



WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA UNIWERSYTET WARSZAWSKI

www.wz.uw.edu.pl

ul. Szturmowa 1/3; 02-678 Warszawa

tel.: 022 55 34 002; 022 55 34 003, faks: 022 55 34 001

e-mail: wz@mail.wz.uw.edu.pl

Prof. dr hab. Witold Chmielarz
Katedra Systemów Informacyjnych Zarządzania
Wydział Zarządzania UW

Warszawa 2024-02-03

Recenzja pracy doktorskiej mgr inż. Szymona Rymaszewskiego pt.: „Zarządzanie procesami złożonymi przetwarzającymi spersonalizowane projekty w warunkach niepewności”

napisanej pod kierunkiem – promotora - dr hab. Jarosława Wątróbskiego, prof. US i promotora pomocniczego dr hab. Bożeny Śmiałowskiej,
napisanej w Instytucie Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego w 2023 r.

Podstawa prawna opracowania recenzji

Podstawą przygotowania niniejszej recenzji stało się pismo dr hab. Wojciecha Drożdża, prof. US, Przewodniczącego Rady Naukowej Instytutu Zarządzania z dnia 18.12.2023 r., z informacją o wyznaczeniu mojej osoby decyzją Rady Naukowej Instytutu Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego z dnia 14.12.2023 r. na recenzenta w/w rozprawy w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości oraz przysłany wraz z nim egzemplarz pracy.

Punktem odniesienia do opracowania recenzji jest artykuł 190 (ust. 2) Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DZ. U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.), oraz stosownych uchwał Senatu US w sprawie szczegółowych zasad prowadzenia postępowań w sprawie nadania stopni naukowych w Uniwersytecie Szczecińskim.

Ocena problematyki podjętej w pracy

Jednym z najważniejszych problemów związanych z zastosowaniami informatyki w naukach o zarządzaniu jest optymalizacja złożonych procesów przetwarzających indywidualne projekty w warunkach niepewności. Jest to jedna z najistotniejszych kwestii w obecnych warunkach narastającej nierównowagi gospodarczej (szybki rozwój technologii, utrzymująca się inflacja, permanentne niezbilansowanie budżetu, stabilizujące się dopiero

stosunki gospodarcze z sąsiadami), niepewnej sytuacji politycznej (czasowy, częściowy klincz wewnętrzny, wojna na Ukrainie, nieunormowane, a dopiero naprawiane relacje z UE) oraz jeszcze widoczne skutki pandemii Covid-19. To wszystko prowadzi do konieczności zarządzania zmianą, a zarządzanie projektami złożonymi w warunkach niepewności jest jej istotną metodyką. To sprawia, że zaproponowana przez Doktoranta tematyka jest istotna i aktualna doskonale mieszcząc się w zakresie rozwiązania najważniejszych problemów stojących w chwili obecnej przed naszym krajem. Rozpatrując to zagadnienie z punktu widzenia przedsiębiorcy, gdzie w związku z rozwojem internetowych i mobilnych kanałów sprzedaży często dochodzi do personalizacji zamówień (o indywidualnych atrybutach), równie ważne i aktualne wydaje się w działaniach przedsiębiorstwa równoważenie zadań (pojedynczych operacji), w pracy rozumiane jako problem optymalnego podziału zasobów pomiędzy stanowiska pracy linii produkcyjnych.

Jak dotąd, w literaturze nie spotyka się całościowych badań przekrojowych, ani metodycznego podejścia do procesów przetwarzających spersonalizowane projekty, o charakterze jednostkowym i różnych charakterystykach realizacyjnych. Stanowi to więc swoistą lukę badawczą, a analiza literaturowa wskazuje na potrzebę pogłębionych badań i skonstruowania metody, takiej która dla złożonych procesach produkcji indywidualnej, jednostkowej pozwala na racjonalne przypisanie do stanowisk pracy (realizujących procesy proste), konkretnych operacji (zadań), wykonywanych w tych procesach, przy określonych metrykach (miarach wydajności).

