

Dr hab. inż. Arkadiusz Gola, prof. uczelni
Politechnika Lubelska
Wydział Mechaniczny
Katedra Informatyzacji i Robotyzacji Produkcji
ul. Nadbystrzycka 36
20-618 Lublin

Lublin, 03.02.2025 r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Jacka Krzywego

pt.: „**Metoda badania procesu wewnętrznych dostaw z wykorzystaniem modelowania symulacyjnego w szpitalu**”

(recenzja wykonana na podstawie pisma Dziekana Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej – Dra hab. inż. Marcina Butlewskiego, prof. PP nr WIZ-08/499/2024 z dnia 03 grudnia 2024 roku).

1. Obszar problemowy rozprawy – ocena celowości podjęcia tematu pracy

Problematyka zarządzania w publicznej służbie zdrowia jest aktualnie jednym z najbardziej istotnych obszarów zainteresowania władz państwowych, samorządowych, jak również osób odpowiedzialnych za zarządzanie poszczególnymi jednostkami ochrony zdrowia. Wynika to zarówno z coraz większego obciążenia systemu opieki zdrowotnej, będącego konsekwencją starzejącego się społeczeństwa, bardzo wysokimi kosztami zakupu aparatury i środków leczniczych, ale także wieloletnich zaniedbań w zakresie dostosowania organizacji procesów opieki do bieżących potrzeb i uwarunkowań społeczno-gospodarczych.

W ocenianej rozprawie Autor podjął się zadania opracowania metody badania procesów wewnętrznych dostaw w szpitalu. Choć sama problematyka zarządzania procesowego i doskonalenia procesów w organizacjach nie jest zagadnieniem nowym – zaproponowane rozwiązanie stanowi swoistego rodzaju wypełnienie niszy – kwestie efektywności i organizacji procesów w jednostkach służby zdrowia są bowiem podejmowane bardzo rzadko, a liczba publikacji prezentujących wyniki badań oraz rozwiązań umożliwiających doskonalenie tych procesów jest bardzo ograniczona. Na szczególną uwagę zasługuje w tym zakresie fakt skupienia się przez Autora na procesach logistycznych, które przy podejmowaniu próby doskonalenia funkcjonowania szpitali były zwykle pomijane lub traktowane jako procesy

o drugorzędym znaczeniu, a które w praktyce stanowią istotny element kosztotwórczy w jednostkach służby zdrowia.

Podsumowując stwierdzam więc, iż tematyka pracy jest bez wątpienia aktualna i wpisuje się w bieżące potrzeby i trendy badawcze, a przedstawione w pracy rozwiązanie stanowi wypełnienie luki w obszarze badań naukowych w zakresie zarządzania procesowego (ze szczególnym uwzględnieniem jednostek służby zdrowia).

2. Ocena struktury i zakresu pracy

2.1. Zakres i struktura pracy

Opiniowana praca liczy 150 stron i składa się ze streszczenia (w języku polskim i angielskim) spisu treści, siedmiu części (rozdziałów), bibliografii, spisu rysunków oraz tabel.

W części pierwszej pracy (noszącej tytuł „Wprowadzenie”) zamieszczono uzasadnienie wyboru tematu, opisano przedmiot badań i problem badawczy oraz przedstawiono cel pracy i metodykę badań.

Cześć druga pracy (zatytułowana: „Zarządzanie łańcuchem dostaw w szpitalu”) została poświęcona charakterystyce łańcucha dostaw. W szczególności przedstawiono w nim szeroką analizę literatury obejmującą problematykę definiowania łańcuchów dostaw oraz ich znaczenie z punktu widzenia funkcjonowania i zarządzania szpitalami.

Rozdział trzeci (noszący tytuł „Metody badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu”) został poświęcony identyfikacji obecnie stosowanych metod badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu, a także ich analizie z punktu widzenia kompleksowości oceny procesów.

