



dr hab. Zbigniew Pastuszek, prof. UMCS
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Wydział Ekonomiczny, Instytut Nauk o Zarządzaniu i Jakości
Katedra Systemów Informacyjnych i Logistyki

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Izabeli Rudek pt.

Modele decyzyjne w planowaniu wykorzystania taboru kolejowego z uwzględnieniem przeglądów i napraw okresowych, napisanej pod kierunkiem dr. hab. Pawła Hanczara, prof. UEW oraz dr. inż. Daniela Paluszczyszyna, na Wydziale Zarządzania, Informatyki i Finansów Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

1. Podstawa prawna

Podstawą przygotowania recenzji jest pismo dr hab. Estery Piwoni-Krzeszowskiej, prof. UEW, Dziekan Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu z dn. 02.02.2023 r., z informacją o powołaniu mnie decyzją Rady Naukowej Dyscypliny Nauk o Zarządzaniu i Jakości Wydziału Zarządzania UEW z dn. 02.02.2023 r. na recenzenta rozprawy o przywołanym tytule oraz przesłany w wersji elektronicznej egzemplarz pracy.

Podstawowy punkt odniesienia w opracowanej recenzji stanowi artykuł 13. (ust. 1, 2) Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65 z 2003 r., poz. 595, z późniejszymi zmianami).

Przyjęcie wskazanej podstawy prawnej recenzji jest motywowane zapisami uchwały Rady Wydziału Zarządzania, Informatyki i Finansów Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu z dnia 18.04.2019 r. kwalifikującej recenzowaną pracę doktorską do uzyskania stopnia doktora w dziedzinie nauk ekonomicznych w dyscyplinie nauk o zarządzaniu, w ramach której wszczęto przedmiotowe postępowanie.

2. Ocena problematyki rozpatrywanej w pracy

Recenzowana rozprawa obejmuje swoim zakresem obszar ważny dla rozwoju i niezakłóconej działalności branży przewozów kolejowych w Polsce. Zawarte w dysertacji rozważania teoretyczne i empiryczne odwołują się do procesów zapewnienia jakości funkcjonowania systemu planowania przeglądów okresowych taboru kolejowego w kontekście optymalizacji wykorzystania tego taboru w procesach transportowych. Tym samym wpisują się w szerszej pojęty proces zarządzania eksploatacją taboru kolejowego oraz wykazują bezpośrednie konotacje metodyczne, terminologiczne i empiryczne z dyscypliną nauk o zarządzaniu, których istotną częścią składową i jednym z obszarów zainteresowań merytorycznych są procesy zarządzania jakością procesów. Tematyka rozprawy wpisuje się także w obszar operacyjnego zarządzania przedsiębiorstwem,



w kontekście wykorzystania modeli i metod heurystycznych, metaheurystycznych, statystycznych i matematycznych w organizacji i realizacji procesów logistycznych. Jest to zagadnienie istotne dla sprawnego funkcjonowania i rozwoju przedsiębiorstw zlokalizowanych w obszarze przedmiotowym pracy i dla realizowanych w tych przedsiębiorstwach procesów, wypełniających obszar podmiotowy dysertacji. Z jednej strony pozwala bowiem na kompleksowe wykorzystanie danych i informacji posiadanych przez przedsiębiorstwo w systemach wspomagających zarządzanie procesami na poziomie operacyjnym jego działalności, z drugiej zaś – umożliwia budowanie na tej podstawie zbioru zasad, reguł i innych rozwiązań wspomagających podejmowanie decyzji na poziomie strategicznym. Z tego powodu uznaję, że Autorka podjęła się w pracy zadania: aktualnego – z punktu widzenia praktyki gospodarczej, a jednocześnie ambitnego – z przyczyn poznawczych.

