnalizować kiedy mamy do czynienia z metodami pozwalającymi na znajdowanie rozwiązania optymalnego, suboptymalnego (w przypadku metod heurystycznych) czy tylko dopuszczalnego. Pewien niedosyt może budzić również brak umieszczenia w załączniku pracy ankiety, która została wykorzystana w przeprowadzonym badaniu eksperckim. Doktorant dość lakonicznie wyjaśnił sposób sformułowania aspektów wpływających na kompleksowość realizacji badania procesów w szpitalu i ich weryfikacji przed wykonaniem właściwego badania eksperckiego. Czy zdefiniowanie kluczowych aspektów były wstępnie zweryfikowane przez jakiś innych ekspertów co do ich zasadności i kompletności? Jaką konkretnie metodę ekspercką wykorzystano przy ocenie ich ważności (istotności)? Czy dokonano oceny zgodności opinii ekspertów?

W rozdziale czwartym nt. *„Modelowanie symulacyjne procesów”* Doktorant skoncentrował się na modelowaniu symulacyjnym, omawiając kolejno istotę modelowania symulacyjnego, jego definicje oraz korzyści płynące z jego zastosowania. Następnie przedstawił charakterystykę metod modelowania symulacyjnego procesów (symulacja zdarzeń dyskretnych, dynamika systemu, modelowanie agentowe oraz symulacja Monte Carlo). W końcowej części rozdziału Autor opisał procedurę wyboru odpowiedniej metody modelowania symulacyjnego w kontekście jej zastosowania do badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu. Autor zdecydował się na wykorzystanie badania fokusowego przeprowadzonego w oparciu o zastosowanie wielokryterialnej hierarchicznej analizy problemów decyzyjnych - Analytic Hierarchy Process (AHP). Doktorant ostatecznie wybrał jako najodpowiedniejszą metodę symulacji zdarzeń dyskretnych w kontekście badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu.

W rozdziale piątym nt. *„Koncepcja badania procesu wewnętrznych dostaw z wykorzystaniem modelowania symulacyjnego w szpitalu”* Doktorant dokonał charakterystyki koncepcji badania procesu wewnętrznych dostaw z wykorzystaniem modelowania symulacyjnego. Autor przedstawił główne przesłanki opracowanej metody oraz jej główne cele. Szczególną uwagę zwrócił na scharakteryzowanie poszczególnych faz opracowanej metody – fazy pierwszej - pozyskiwaniu niezbędnych

informacji (parametrów procesowych), następnie – fazy drugiej - modelowaniu procesu z wykorzystaniem notacji BPMN 2.0 oraz trzeciej - testowaniu scenariuszy zmian w procesie.

Bardzo pozytywnie oceniam opracowaną aplikację mobilną, która została zaprojektowana w taki sposób, aby umożliwić pozyskanie kompleksowych danych, niezbędnych do budowy modelu symulacyjnego procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu. Doktorant dość szczegółowo opisuje proces tworzenia modelu symulacyjnego w oparciu o standard BPMN 2.0, następnie podkreśla potrzebę przeprowadzenia weryfikacji czy wykonany model symulacyjny poprawnie odwzorowuje rzeczywisty przebieg analizowanego procesu również w oparciu o wskaźniki KPI. Ostatnia faza zaproponowanej metody związana jest z testowaniem różnych scenariuszy zmian w opracowanym modelu symulacyjnym. Doktorant trafnie podkreśla znaczenie zaproponowanej metody budowy modelu symulacyjnego oraz testowania różnych scenariuszy w procesie podejmowania decyzji umożliwiającich usprawnienie realizowanych procesów logistycznych.

W rozdziale szóstym rozprawy doktorskiej nt. „*Prace wdrożeniowe opracowanego rozwiązania*” Doktorant przedstawia szczegóły dotyczące przeprowadzonych prac wdrożeniowych w jednym z polskich szpitali. W rozdziale, w szczególności opisano przebieg realizacji prac wdrożeniowych dla czterech wybranych procesów wewnętrznych dostaw, a następnie przedstawiono proces weryfikacji i walidacji opracowanego rozwiązania dla czterech analizowanych procesów. Doktorant w przekonujący sposób zaprezentował zasadność stosowanego rozwiązania oraz podkreślił jego użyteczny charakter.

W ostatnim rozdziale siódmym „Podsumowanie” Doktorant przedstawił wnioski końcowe wynikające z przeprowadzonych prac badawczo-wdrożeniowych. W szczególności odniósł się do realizacji poszczególnych zadań, osiągniętych celów oraz udzielił odpowiedzi na postawione pytania badawcze. Autor podkreślił użyteczny charakter opracowanej metody badawczej oraz scharakteryzował najważniejsze korzyści dla szpitali w kontekście wykorzystania zaproponowanej metody. Dodatkowo, Doktorant zaproponował kierunki dalszych badań oraz omówił ograniczenia opracowanej metody.