W rozdziale czwartym (pt. „Modelowanie symulacyjne procesów”) przedstawiono zagadnienia teoretyczne dotyczące istoty modelowania symulacyjnego a także przegląd stosowanych metod modelowania oraz sposób zrealizowanego wyboru metody modelowania symulacyjnego procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu.

Rozdział piąty, zatytułowany „Koncepcja badania procesu wewnętrznych dostaw z wykorzystaniem modelowania symulacyjnego w szpitalu”, został poświęcony opisowi opracowanej metody badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu. W szczególności szczegółowo przedstawiono każdą z trzech faz opracowanej metody, tj., pozyskiwania informacji, modelowania procesu oraz testowania scenariuszy zmian w procesie.

W rozdziale szóstym (pt. „Prace wdrożeniowe opracowanego rozwiązania”) zawarto informacje dotyczące przeprowadzonych prac wdrożeniowych. Kolejno opisano w nim: miejsce zrealizowanego badania pilotażowego, scharakteryzowano procesy poddane badaniu, opisano

przebieg realizacji prac wdrożeniowych dla czterech procesów wewnętrznych dostaw, a także przedstawiono procedurę weryfikacji i walidacji opracowanego rozwiązania.

Rozdział siódmy podsumowuje przeprowadzone prace badawczo-wdrożeniowe. Zamieszczono w nim zarówno najważniejsze wnioski końcowe (w tym zakres osiągnięcia celów oraz odpowiedzi na postawione pytania badawcze), jak również utylityzm opracowanej metody badawczej, potencjalne korzyści dla szpitali w kontekście wykorzystania opracowanej metody, a także ograniczenia opracowanej metody oraz kierunki przyszłych badań w zakresie objętych tematyką opracowanej dysertacji.

2.2. Uwagi dotyczące struktury pracy

W ogólnej ocenie struktura pracy jest prawidłowa. W pracy został zachowany wyraźny podział na część teoretyczną (obejmującą rozdziały 2, 3 i 4) i część praktyczną (rozdziały 5 i 6) uzupełnione o wprowadzenie (rozdział 1) oraz podsumowanie (rozdział 7). Należy jednakże zaznaczyć, iż rozdział 4 ma charakter rozdziału teoretyczno-praktycznego, zamieszczono w nim bowiem zarówno analizę literatury z zakresu modelowania i metod modelowania symulacyjnego, jak również przedstawiono wyniki wyboru metody modelowania symulacyjnego, zrealizowanego przez Autora. Na pozytywną uwagę zasługuje umieszczenie w początkowej części pracy rozdziału, w którym uzasadniono wybór tematu pracy, a także przedmiot badań, problem badawczy oraz cel pracy i metodykę badań.

3. Ocena merytoryczna rozprawy

Oceniana rozprawa ma charakter projektowy, a jej głównym celem (zdefiniowanym w punkcie 1.3) jest „*opracowanie metody kompleksowego badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu*”. Praca – korespondując z problematyką zarządzania procesowego – niewątpliwie wpisuje się w obszar zainteresowań dyscypliny naukowej „Nauki o zarządzaniu i jakości”.

Od strony merytorycznej pracę oceniam w sposób jednoznacznie pozytywny. Na pozytywną uwagę zasługuje metodologiczny układ pracy. Autor na podstawie analizy literatury oraz bieżących potrzeb dokonał uzasadnienia wyboru tematu pracy, zdefiniował problem badawczy („rozkładając” go na trzy pytania badawcze), określił cel pracy oraz sformułował pięć zadań, których realizacja ma, z założenia doprowadzić do osiągnięcia celu pracy. W sposób szczególny podkreślić należy wartość tabeli 1 (strona 14), która stanowi „mapę” definiującą metodologię procesu badawczego. W tabeli tej do każdego ze sformułowanych pytań badawczych przypisano zarówno planowane do realizacji zadania, ale również metody, techniki i narzędzia

badawcze, wykorzystane do realizacji zadań oraz zakładane rezultaty wykonywanych prac badawczych.