Określona w dysertacji luka badawcza: „*W literaturze przedmiotu istnieje luka, która dotyczy badania wpływu zmiany przydziału taboru kolejowego do zadań przewozowych (rolling stock scheduling) na plan przeglądów i napraw okresowych tegoż taboru (preventive maintenance schedule)*” – s. 8. *Wstępu*, odwołuje się do jednego z podstawowych problemów praktyki zarządzania infrastrukturą transportową. Umiejętność podejmowania decyzji o charakterze operacyjnym, zwłaszcza wspartych narzędziami matematycznymi, narzędziami badań operacyjnych i metodami wielokryterialnymi podejmowania decyzji, wydaje się być jednym z kluczowych elementów kreowania jakości i szybkości realizacji i reorganizacji procesów operacyjnych przedsiębiorstw transportowych (w rozprawie – kolejowych). Rozwiązania takie wspierają bowiem nie tylko przedsiębiorstwo, traktowane jako podmiot, ale także wpływają na bieżące i przyszłe relacje podmiotu z jego otoczeniem konkurencyjnym. Z tego powodu podjęcie próby metodycznego określenia czynników, modeli i metod planowania wykorzystania środków transportu kolejowego oraz zasad konstrukcji narzędzi i systemów decyzyjnych, które mogłyby wspierać proces podejmowania przedmiotowych decyzji uważam za trafne i ważne dla bieżącego rozwoju oraz działania polskich przedsiębiorstw kolejowych w przyszłości. Dysertacja eliminuje – w moim przekonaniu – określoną przez Doktorantkę lukę badawczą oraz wprowadza do metodyki planowania przeglądów remontowych i organizacji procesów wykorzystania taboru kolejowego szereg istotnych elementów poznawczych, co świadczy o – wymaganej od Kandydatów do stopnia naukowego doktora – umiejętności wyszukiwania przez p. mgr Izabelę Rudek aktualnych problemów badawczych i podejmowania prób ich rozwiązania z wykorzystaniem metod naukowych.

W dalszej części recenzji, odwołując się do wymogów stawianych ustawowo rozprawom doktorskim, dokonano oceny merytorycznej pracy. W szczególności obejmowała ona ocenę: problemu badawczego, celu pracy i przyjętych pytań badawczych, wykorzystanych metod badawczych i źródeł informacji, struktury oraz strony formalnej pracy. Ocenę uzupełniono sformułowaniem pytań i zagadnień dyskusyjnych, skierowanych do Autorki rozprawy.

3. Uwagi szczegółowe. Ocena merytoryczna zawartości rozprawy

3.1. Problem badawczy, temat i zakres rozprawy

Umiejętność wyboru problemu badawczego jest jednym z najistotniejszych elementów pracy naukowej. Podejmowany problem należy ulokować w aktualnej tematyce badawczej, dającej perspektywę rozwoju naukowego i wniesienia autorskiego wkładu w rozwój danej dyscypliny/dziedziny naukowej.

Problem budowy i rozwoju narzędzi bazujących na modelach decyzyjnych oraz ich wykorzystania w celu usprawnienia procesów planowania eksploatacji maszyn i urządzeń w wybranym sektorze polskiej gospodarki, został sformułowany przez Doktorantkę we wprowadzeniu do rozprawy (s. 13), rozwinięty na stronach 10-42 oraz podsumowany na stronie 47. w formie stwierdzenia: „*W związku z powyższym, w niniejszej dysertacji podjęto badania mające na celu opracowanie modeli decyzyjnych, bazujących na metodach badań operacyjnych, które poprawią plan eksploatacji taboru kolejowego w taki sposób, by zwiększyć jego dostępność, związaną z przeglądami i naprawami okresowymi*”. Tak sformułowany problem, bazujący na rozbudowanym, systematycznym przeglądzie literatury pozyskanej z międzynarodowych baz naukowych, szerokim przeglądzie dotychczas stosowanych modeli decyzyjnych służących rozwiązywaniu problemów eksploatacji taboru kolejowego oraz autorskich eksperymentach obliczeniowych, należy uznać – w świetle przywołanych problemów organizacyjno-decyzyjnych oraz przeprowadzonych przez Doktorantkę analiz – za ważny i istotny z punktu widzenia rozwoju nauk ekonomicznych, w szczególności – dyscypliny nauk o zarządzaniu. Jednocześnie sposób ujęcia rozważanej tematyki, wykorzystane narzędzia modelowania oraz metody matematyczne i techniki charakterystyczne dla badań operacyjnych – lokalizują recenzowaną dysertację w specjalnościach: modele decyzyjne, systemy wspomaganie decyzji, metody ilościowe w zarządzaniu oraz modelowanie procesów logistycznych. Doktorantka umiejętnie uzasadniła wybór tematyki dysertacji odnosząc się do wyników własnych badań (zrealizowanych w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki), a także analiz, eksperymentów oraz procesu planowania i modelowania napraw okresowych taboru kolejowego. Wyraźnego podkreślenia wymaga fakt, że w procesie badawczym p. mgr I. Rudek wykazała się ponadprzeciętnymi umiejętnościami i wiedzą z zakresu zastosowania modeli decyzyjnych oraz metod badań operacyjnych.