Mając zapewne świadomość wagi powyższych kwestii i trudności z tym związanych Doktorant postanowił wypełnić tę lukę badawczą i skoncentrować się na własnym podejściu do rozwiązania tego problemu. Godny uznania jest fakt, że w tak istotnym z teoretycznego i praktycznego punktu widzenia temacie Autor potrafił znaleźć ciekawy, własny, odrębny zakres badań i konsekwentnie dokonał jego analizy i rozwiązania.

Ocena merytoryczna zawartości recenzowanej rozprawy

3.1. Problem badawczy, temat i zakres rozprawy

Umiejętność wyboru właściwego problemu badawczego jest jednym z kluczowych elementów każdej pracy naukowej. Jest to kwestia tym istotniejsza, iż należy go ulokować w takiej tematyce badawczej, aby dawała ona perspektywy rozwoju naukowego, a jednocześnie wniesienia autorskiego wkładu w danej dyscyplinie, czy też dziedzinie naukowej. W tym kontekście należy uznać, iż Doktorant, jak napisano powyżej, właściwie uzasadnił dokonany przez siebie wybór (str. 3-10). Sposób sformułowania problemu badawczego uzasadnia

późniejsze wykorzystanie przez Autora metod i narzędzi badawczych zaprezentowanych w rozprawie.

Jeżeli chodzi o tytuł rozprawy, tj.: „*Zarządzanie procesami złożonymi przetwarzającymi spersonalizowane projekty w warunkach niepewności*”, to został on sformułowany w sposób jasny i prawidłowy, a zakres merytoryczny zaprezentowanych w kolejnych rozdziałach analiz i badań w pełni odpowiada temu tytułowi.

Recenzowana rozprawa obejmuje swoim zakresem tak badania literaturowe, metodyczne, jak i empiryczne dotyczące problematyki zbudowania poprawnego modelu obiektu badań (złożonego procesu przetwarzającego spersonalizowane obiektyw warunkach niepewności), oraz opracowania metody wykorzystującą optymalizację wielokryterialną dla zrównoważenia zasobów pracy na poszczególnych stanowiskach i osiągnięciu zakładanych miar wydajności. Uznać należy, iż zarówno wybór problemu badawczego, wykorzystana metodyka badawcza jak i zaprezentowana przez Autora wiedza dziedzinowa spełniają wymogi ustawowe stawiane rozprawom doktorskim. Jednocześnie sposób rozwiązania problemu badawczego jest interesujący, posiada ważne elementy nowości, jak również jest źródłem nowej wiedzy w dziedzinie nauk o zarządzaniu i jakości.

3.2. *Cel rozprawy oraz hipotezy badawcze*

Autor sformułował cel rozwiązywanych przez siebie w ramach rozprawy doktorskiej problemów, jako: ...*wypracowanie rozwiązań modelowych wspomagających zarządzanie (...) procesem...* (przyp. recenzenta: złożony proces przetwarzający spersonalizowane projekty w warunkach niepewności) str. 10). Ocenic należy, iż tak sformułowany cel zawiera w sobie elementy praktyczne, metodyczne i jednocześnie wzbogacające teorię zarządzania. Oczekiwany wynikiem pracy powinien więc być model ww. procesów i nowa, autorska metoda, umożliwiająca kompleksowe podejście do rozpatrywanego problemu.

Ponadto Doktorant zamieścił, wynikający z celu głównego podział celów na trzy grupy: cele teoriopoznawcze, metodologiczne i utylitarne, uszczegóławiające etapy i komponenty realizacji celu głównego (str. 12). Szczególnie interesujący jest ostatni cel utylitarny dotyczący analizy porównawczej wyników uzyskanych za pomocą metody autorskiej z rozwiązaniami eksperckimi.