Bardzo pozytywnie ocenić należy również część teoretyczną pracy (rozdziały 2-3), która nie jest typowym podręcznikowym przedstawieniem zagadnień będących przedmiotem pracy, ale stanowi dogłębną analizę literatury, wskazującą konkretnie na zrealizowane dotąd badania, osiągnięte wyniki oraz ich słabe strony, które umożliwiły zdefiniowanie luki badawczej, stanowiącej podstawę do podjęcia prac mających na celu wyeliminowanie zidentyfikowanych braków.

Ważnym i cennym elementem pracy jest sposób identyfikacji czynników (aspektów) istotnych z punktu widzenia kompleksowości realizacji badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu oraz wyboru metody modelowania symulacyjnego, wykorzystanej dla potrzeb badania procesów.

3.1. Elementy oryginalne

W ogólnej ocenie, oryginalność zaproponowanego rozwiązania oceniam jako umiarkowaną. Mimo, iż opracowana metoda badania procesu wewnętrznych dostaw z wykorzystaniem modelowania symulacyjnego jest rozwiązaniem nowym, to jednakże bazuje ono na wykorzystaniu powszechnie znanych rozwiązań służących do oceny efektywności realizowanych procesów. Nowość w tym przypadku polega na zastosowaniu metod symulacji dyskretnej (stosowanych zwykle do analizy procesów produkcyjnych) do procesów wewnętrznych dostaw w szpitalu. Ponadto o nowości opracowanej metody świadczy jej kompleksowość umożliwiająca badanie procesu wewnętrznych dostaw z jednoczesnym uwzględnieniem następujących aspektów:

- możliwość zastosowania metody dla różnych obiektów transportowanych w szpitalu,
- możliwość pozyskania danych (parametrów procesowych) do budowy modelu symulacyjnego,
- możliwość uwzględnienia w badaniu procesów bezpośrednio powiązanych z procesem przemieszczania poszczególnych obiektów transportowanych,
- możliwość badania dynamiki systemu – badanie efektywności analizowanego procesu w oparciu o kluczowe wskaźniki efektywności.

3.2. Uwagi dyskusyjne

Mimo, iż praca jest napisana w sposób zrozumiały, lektura treści pracy skłania do sformułowania następujących pytań i uwag o charakterze dyskusyjnym:

1. Chociaż tytuł pracy oddaje istotę jej treści, wydaje się, że lepiej by było, gdyby był on sformułowany w postaci „Metoda badania procesu wewnętrznych dostaw w szpitalu z wykorzystaniem modelowania symulacyjnego”.
2. Autor w pracy posługuje się sformułowaniem „badanie procesu wewnętrznych dostaw”. Wydaje się, iż bardziej trafnym stwierdzeniem było by „analiza procesów wewnętrznych dostaw”.
3. Na stronie 8 wskazano, iż jednym z obiektów transportowanych jest „żywnienie”. Prawidłowo powinno być tu użyte słowo „wyżywienie”.
4. Na rysunku 4 (strona 20) pokazano, iż wszystkie z przepływów (fizyczny, informacji i pieniędzy) realizowane są w obydwu kierunkach strumienia łańcucha dostaw. W klasycznym modelu przepływ rzeczowy oraz finansowy realizowane są jako strumienie jednokierunkowe (przepływ rzeczowy realizowany jest od dostawcy do klienta, podczas gdy przepływ finansowy realizowany jest w kierunku przeciwnym). Bardzo proszę o wyjaśnienie, dlaczego Autor zdecydował aby pokazać, iż strumienie te są strumieniami dwukierunkowymi.
5. Na stronie 30 Autor wymienia wskaźniki, które jak pokazują wyniki przeprowadzonej analizy literaturowej, powinny być wykorzystywane do analizy wewnętrznych dostaw w szpitalu. Wydaje się jednak, że drugi ze wskaźników („Koszt transportu”) powinien być określony jako „Średni koszt transportu”.
6. Na stronie 40 zamieszczono sformułowanie, iż *„Jedną z głównych zalet uniwersalnych i elastycznych metod jest ich zdolność do badania szerokiego zakresu.”* Brakuje jednak doprecyzowania jaki (czego) „zakres” ma Autor na myśli.
7. Aby zweryfikować poprawność doboru aspektów określających kompleksowość realizacji badania procesów w szpitalu Autor zdecydował się na realizację badania eksperckiego, wykorzystując do tego celu narzędzie w postaci ankiety (strona 43). Brakuje jednak uzasadnienia dlaczego akurat takie narzędzie wykorzystano do tego celu. Wydaje się, iż w przypadku badania eksperckiego bardziej trafnymi metodami były by wywiad lub metoda delficka. Szkoda również, iż Autor nie zamieścił jako załącznika kwestionariusza ankiety wykorzystanego dla potrzeb badania.
8. Na rysunku 12 został przedstawiony wykres ilustrujący liczbę publikacji z zakresu modelowania i symulacji procesów. Brakuje jednak wyjaśnienia w jaki sposób została