Tematyka tworzenia i wykorzystania systemów i rozwiązań transportowych oraz logistycznych, opartych na modelach decyzyjnych jest – pomimo słusznej konstatacji Autorki o największej intensywności publikacyjnej z tego zakresu, przypadającej na lata 2010-2016 – ciągle aktualna. Jednak spektrum możliwych zastosowań modeli planowania i monitorowania eksploatacji różnorodnych urządzeń produkcyjnych i transportowych, w szczególności metaheurystycznych oraz bazujących na tych modelach narzędzi informatycznych jest jednak wciąż bardzo szerokie¹. Dlatego sposób sformułowania problemu badawczego uzasadnia – w moim przekonaniu – późniejsze wykorzystanie przez Autorkę metod i narzędzi badawczych przedstawionych w rozprawie oraz stanowi zagadnienie aktualne w perspektywie rozwoju modeli, metod i narzędzi ilościowych oraz ich zastosowania w naukach o zarządzaniu.

Tytuł rozprawy został sformułowany poprawnie, a zakres merytoryczny przedstawionych badań i analiz odpowiada temu tytułowi. Zakres merytoryczny rozprawy jest aktualny poznawczo i – jak wcześniej wspomniano – potwierdza umiejętność skoncentrowania się Doktorantki na aktualnych problemach badawczych. Można uznać, że zarówno wybór problemu badawczego, zastosowana metodyka badawcza, jak i zaprezentowana przez Autorkę istotna wiedza dziedzinowa, spełniają wymogi ustawowe stawiane dysertacjom doktorskim, a sposób rozwiązania postawionego problemu badawczego jest interesujący, posiada istotne elementy nowości, i dostarcza nowej wiedzy w dyscyplinie nauk o zarządzaniu.

¹ Zob. np. Gola, A., Pastuszak, Z., Relich, M., Sobaszek, Ł., Szwarc, E. (2021). *Scalability analysis of selected structures of a reconfigurable manufacturing system taking into account a reduction in machine tools reliability*, Eksploatacja i Niezawodność, 23(2).

3.2. Cele rozprawy i teza badawcza

Autorka dysertacji, określając wkład teoretyczny i praktyczny pracy, sformułowała cel pracy w brzmieniu: „*Celem pracy jest opracowanie modeli decyzyjnych bazujących na metodach badań operacyjnych wspomagających planowanie eksploatacji taboru kolejowego przy uwzględnieniu przeglądów i napraw okresowych*” (s. 9).

Realizacji przyjętego celu służyła weryfikacja hipotez badawczych, złożonych z hipotezy głównej oraz 3 hipotez szczegółowych; przyjęły one następujące brzmienie (ss. 9-10):

- Hipoteza główna: „*Przy zastosowaniu metod badań operacyjnych można zwiększyć techniczną dostępność pojazdów w przedsiębiorstwie kolejowym poprzez opracowanie modeli decyzyjnych planowania eksploatacji taboru kolejowego z uwzględnieniem wielopoziomowych przeglądów i napraw okresowych*”;
- Hipotezy szczegółowe:
 - H1: „*Problem planowania eksploatacji taboru kolejowego przy uwzględnieniu wielopoziomowych przeglądów i napraw okresowych należy do klasy problemów NP-trudnych.*”
 - H2: „*Możliwe jest skonstruowanie algorytmów dokładnych dla modeli decyzyjnych planowania eksploatacji taboru kolejowego z uwzględnieniem wielopoziomowych przeglądów i napraw okresowych, które dostarczają rozwiązania optymalne dla małych instancji problemu.*”
 - H3: „*Możliwe jest skonstruowanie algorytmów heurystycznych i metaheurystycznych dla modeli decyzyjnych planowania eksploatacji taboru kolejowego z uwzględnieniem wielopoziomowych przeglądów i napraw okresowych, które pozwalają na uzyskanie rozwiązań dążących do optimum dla dużych instancji problemu w czasie wielomianowym*”.