W kontekście powyższych celów Autor formułuje hipotezę badawczą (str. 13): ...*opracowana metoda, wspomagająca zarządzanie procesem przetwarzającym spersonalizowane projekty z niepewnością, pozwoli na efektywny dobór parametrów sterujących procesów jednostkowych z zadany wyjściem...*

Ocenić należy, iż sformułowana hipoteza badawcze, pomimo nieco inżynierskiego sformułowania (z zadaniem wyjściem), jest spójna z celami oraz metodami badawczymi wykorzystywanymi w rozprawie. Czyli – opracowana metoda powinna umożliwić taki sposób ustalenia parametrów procesu (decydujące o zarządzaniu nim), że nastąpi poprawa wartości kryteriów, a więc zostaną podjęte decyzje powodujące, przy zadanych ograniczeniach, „lepsze” rezultaty.

Tym niemniej – generalizując - Doktorant –poprawnie i spójnie sformułował cele naukowe rozprawy, a przyjęta hipoteza zostały potem stopniowo, a przy tym kompleksowo udowodniona na drodze przedstawionych badań oraz analiz w kolejnych rozdziałach pracy.

3.3. Metody badawcze oraz źródła informacji

W procesie badawczym Autor wykorzystuje adekwatne metody badań, tworzy metodykę własną, jak również posługuje się znanymi mu pozycjami literaturowymi oraz źródłami naukowymi.

W badaniach została wykorzystana m.in.: literatura zwarta, czasopisma specjalistyczne, raporty badawcze, ekspertyzy krajowych i zagranicznych instytucji badawczych itp. W procesie weryfikacji tez i osiągnięcia celów badawczych wykorzystano m.in.: krytyczną analizę literatury, analizę przypadków, badanie ankietowe i statystyczne (statystyki opisowe, analiza korelacji i regresji) i ocenę ekspertów.

Metody badawcze wspomagające zarządzanie procesami zbiorowymi przedstawiono w rozdziale drugim. Przegląd metod optymalizacji wielokryterialnej procesów złożonych obejmuje: stosowane w literaturze określenia funkcji celu dla procesów produkcyjnych z zadaniem równoważenia linii produkcyjnej, metody konstruowania funkcji celu, listing i charakterystykę głównych metod optymalizacji wielokryterialnej oraz optymalizacji przez symulację wraz z problemami algorytmiki (w tym dokładna charakterystyka algorytmu mrówkowego), a dodatkowo również krótki opis trzech podstawowych metod heurystycznych.

Przedstawiony przegląd literaturowy jest pełny z punktu widzenia realizacji celów rozprawy i potrzeb Autora w skonstruowaniu własnej metody rozwiązania postawionych sobie problemów.

Doktorant dokonuje tego w rozdziale trzecim w trzech krokach: matematycznego modelowania symulacyjnego procesu złożonego, określenie funkcji celu i optymalizacji wielokryterialnej dla zadanych miar wydajności. Realizowana procedura została przedstawiona

na rysunku 3.1. w postaci ogólnej i rysunku 3.2 (str. 76-77), a następnie szczegółowo zaprezentowana w kolejnych podrozdziałach.

W kolejnym rozdziale autorska metoda jest weryfikowana empirycznie, co wymagało, jak wspomniano wcześniej określenie dodatkowych założeń, ograniczeń przybliżających model do rzeczywistości, w tym niepewność czasu wykonania zadań na poszczególnych stanowiskach opisany rozkładem normalnym o określonej wariancji. W tym momencie przyjęto też parametry i dane wejściowe. Dane i założenia zostały przygotowane na podstawie doświadczeń z realnie istniejącym systemem, na co wskazuje precyzja niektórych założeń (...wiercenie otworów pod kabinę...) – niestety jednak nie zostało sprecyzowane jakiej organizacji badanie dotyczy.

Analiza literaturowa obejmowała ponad 170 pozycji, w dużej części (32%) z ostatnich pięciu lat, większość jest anglojęzyczna.