- ustalona przedstawiona tam liczba publikacji (tj. jakie słowa kluczowe zostały użyte, ew. jakie inne ograniczenia / filtry zostały zastosowane).
9. Na stronie 56 zamieszczono – wydaje się - niedokończone zdanie: „*Monte Carlo jest metodą symulacji procesu, która polega na budowaniu modeli w oparciu o zmienne losowe i służy do rozwiązywania*”. Proszę zatem o wyjaśnienie kwestii do „rozwiązywania czego służy metoda Monte Carlo”. Ponadto proszę o uszczegółowienie informacji co oznacza „zdarzenie szkodowe” i w jaki sposób jest ono określane dla potrzeb zastosowania metody Monte Carlo.
 10. Dla potrzeb wyboru metody modelowania posłużono się badaniem fokusowym opartym o odmianę *Brief group*. Brakuje jednak merytorycznego uzasadnienia dlaczego wybrano akurat tą metodę (Autor uzasadniając wybór pisze tylko lakonicznie, że jest to „jedna z najbardziej popularnych metod pozyskiwania informacji w naukach społecznych”).
 11. Opisując sposób wyboru metody modelowania Autor posługuje się słowem „respondenci”. Biorąc pod uwagę charakter kompetencji i wymagań stawianych członkom grupy focusowej wydaje się, że bardziej odpowiednim sformułowaniem było by tu „eksperti”.
 12. W ramach zrealizowanych prac opracowany został generator czasu, który umożliwia gromadzenie danych o czasach przemieszczania się pomiędzy zdefiniowanym miejscem początkowym a miejscem końcowym. Prawdę mówiąc wydaje się jednak, że celowość jego wykorzystania jest dyskusyjna (bez większego problemu bowiem można by niniejsze badania wykonać z wykorzystaniem stopera lub telefonu).
 13. Na stronie 73 Autor prezentuje sposób gromadzenia danych dotyczących czasu przemieszczania się gońca pomiędzy punktem odbioru a punktem dostawy. Pojawia się tu jednak stwierdzenie: „*Natomiast w sytuacji, gdy nie da się uzyskać wymaganych danych rekomenduje się przerwanie badania*”. W konsekwencji nasuwają się pytania: „Co może stanowić przeszkodę w zgromadzeniu tego typu danych?”, „Czy nie lepiej było by poszukać innych możliwości pozyskania tych danych, aniżeli „przerywać badania””?
 14. Odnosząc się do uwagi 13 nasuwają się również pytania: „W jaki sposób ustalany jest czas dostawy, który wykorzystany jest dla potrzeb modelowania? Ile pomiarów należy wykonać i w jaki sposób określa się czas w przypadku zróżnicowanych czasów dostaw.
 15. W fazie III opracowanej metody należy zrealizować procesy symulacyjne dla „docelowej wersji procesu”. Autor pisze tu, iż „*należy przeprowadzić tyle testów symulacyjnych ile zaprojektowano scenariuszy zmian procesu*”. Czy to w praktyce oznacza, że dla każdego scenariusza wystarczy przeprowadzić tylko jeden eksperyment symulacyjny? Co jeżeli dane opisujące proces (np. wskazany powyżej czas dostawy) mają charakter stochastyczny? Czy w takim przypadku jeden eksperyment można uznać jako wystarczający?