Sformułowane w ten sposób hipotezy badawcze są spójne z przyjętym celem głównym rozprawy oraz nawiązują bezpośrednio do przyjętego tytułu pracy. Z tego powodu uznaję, że Doktorantka realizując kompleksowy proces badawczy, zmierzający do weryfikacji hipotez badawczych – zrealizowała także cel główny rozprawy. Tym samym recenzowana rozprawa doktorska wypełnia istniejącą lukę badawczą w literaturze przedmiotu i przejawia istotne walory użyteczne.

3.3. Metody badawcze i źródła informacji

Autorka wykorzystuje w realizowanym procesie badawczym adekwatne metody badań oraz bardzo sprawnie posługuje się literaturą, źródłami naukowymi i prawnymi oraz metodami badawczymi, które obejmują:

- analizę krajowej i (głównie) zagranicznej literatury naukowej oraz treści źródeł elektronicznych;
- zastosowanie modeli decyzyjnych oraz eksperymentów obliczeniowych dla modeli decyzyjnych;
- zastosowanie metod i narzędzi graficznej wizualizacji przebiegu analizowanych procesów badawczych;
- wykorzystanie pakietu VOSviewer w celu realizacji i prezentacji systematycznego przeglądu i analizy literatury;

- praca została przygotowana w LaTeX-u, co świadczy także o umiejętności wykorzystania przez Doktorantkę narzędzi opartych na znacznikach tekstu, stosowanych do zautomatyzowanego składu tekstu.

Ocena tych elementów rozprawy jest jednoznacznie pozytywna zarówno w aspekcie sposobu doboru i wykorzystania narzędzi i metod badawczych, jak i sposobu oraz zakresu formułowanych na ich podstawie wniosków i prezentacji. Doktorantka, korzystając z różnorodnych źródeł informacji, dokonuje uogólnienia treści z nich płynących i dokonuje ich syntezy. W efekcie powstało prawdziwe kompendium wiedzy na temat wykorzystanie metod badań operacyjnych i metod metaheurystycznych do zarządzania procesami operacyjnymi w wybranym sektorze gospodarki. Świadczy to o dojrzałości analitycznej Autorki i umiejętności lokowania własnej pracy badawczej w obszarach zainteresowania praktyki gospodarczej. Doktorantka wykazała się tym samym umiejętnością określenia i eksploracji aktualnego stanu wiedzy, wyszukiwania potencjalnych obszarów badawczych wymagających pogłębienia wiedzy oraz formułowania propozycji eliminacji występujących luk poznawczych.

3.4. Struktura pracy

Recenzowana rozprawa (o objętości 140 stron zasadniczego tekstu wraz z wykazem literatury, oraz spisem definicji) ma przejrzystą i relatywnie poprawną strukturę. Otwiera ją rozbudowany *Wstęp* (ss. 3-15), w którym zamieszczono m.in. uzasadnienie podjęcia tematu, postawiono problem badawczy, określono cel główny dysertacji oraz hipotezy badawcze, a także krótko scharakteryzowano strukturę pracy. Treść rozprawy podzielono na 4 rozdziały, z których 2 mają charakter teoretyczny (rozd. 1 i rozdz. 2; ss. 15-48), rozdział 3 (ss. 49-80) ma charakter metodyczny i analityczny, zaś rozdział 4 (ss. 81-123) ma wyraźny charakter eksperymentalny i koncepcyjny, odwołujący się do podmiotu i przedmiotu badań oraz prezentacji wniosków końcowych.