Analizując tak sposób doboru i wykorzystania narzędzi oraz metod badawczych, jak i sposób oraz zakres sformułowanych na ich podstawie wniosków i konkluzji należy ocenić je w sposób jednoznacznie pozytywny.

3.4. Struktura i treść rozprawy

Recenzowana praca to 128 stron tekstu głównego, spisu literatury (12 stron) i spisu rysunków, tabel i załączników (48 stron). Ocenic należy, iż ma ona właściwą i odpowiednio przejrzystą strukturę, w miarę równomierną (rozdziały od 15 do 35 stron). Rozprawa podzielona została na cztery rozdziały merytoryczne, *Wstęp* oraz *Zakończenie*.

Rozprawę rozpoczyna *Wstęp* (12 stron), w którym zawarto uzasadnienie wyboru tematyki badań, cele, hipotezy, metodę i procedurę badań oraz strukturę rozprawy doktorskiej. Wskazano i uzasadniono wybór i istotność rozpatrywanego problemu dla teorii i praktyki gospodarczej, określono metodykę i procedurę uzyskania jego rozwiązania.

Rozdział pierwszy pt. „Charakterystyka procesów złożonych przetwarzających spersonalizowane projekty w warunkach niepewności – 45 stron, to rozdział czysto teoretyczny poświęcony prezentacji charakterystyki procesów złożonych, przetwarzających spersonalizowane projekty w warunkach niepewności. Podstawą do wyróżnienia procesu złożonego była jego relacja do systemów produkcji. Następnie przedstawiono zasady wspomagania informatycznego procesów produkcyjnych oraz metody modelowania procesów złożonych. Rozdział pierwszy kończy formalizacja obiektu badawczego. Rozdział pierwszy zawiera więc podstawowe pojęcia i charakterystyki, które zostaną wykorzystane w dalszej części pracy w rozdziałach badawczych.

Rozdział drugi zatytułowany „*Metody optymalizacji wielokryterialnej procesów złożonych*” - 24 strony, ma charakter przeglądowy. Przedstawiono w nim metody wspomagające zarządzanie procesami złożonymi przetwarzającymi spersonalizowane projekty w warunkach niepewności wraz ze stosowanymi w literaturze metodami optymalizacji takich procesów oraz sposobami określania kryteriów optymalizacji. Szczególną uwagę przywiązano do algorytmu mrówkowego, zastosowanego następnie przez Doktoranta w autorskiej metodzie hybrydowej. Rozdział kończy się prezentacją przyjętego algorytmu optymalizacji heurystycznej, co jest faktycznym wstępem do rozdziału trzeciego.

W kolejnym rozdziale pt. „*Metody wspomagające zarządzanie procesami złożonymi przetwarzającymi spersonalizowane projekty w warunkach niepewności*” – 18 stron, przedstawiono własną, autorską metodę rozwiązania problemu, składającą się z trzech kroków: zastosowania modelowania symulacyjnego procesu złożonego, określenia zasad definiowania kryteriów optymalizacji oraz przedstawienia algorytmu wyznaczania rozwiązań optymalnych.

W rozdziale czwartym „*Weryfikacja praktyczna modelu autorskiego*” – 19 stron, zweryfikowano poprawność opracowanej metody oraz ukazano jej możliwe zastosowanie w systemie zarządzania produkcją na podstawie na studium przypadku i przyjętej procedury symulacyjnej. Cenną częścią tego rozdziału jest analiza porównawcza uzyskanych wyników.

W *Zakończeniu* – 4 strony, dokonano podsumowania uzyskanych wyników badań empirycznych, weryfikacji hipotezy oraz stopnia spełnienia przyjętego celu. Dodatkowo przedstawiono dalsze kierunki rozwoju metody autorskiej oraz wskazówki dotyczące potencjalne miejsca jej wykorzystania. Doktorant szczegółowo określa stopień realizacji celu głównego, jak również celów teoriopoznawczych, metodycznych i użytecznych. Równie pozytywnie zweryfikowano hipotezę sformułowaną w pracy.