16. Dokonując parametryzacji modelu symulacyjnego (np. tab. 16) Autor sięga po określone funkcje opisujące poszczególne elementy modelu (np. TriangleDist, Between). Brakuje jednakże uzasadnienia dlaczego akurat wybrano te konkretne funkcje oraz w jaki sposób określono ich parametry.
17. W odpowiedzi na zdiagnozowany problem związany z brakiem identyfikacji aktualnej lokalizacji danego leku Autor zaproponował wprowadzenie aplikacji mobilnej. Rozwiązanie to umożliwiło by weryfikację obecnej lokalizacji leku i jak określił to na stronie 93 *„polegało by to na tym, że osoba wpisywała by do systemu numer leku, a następnie w odpowiedzi, system zwracałby informację o ostatniej lokalizacji danego leku”*. W aspekcie tym pojawia się jednak pytanie: „Co Autor rozumie pod pojęciem „numer leku”?”, „Skąd taki numer należało by pozyskać?”
18. W ramach proponowanych rozwiązań procesu dostaw (s. 107, 112) Autor proponuje, iż *„...w procesie uwzględniającym propozycję zmiany tego procesu, pracownik zajmujący się dostawą leków mógłby zeskanować kod oddziału docelowego, który umieszczony byłby np. w magazynie oddziałowym, potwierdzając tym samym fakt dostarczenia leku do wskazanego oddziału. Usprawnienie to wyeliminowałoby czasochłonną czynność związaną z każdorazowym odbieraniem podpisu na dokumencie papierowym.”* Czy takie rozwiązanie jest na pewno możliwe do realizacji? Jak się można domyślać podpis osoby przyjmującej ma na celu potwierdzenie przyjęcia określonego leku. Wyeliminowanie tego „potwierdzenia” może stanowić źródło wielu błędów w procesie (np. można sobie wyobrazić, że goniec zeskanuje kod kod ale nie zostawi leku).

Podsumowując stwierdzam, że cała praca została przygotowana w sposób metodologicznie poprawny oraz stanowi oryginalne osiągnięcie Autora. Zdecydowaną mocną stroną stanowi utylitarny charakter opracowanej metody, umożliwiający jej implementację nie tylko w szpitalach, ale również innych jednostkach służby zdrowia oraz - po odpowiednim dostosowaniu – w innych organizacjach realizujących działalność usługową.

3.3. Uwagi szczegółowe

Strona estetyczna pracy nie stanowi zastrzeżeń. Praca została przygotowana starannie, a prezentowane treści ilustrowane są umiejętnie rysunkami i tabelami – co znacznie zwiększa przejrzystość i ułatwia czytanie pracy. Autor posługuje się językiem właściwym dla prac naukowych (jedynym zastrzeżeniem w tym zakresie jest stosowanie w niektórych miejscach zamiennie czasowników w liczbie pierwszej i trzeciej, np.: *„Dzięki modelowaniu możemy odpowiedzieć...”* – s. 51, *„...Autor niniejszej dysertacji przyjmuje...”* – s. 52, *„Z jednej strony*

dysponujemy...” – s. 53, „W pierwszym przypadku zaczynamy...” – s. 58, „...przystępujemy do szczegółowego...” – s. 58 oraz czasami pojawiających kolokwializmów i tzw. skrótów myślowych np. „...w sposób zrozumiały dla przeciętnego użytkownika...” – s.54). Pojawiające się w pracy błędy o charakterze stylistycznym i gramatycznym mają charakter bardzo sporadyczny a ich przykładami są np.:

- błędy stylistyczne:
 - s. 12 – „...było zdefiniowanie pytań mających na celu wspomoczenie poszukiwania odpowiedzi...”.
 - s. 38 – „...opracowali rozwiązanie oparte o symulację...”.
 - s. 57 – „przyjęć/wizyt pacjentów, pojemność łóżek,...”.
 - s. 73 – „Projektowanie modelu powinno opierać się o realizację następujących kroków:”.
 - s. 126 – „...możliwe było zamodelowanie procesu, który prezentował rzeczywistość panującą w szpitalu.”.
 - s. 131 – „...systemy oparte o wykorzystanie sensorów....”.
- błędy gramatyczne:
 - s. 48 – „Z kolei możliwością uwzględnienia w badaniu procesów bezpośrednio powiązanych z procesem przemieszczania się poszczególnych obiektów transportowanych została zawarta tylko w 1 publikacji”.
 - s. 52 – „Dzięki modelowaniu symulacyjnym procesów możemy odpowiedzieć...”.
 - s. 53 – „Pomocne podczas wyboru odpowiedniej metody może okazać się analiza...”.
 - s. 54 – „... w sposób zrozumiały dla przeciętnego użytkowników...”.
 - s. 55 – „...można opisać w odniesieniu do kilku obszarach.”.
 - s. 57 (tab. 5) – „Rozwiązywanie problemów dotyczącego zarządzania infrastrukturą szpitala”.
 - s. 67 – „...jest ważnym aspektem w celu zapewnienia kompleksowego podejścia...”.

Niestety w pracy dosyć dużo jest błędów o charakterze edytorskim, które powinny zostać wyeliminowane w przypadku chęci opublikowania niniejszej dysertacji. Zauważonymi przy czytaniu pracy błędami edytorskimi są:

- s. 18 – jest: „...mające na celu zaspokojenie popyty...”, powinno być: „...mające na celu zaspokojenie popytu...”.
- s. 25 – jest: „obsługą pacjenta...”, powinno być: „...obsługa pacjenta...”.

- s. 29 - jest: „...wszyscy wspomnienia autorzy...”, powinno być: „...wszyscy wspomniani autorzy...”,
- s. 30 - jest: „...magazynów centralnych, jaki i...”, powinno być: „...magazynów centralnych, jak i...”,
- s. 33 (tabela 3) - jest: „Model wykorzystujący symulację i optymalizacji w celu...”, powinno być: „Model wykorzystujący symulację i optymalizację w celu...”,
- s. 33 - jest: „...uwzględnia szczegółową analizą dróg transportowych...”, powinno być: „...uwzględnia szczegółową analizę dróg transportowych...”,
- s. 34 - jest: „• szybciej przekazywać informację o planowanych dostawa i odbiorach prania”, powinno być: „• szybciej przekazywać informację o planowanych dostawach i odbiorach prania”,
- s. 38 - jest: „... metoda ta została zweryfikowany...”, powinno być: „...metoda ta została zweryfikowana...”,
- s. 39 - jest: „...przepływu sterylnych Wyrobów medycznych...”, powinno być: „...przepływu sterylnych wyrobów medycznych...”,
- s. 39 - jest: „...uwzględnia on wyłącznie wewnętrzne transport pacjentów...”, powinno być: „...uwzględnia on wyłącznie wewnętrzny transport pacjentów...”,
- s. 47 - jest: „...nie uwzględnia pierwszego aspekt kompleksowości...”, powinno być: „...nie uwzględnia pierwszego aspektu kompleksowości...”,
- s. 47 - jest: „...metoda uwzględnia aspekt trzecie...”, powinno być: „...metoda uwzględnia aspekt trzeci...”,
- s. 48 - jest: „...żadna z objętych analizą porównawcza...”, powinno być: „...żadna z objętych analizą porównawczą ...”,
- s. 51 - jest: „Jak zauważa Garznar...”, powinno być: „Jak zauważa Grznár...”,
- s. 52 - jest: „Symulacją procesów stanowi także...”, powinno być: „Symulację procesów stanowi także...”,
- s. 55 - jest: „...przedstawiono między innymi...”, powinno być: „przedstawiono między innymi ...”,
- s. 57 (tab. 5) - jest: „...usług w szpital...”, powinno być: „usług w szpitalu...”,
- s. 60 - jest: „...przypisuje wagi każdemu ze wskazanych kryterium.”, powinno być: „...przypisuje wagi każdemu ze wskazanych kryteriów.”,
- s. 67 - jest: „...pozyskiwaniem informacji, modelowanie procesu...”, powinno być: „...pozyskiwaniem informacji, modelowaniem procesu...”,