Zaproponowana struktura pracy odzwierciedla sposób dojścia do konkluzji badawczych. Zasadnicza większość rozważań przedstawionych w rozdziałach 3-4 odwołuje się do różnorodnych aspektów metodycznych wykorzystania modeli decyzyjnych i eksperymentów obliczeniowych w planowaniu wykorzystania taboru kolejowego z uwzględnieniem przeglądów i napraw okresowych. Taka konstrukcja rozprawy jest spójna z celami i dość przejrzysto prezentuje cykl badawczy oraz wnioski z przeprowadzonych badań i analiz.

3.5. Strona formalna pracy

Autorka rozprawy doskonale (w sensie stylistycznym i edytorskim) posługuje się językiem polskim. Jakość składu tekstu i doboru narzędzi wizualizacyjnych jest bardzo wysoka. Analizy prezentowane są przejrzystym językiem, w zdaniach o odpowiednim stopniu złożoności. Dla osób skoncentrowanych na humanistycznym i społecznym wymiarze badań w naukach o zarządzaniu – przytaczane formuły matematyczne, liczne wzory i założenia – mogą być relatywnie trudne do śledzenia i wnioskowania. Jednak specjalistyczny język pracy, poprawność formułowania poszczególnych założeń i sprawność Autorki w posługiwaniu się aparatem narzędziowym badań operacyjnych należy uznać za nie tylko za istotny walor merytoryczny pracy, ale także za niezbędny (i spełniony) warunek decydujący o przydatności zastosowanych modeli i metod ich prezentacji – w rozwiązaniu problemu naukowego w analizowanym obszarze badawczym. Praca

została przygotowana bardzo rzetelnie pod względem edytorskim i stylistycznym, a do drobnych usterek zaobserwowanych w tekście, zaliczam:

- kilkukrotne cytowanie Wikipedii, która nie jest źródłem wiedzy naukowej i nie powinna być wykorzystywana w pracach naukowych/awansowych;
- zbędne używanie skrótu „ang.” przy terminach anglojęzycznych;
- wielokrotne powtarzanie akronimów wraz z ich eksplikacją, np.: algorytm genetyczny – GA, czy *branch and bound* – B&B, itp.;
- zastosowanie inżynierskiego stylu cytowań (tj. użycie nawiasów kwadratowych i przypisów końcowych), podczas gdy w naukach ekonomicznych najczęściej stosowany jest styl harvardzki.

3.6. Pytania i kwestie dyskusyjne

Dysertacja została przygotowana na wysokim poziomie jakości, a sprawna komunikacja Doktorantki z czytelnikiem nie generuje istotnych pytań, odnoszących się bezpośrednio do przedstawionego procesu badawczego i głównych wyników pracy. Ponieważ jednak Autorka wybrała ambitny temat i określiła cel główny odnoszący się do próby eliminacji istotnej luki poznawczej, dotyczącej zastosowania modeli decyzyjnych i metod metaheurystycznych w naukach o zarządzaniu, nasuwa się kilka pytań o charakterze metodycznym, które powinny doczekać się odpowiedzi Autorki w trakcie publicznej obrony pracy. Proszę o ustosunkowanie się do następujących kwestii:

- a) Doktorantka pisze, że celem pracy jest opracowanie modeli decyzyjnych bazujących na metodach badań operacyjnych, wspomagających planowanie eksploatacji taboru kolejowego przy uwzględnieniu przeglądów i napraw okresowych. Określa w ten sposób cel główny, ale nie dokonuje jego defragmentacji ani na cele szczegółowe, ani na cele poznawcze, ani też na cele użyteczne; dlaczego? Czy Autorka mogłaby określić te cele i wskazać jakie komórki w strukturach organizacyjnych przedsiębiorstw, zarządzających infrastrukturą taboru kolejowego, mogłyby być odbiorcami efektów ich realizacji?
- b) W pracy nie zamieszczono wyraźnie określonej części metodycznej – tj. brakuje zakresu czasowego, przedmiotowego i podmiotowego pracy, a także charakterystyk i procedur stosowanych w doborze podmiotów do analizy empirycznej, modelowania, zastosowania metod badań operacyjnych – czy finalnie – realizacji eksperymentów obliczeniowych dla modeli decyzyjnych. Dlatego powstaje pytanie, w jaki sposób określono oraz jakie czynniki zdecydowały o wyborze przykładowych, konkretnych cykli przeglądowo-naprawczych i konserwacyjnych dla analizowanych lokomotyw?
- c) Istnieje wiele narzędzi oraz systemów informatycznych i informacyjnych, które znajdują zastosowanie w obszarze planowania remontów i zarządzania infrastrukturą i urządzeniami transportowymi z uwzględnieniem kryterium planowania i optymalizacji przestojów remontowych. Można tu wymienić np. systemy klasy TMS (*Transportation Management Systems*), MMS (*Maintenance Management Systems*), ITS (*Intelligent Transportation Systems*), SAP PM (*Plant Maintenance*), IBM TRIRIGA, czy np. ABB AAM (*Ability Asset Manager*). Wykorzystana w rozprawie metoda symulowanego wyżarzania (*simulated annealing*) jest metodą heurystyczną znaną, i dość często wykorzystywaną w rozwiązywaniu problemów optymalizacyjnych. Z kolei algorytm typu *branch and bound* jest wykorzystywany w systemach zarządzania utrzymaniem ruchu typu CMMS

(*Computerized Maintenance Management System*) – np.: SAP PM, Oracle EAM (*Enterprise Asset Management*) czy ABB EAM. Systemy takie – minimalizując przestoje maszyn i urządzeń – zapewniają jednocześnie efektywne wykorzystanie posiadanych zasobów. Jakie przykłady z obszaru zarządzania transportem kolejowym może przytoczyć Doktorantka. Czy istnieją rozwiązania, które opierają się bezpośrednio na modelach zaprezentowanych w pracy? Jeśli tak, to w jaki zakresie wykorzystują te modele? Pytanie dotyczy kontekstu innowacyjności metod i modeli użytych w obszarze przedmiotowym i podmiotowym pracy oraz percepcji Doktorantki co do poziomu nowatorstwa wypracowanych w dysertacji rozwiązań.

- d) Autorka sformułowała dość trywialne hipotezy badawcze – wszak prostą odpowiedzią, weryfikującą każdą z nich, jest stwierdzenie: „*tak, jest to możliwe*”. Natomiast brakuje jednoznacznie wyartykułowanej propozycji modelu (choć brzmienie celu pracy niemal sugeruje opracowanie przynajmniej jednego modelu), opisującego całokształt zastosowanych analiz i badań. A przecież elementy takiego modelu (modeli) pojawiają się w różnych częściach pracy. W naukach o zarządzaniu (w szczególności w kontekście wykorzystania metod i technik zarządzania operacyjnego i zarządzania procesowego) stosowane są różnorodne modele, w tym: modele matematyczne (opisujące zachowania danego systemu), modele symulacyjne (prognozujące zachowania systemu), modele statystyczne (identyfikujące zależności pomiędzy zmiennymi), modele agentowe, sieciowe, czy eksperymentalne. Możemy także mówić o modelach koncepcyjnych, predykcyjnych, modelach procesów decyzyjnych, modelach uczenia maszynowego, modelach graficznych, itd. Rodzi się więc pytanie – jak mógłby wyglądać model, będący podsumowaniem wszystkich przedstawionych w dysertacji procesów badawczych i analitycznych? Jaki charakter miałby taki model? Czy Autorka mogłaby zaproponować (narysować schemat oraz wymienić i opisać parametry wejściowe i wyjściowe) konstrukcję takiego modelu (np. z wykorzystaniem podejścia systemowego)? Jaka powinna być struktura danych wejściowych uniwersalnego modelu, który uwzględniałby wyniki zrealizowanych badań i jednocześnie syntetycznie realizował przedstawiony proces badawczy, pozwalając na replikowanie uzyskanych wyników w innych podmiotach transportowych lub dla innych prób badawczych (tu: cykli przeglądowo-konserwacyjno-naprawczych)? Czy rys. 3.1 można uznać za przykład takiego modelu? Jeśli tak – to dlaczego, a jeśli nie – to jakich elementów brakuje w przedstawionym schemacie?
- e) Czy, a jeśli tak, to jakie ograniczenia badawcze Doktorantka identyfikuje w swojej rozprawie? Jakie kierunki przyszłych badań – rozwijających przedstawione, autorskie koncepcje – może wskazać Doktorantka badaczom i badaczkom zainteresowanym tematyką rozprawy?