Podsumowując ocenić należy, iż zaproponowana przez Doktoranta struktura pracy jest spójna z jej celami, w sposób sprawny przedstawia cały przeprowadzony cykl badawczy, jak również przejrzysto prezentuje wnioski z badań. Pozwala to na jej wysoką ocenę w kontekście przyjętej przez niego hipotezy badawczej.

3.5. *Strona formalna rozprawy*

Ocenić należy, iż Autor rozprawy posługuje się zrozumiałym językiem, a poziom jakości składu tekstu, interpunkcji, stylistyki, czy też doboru rozwiązań wizualizacyjnych jest generalnie rzecz biorąc satysfakcjonujący.

Podsumowując stwierdzić należy, iż Autor pracy doktorskiej bardzo rzetelnie podszedł do jej przygotowania, tak w wymiarze merytorycznym jak i edytorskim.

Tym niemniej dostrzeżone niewielkie niedociągnięcia natury technicznej, czy stylistycznej, nie wpływające na zawartość merytoryczną m.in.:

- str. 13 *...praca składa się z pięciu rozdziałów...*, powinno być *...składa się z 4 rozdziałów...*,
- 54 pozycja literaturowa – brak Wydawnictwa i miejsca wydania,
- jak się coś wymienia po dwukropku, to po znaku wiodących powinno się zaczynać z małej litery w sytuacji, gdy nie jest to nazwa własna,
- rysunek 4.8 w tej kolorystyce jest nieczytelny,
- styl str. 110 *...każdy poszczególne krok...*, powinno być *...każdy krok...*

3.6. *Kwestie i pytania dyskusyjne, komentarze i uwagi*

W trakcie prowadzenia analizy treści rozprawy nasunęło się kilka uwag i pytań o charakterze polemicznym oraz komentarzy, co do struktury i realizacji pracy:

1. badania symulacyjne przeprowadzono na danych odwzorowujących występujące w rzeczywistości procesy produkcji jednostkowej. Nasuwa się pytanie – w jaki sposób i na jakiej podstawie zostały zebrane? Czy wynikają one z doświadczenia Doktoranta z pracy w konkretnej firmie, czy są zebrane wśród pracowników tej organizacji? Z jakiej branży była to firma?
2. zaproponowany model nie uwzględnia podprocesów. Opóźnienia na tym poziomie mogą decydować o jakości (czy właściwie efektywności) całego procesu,
3. przyjęto, że na każdym stanowisku dokonywana jest tylko jedna operacja. Wydaje się, że jest to bardzo rzadka sytuacja występująca w rzeczywistości,
4. losowym czynnikiem wpływającym na produkcję jest zawsze czynnik ludzki, o zachowaniach i wydajności zależnych często od kwalifikacji, wykształcenia, nastroju, stanu zdrowia, nastawienia do wykonywanej pracy, wynagrodzenia, dnia tygodnia i godziny wykonywanej pracy. Gdybyśmy zautomatyzowali pracę, to przedstawiona metoda byłaby doskonała. Jak w modelu uwzględnić problem zasobów ludzkich, wraz z ich niedoskonałościami?
5. zasoby muszą być zgromadzone przed produkcją, a więc przygotowane pod portfel zamówień. Co zrobić w momencie nierównowagi rynkowej, gdy niektóre z zasobów materialnych są nie do osiągnięcia?

Ponadto chciałbym w trakcie obrony zadać Doktorantowi dwa pytania:

1. Czy zastosowana metoda może być wykorzystana w innych organizacjach/branżach i na jakich zasadach? Wiąże się to z możliwością generalizacji przedstawionego rozwiązania.
2. Czy w proponowanej metodzie zastąpienie algorytmu mrówkowego algorytmem genetycznym może dać podobne rezultaty?