Oryginalność i waga osiągnięć zaprezentowanych w dysertacji

Podsumowując należy stwierdzić, że sformułowane w pracy cele zostały osiągnięte. Doktorant uzyskał szereg nowych rezultatów, z których za najważniejsze, stanowiące jego samodzielny i oryginalny dorobek, należy uznać:

- prawidłowe sformułowanie oryginalnego tematu rozprawy oraz kompetentne osadzenie go w ramach literatury przedmiotu;
- zdefiniowanie czterech aspektów kompleksowości realizacji badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu;
- opracowanie metody kompleksowego badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu z wykorzystaniem symulacji zdarzeń dyskretnych;
- weryfikacja i walidacja opracowanego rozwiązania poprzez jego wdrożenie i przeprowadzenie eksperymentów symulacyjnych na czterech wybranych procesach wewnętrznych dostaw w jednym z polskich szpitali.

Uwagi ogólne

1. Przyjęta struktura pracy jest prawidłowa, a treści poszczególnych rozdziałów układają się w logiczną całość. Na uwagę zasługuje również sposób prezentacji treści wzbogacony o liczne powołania literaturowe oraz niezbędne zestawienia tabelaryczne i rysunki (wykresy), które korzystnie wpływają na czytelność prezentowanych treści. W mojej opinii warto również podkreślić sposób prowadzenia wywodu myślowego przez Doktoranta, który jest logiczny, dojrzały i świadczy o znajomości funkcjonowania jednostek stacjonarnej opieki zdrowotnej, logistyki i metod symulacji. Sugerowałbym jednak zwrócenie większej uwagi na jakość rysunków, które często są mało czytelne (zbyt mała czcionka), np. rysunki 3, 9, 14, 17, 22, 25, 28, 31, 33, itp. Do analizy tych rysunków trzeba używać lupy. Rysunki wymagające większego formatu mogły zostać załączone jako rozkładane załączniki.
2. Autor prowadził badania wykorzystując wiedzę ekspertów w rozdziale 3, 4 i 5. Praca zyskałaby na wartości, gdyby w załącznikach do pracy znalazły się wykorzystane do tego celu narzędzia w postaci kwestionariuszy ankietowych i wszystkie inne wykorzystywane materiały podczas pracy z ekspertami.

Uwagi szczegółowe:

- nieliczne uchybienia edytorskie zaznaczyłem na dostarczonym egzemplarzu pracy.

Pytania

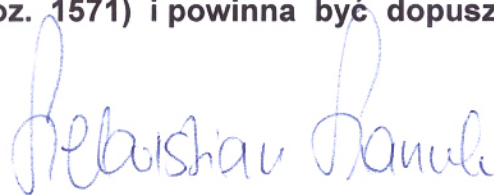
1. Czy opracowana metoda umożliwia wykorzystanie jej w podmiotach leczniczych o różnej charakterystyce/wielkości? Jakie dodatkowe zasoby, kompetencje personelu są wymagane, aby skutecznie wdrożyć proponowane rozwiązanie w jednostkach szpitalnych? Czy opracowana metoda zakłada dużą czasochłonność i zaangażowanie ze strony szpitala, w którym będzie ona wykorzystywana?
2. W większości szpitali w Polsce praca personelu medycznego wspierana jest poprzez stosowanie dokumentacji papierowej. Czy nie stanowi to przeszkody do implementacji opracowanej metody? Czy istnieje możliwość opracowania komputerowej implementacji zaproponowanego rozwiązania, aby ułatwić proces wdrożenia i wykorzystywania zaproponowanego rozwiązania?
3. Czy z punktu widzenia pacjenta (nad którym opieka stanowi istotę funkcjonowania szpitali) opracowana metoda wpłynie na poprawę jakości świadczonych usług przez szpitale? Proszę podać przykłady.

Konkluzja

Pragnę stwierdzić, że przedstawiona do recenzji rozprawa wnosi wkład w rozwój dyscypliny naukowej nauki o zarządzaniu i jakości, szczególnie w zakresie zarządzania logistycznego jednostkami stacjonarnej opieki zdrowotnej (szpitalami). Dysertacja zawiera istotne i oryginalne elementy, z których te ważniejsze zostały przytoczone w punkcie „Oryginalność i waga osiągnięć zaprezentowanych w dysertacji”.

Doktorant wykazał się znakomitą znajomością problematyki związanej z zarządzaniem procesami wewnętrznymi dostaw, szczególnie z wykorzystaniem metod modelowania i symulacji procesów logistycznych. Udowodnił ponadto, że potrafi samodzielnie i poprawnie rozwiązywać nietrywialne problemy naukowe, a także – co równie ważne - logicznie i starannie prezentować wyniki swoich badań. Przytoczone w recenzji uwagi krytyczne nie podważają mojej ogólnie pozytywnej oceny pracy.

Uważam, że opiniowana praca odpowiada wymogom stawianym pracom doktorskim w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 20218 roku Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz.U. z 2024 poz. 1571) i powinna być dopuszczona do publicznej obrony.



dr hab. inż. Sebastian Saniuk, prof. UZ