- s. 69 - jest: „...Umożliwia ona tworzenia aplikacji...”, powinno być: „...Umożliwia ona tworzenie aplikacji ...”,
- s. 70 - jest: „...umożliwi spełnieni drugiego...”, powinno być: „...umożliwi spełnienie drugiego ...”,
- s. 73 - jest: „...skutkować może uzyskiwaniem niewiarygodnym wyników.”, powinno być: „...skutkować może uzyskiwaniem niewiarygodnych wyników.”,
- s. 124 - jest: „...kryteria te zorientowane były na sprawdzeniu poprawności logicznej...”, powinno być: „...kryteria te zorientowane były na sprawdzenie poprawności logicznej...”,
- s. 124 - jest: „Z kolei kryteria przypisane do walidacja...”, powinno być: „Z kolei kryteria przypisane do walidacji...”,
- s. 130 - jest: „Dzięki wykorzystaniu metody, szpital będzie miała również możliwość...”, powinno być: „Dzięki wykorzystaniu metody, szpital będzie miał również możliwość...”,
- s. 132 - jest: „...ale także możliwość doświadczenie tej zmiany...”, powinno być: „...ale także możliwość doświadczenia tej zmiany ...”,
- s. 132 - jest: „...dalszy rozwój opracowanej metody uwzględniały także...”, powinno być: „...dalszy rozwój opracowanej metody uwzględniał także...”.

Ponadto w niektórych miejscach brakuje lub podwójnie zastosowano znaki interpunkcyjne (przecinki, kropki) oraz występują powtórzenia (np. s. 46 – „...uznali aspekt dotyczący, dotyczącą możliwości...”, s. 48 – „... procesów bezpośrednio powiązanych z procesem ...”, s. 53 – „to zakres badawczy, który był już wielokrotnie badany...”, s. 73 – „...rekomenduje się, aby procedura pozyskiwania brakujących danych odbywała się zgodnie ze standardową procedurą”). W spisie bibliografii dwukrotnie zamieszczono także pozycję „Bukowska-Piestrzyńska, A., Donski-Lesiuk, I., Karkowski, & Motowidlak, U. (2022...)”.

4. Podsumowanie i wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę całokształt ocenianej pracy stwierdzam, iż recenzowana rozprawa doktorska mgra inż. Jacka Krzywego stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną Kandydata w dyscyplinie „Nauki o zarządzaniu i jakości” oraz umiejętność prowadzenia pracy naukowej. Jako oryginalne rozwiązanie problemu naukowego należy uznać opracowaną metodę badania procesów wewnętrznych dostaw w szpitalu z wykorzystaniem modelowania symulacyjnego. Doktorant wykazał się znajomością

podstawowej literatury przedmiotu rozprawy, a także umiejętnością praktycznego wykorzystania dotychczasowych zdobyczy nauki dla potrzeb rozwiązania realnych problemów z obszaru zarządzania procesowego. Zauważone w rozprawie doktorskiej nieprawidłowości nie mają zasadniczego znaczenia dla wartości merytorycznej pracy, odpowiadającej współczesnemu standardowi prac doktorskich. Dlatego też rozprawa w całości może być oceniona pozytywnie.

Konkludując uważam, że opiniowana praca spełnia warunki stawiane przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 *o stopniach i tytule naukowym* (Dz.U. z 2017, poz. 1789 ze zm.) w dyscyplinie „Nauki o zarządzaniu i jakości” i wnioskuję o jej dopuszczenie do publicznej obrony.

Arkadiusz Gola