Wnioski końcowe

Każda rozprawa doktorska powinna być potwierdzeniem dostrzeżenia przez jej Autora określonego problemu badawczego oraz umiejętności jego rozwiązania z wykorzystaniem adekwatnych metod badawczych. W przypadku recenzowanej rozprawy stwierdzić należy, iż Doktorant, taką umiejętność niewątpliwie posiada. Podkreślić też należy, że posługuje się on przy tym rozwiązaniami charakterystycznymi dla dyscypliny nauk o zarządzaniu i jakości. W rezultacie praca o zaproponowanej przez Autora tematyce może być przedmiotem przewodu doktorskiego w jednostce naukowej posiadającej uprawnienia naukowe w dziedzinie nauk o zarządzaniu i jakości.

Doktorant, w oparciu o szeroką analizę literaturową zaproponował autorską koncepcję metody wspomagającej zarządzanie procesami złożonymi przetwarzającymi spersonalizowane projekty w warunkach niepewności. W tym kontekście Autor przeprowadził wiarygodne, poprawne metodycznie badania literaturowe i empiryczne oraz niezbędne analizy. Doprowadziły one do wniosków końcowych, weryfikujących cele i hipotezy badawcze rozprawy. Podsumowując:

- recenzowana praca została napisana pod względem merytorycznym w sposób poprawny. W swoich badaniach Autor umiejętnie wykorzystał znaną mu literaturę przedmiotu oraz posłużył się właściwymi metodami prowadzenia badań, wykazując się tym samym wymaganymi umiejętnościami, tak badawczymi, jak i warsztatowymi,
- treść recenzowanej dysertacji świadczy o znaczącym poziomie wiedzy Autora w zakresie analizy i badania wybranego przez Niego obszaru, jak również bardzo dobrej znajomości przywoływanej literatury tematu,
- praca zawiera elementy oryginalne, stanowiące o wkładzie Doktoranta w rozwój wiedzy, mogące mieć zastosowanie, tak w dalszych badaniach empirycznych, jak również w praktyce gospodarczej np.:
 - o uporządkowanie pojęć dotyczących zarządzania złożonymi procesami produkcji w warunkach niepewności i modelowania procesów złożonych,

- zaproponowanie własnej, autorskiej, heurystycznej metody wspomagającej zarządzanie procesami złożonymi przetwarzającymi spersonalizowane projekty w warunkach niepewności,
- zweryfikowanie empiryczne zaproponowanej metody w symulacyjnym procesie opartym o rzeczywiste środowisko produkcyjne,
- dokonanie analizy porównawczej wyników uzyskanych z wykorzystaniem metody autorskiej w zestawieniu z rozwiązaniami referencyjnymi opartymi o wiedzę ekspertów.

Reasumując, Doktorant doskonale rozumie na czym polega postawiony problem badawczy, ma świadomość tego, co zamierza zbadać oraz wie, jak należy to zrobić. Fakty te potwierdza zarówno sposób prowadzenia przez niego analizy oraz logiczny ciąg jego wywodów, sposób przeprowadzonych badań jak również wnioski z nich wysnute.

Stąd też, biorąc pod uwagę powyższe spostrzeżenia uznać należy, iż **recenzowana rozprawa doktorska mgr inż. Szymona Rymaszewskiego spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim** w myśl obowiązującej Ustawy. Czyli stanowi **oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną Kandydata w zakresie nauk o zarządzaniu i jakości oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej**. Biorąc pod uwagę powyższe, wnioskuję o **przyjęcie recenzowanej rozprawy przez Radę Instytutu i dopuszczenie jej do publicznej obrony**.

Ponadto uważam, że ze względu na wysoki poziom merytoryczny, oryginalność autorskiej metody rozwiązania problemu oraz jej przydatność do zastosowania w praktyce gospodarczej **wnioskuję do Wysokiej Komisji o przyznanie Doktorantowi wyróżnienia z tego tytułu**.