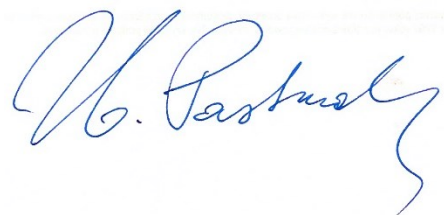
4. Wniosek końcowy

Rozprawa doktorska powinna być potwierdzeniem dostrzeżenia przez Doktoranta problemu badawczego i wykazywać umiejętność jego rozwiązania z wykorzystaniem odpowiednich metod i narzędzi badawczych, typowych dla wybranej dyscypliny naukowej. Doktorantka posiadała taką umiejętność oraz sprawnie posługuje się rozwiązaniami typowymi dla dyscypliny nauk o zarządzaniu. W konkluzji można stwierdzić, że:

- praca pod względem metodycznym została napisana w sposób poprawny, Autorka posłużyła się odpowiednio dobranymi danymi empirycznymi pochodzącymi z badań własnych w analizowanym przedsiębiorstwie, umiejscowiła własne badania w szerszej perspektywie dostępnych analiz innych autorów oraz stworzyła własną propozycję rozwiązań o wyraźnym charakterze analitycznym i aplikacyjnym. Ponadto prawidłowo opisała jej założenia i główne elementy. W swoich badaniach umiejętnie wykorzystowała także dostępną literaturę krajową i międzynarodową, wykazując się tym samym wymaganymi umiejętnościami badawczymi i warsztatowymi;
- treść dysertacji świadczy o istotnym poziomie wiedzy i umiejętności Autorki w zakresie analizy, badania i praktycznego wykorzystania rozwiązań, modeli i metod heurystycznych i metaheurystycznych w procesach tworzenia i zastosowania rozwiązań optymalizacyjnych w procesach realnych (remontowych) przedsiębiorstw, co świadczy nie tylko o dobrej znajomości literatury przedmiotu, na którą Doktorantka się powołuje, ale także o praktycznej umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej w realiach działalności przedsiębiorstw i wykorzystania systemów decyzyjnych oraz metod badań operacyjnych do wsparcia ich działalności operacyjnej w przyjętym obszarze badawczym;
- dysertacja zawiera elementy oryginalne, będące wkładem Doktorantki w rozwój wiedzy na temat budowy i doskonalenia modeli i metod analitycznych, mogących znaleźć zastosowanie w badaniach empirycznych, jak i w praktyce działalności organizacji gospodarczych.

Uwzględniając powyższe uwagi uznaję, że **recenzowana rozprawa doktorska mgr Izabeli Rudek spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim** w obowiązującej Ustawie o tytule naukowym i stopniach naukowych z dnia 14 marca 2003 r.; artykuł 13; ustępy 1-2 (DZ.U. Nr 65/2003 r., poz.595, z późniejszymi zmianami). W szczególności **stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, jakim jest stworzenie zbioru metod przybliżonych dla modeli decyzyjnych planowania eksploatacji taboru kolejowego z uwzględnieniem wielopoziomowych przeglądów i napraw okresowych, w celu dostarczenia rozwiązań o dobrej jakości przy akceptowalnym (z perspektywy decydenta) czasie działania.** Wykazuje to wymagany poziom **wiedzy teoretycznej Kandydatki w dyscyplinie nauk o zarządzaniu oraz umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej**, co potwierdzają zarówno sposób prowadzenia analizy, jak i ciąg logicznych wywodów Autorki dotyczących sposobu organizacji i analizy wyników przeprowadzonych badań empirycznych.

Dlatego wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny Nauk o Zarządzaniu i Jakości Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu **o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie jej do publicznej obrony.**



Lublin, 10 lutego 2023 r.