

Katowice, dnia 23.02.2025 r.

Dr hab. inż. Anna Sołtysik-Piorunkiewicz, prof. UE

Katedra Informatyki

Wydział Informatyki i Komunikacji

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

Recenzja

**rozprawy doktorskiej Pana magistra Marcina Mazgaja
pt. „Wykorzystanie technologii komunikacji zdalnej i sztucznej inteligencji w zarządzaniu
procesem taryfikacji i kwotacji składek w towarzystwach ubezpieczeniowych”**

napisana na Akademii WSB

pod kierunkiem naukowym

Pana Promotora dra hab. inż. Marcina Hernesa, profesora UEW

Podstawa formalna opracowania recenzji

Podstawą formalną opracowania niniejszej recenzji jest pismo Pani Dziekan dr hab. Katarzyny Szczepańskiej-Woszczyńskiej, prof. AWSB z dnia 12 grudnia 2024 roku o powołaniu mnie na recenzenta pracy doktorskiej autorstwa magistra Marcina Mazgaja pt. **„Wykorzystanie technologii komunikacji zdalnej i sztucznej inteligencji w zarządzaniu procesem taryfikacji i kwotacji składek w towarzystwach ubezpieczeniowych”**, przygotowanej w ramach programu doktorat wdrożeniowy pod kierunkiem dra hab. inż. Marcina Hernesa, prof. UEW.

Ocena tytułu rozprawy doktorskiej

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska została napisana przez **Pana mgra Marcina Mazgaja** i została zatytułowana **„Wykorzystanie technologii komunikacji zdalnej i sztucznej inteligencji w zarządzaniu procesem taryfikacji i kwotacji składek w towarzystwach ubezpieczeniowych”**. Praca została napisana pod kierunkiem naukowym **Pana Promotora dr hab. inż. Marcina Hernesa, prof. UEW**. Przedłożona do oceny rozprawa doktorska stanowi podstawę ubiegania się w postępowaniu o nadanie stopnia doktora w naukach społecznych w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości. Tytuł rozprawy dotyczy aktualnego problemu zarządzania procesami w świetle wykorzystania technologii komunikacji zdalnej i sztucznej inteligencji w kontekście taryfikacji i kwotacji składek w towarzystwach ubezpieczeniowych oraz **„opracowania metody taryfikacji i kwotacji składki ubezpieczeniowej uwzględniającej potrzeby klienta oraz ryzyko ubezpieczenia”**.

W tytule rozprawy nawiązano do podjętego problemu badawczego dotyczącego sposobu wyceny składek ubezpieczeniowych w kontekście cyfrowej transformacji branży ubezpieczeniowej. Rozprawa dotyczy nowatorskiego podejścia do budowy inteligentnego środowiska do realizacji wyceny usługi ubezpieczeniowej. Tytuł wpisuje się w badania realizowane w naukach o zarządzaniu i jakości w subdyscyplinie zarządzania procesami, a dokładnie procesów taryfikacji i kwotacji w towarzystwach ubezpieczeniowych. W tytule rozprawy odniesiono się do realizacji tego procesu z wykorzystaniem technologii komunikacji zdalnej i sztucznej inteligencji, co powinno mieć wpływ na ograniczenie ryzyka organizacji działających w branży ubezpieczeniowej (towarzystw ubezpieczeniowych), a jednocześnie

przemodelowanie tych organizacji na oparte na wiedzy, co wynika z dostępu do danych i informacji w zintegrowanych systemach zarządzania.

Ocena układu rozprawy doktorskiej

Treść rozprawy zawarto na 174 stronach. Struktura rozprawy została podzielona na część właściwą pracy oraz spisy wraz z załącznikami. Rozprawę rozpoczynają *Spis treści i Podziękowania*. Właściwą treść pracy zawarto w pięciu rozdziałach. Pracę kończy *Podsumowanie*. W rozprawie zamieszczono *Literaturę, Spis rysunków, Spis tabel, Załączniki i Streszczenie pracy*. Strukturę pracy oceniam jako prawidłową.

Wstęp pracy zawarto na 10 stronach (str. 7-17). Przedstawiono w nim uzasadnienie wyboru tematu z luką badawczą i podjętym problemem naukowym i pytaniami badawczymi oraz celami pracy. Wszystkie elementy dysertacji przedstawione we wstępie oceniam jako ważne i sformułowane poprawnie. Zaskakujące i nadmiarowe wydaje się wyjaśnienie pojęć używanych w pracy i dołączenie ich we wstępie. Kluczowym dla rozważań dysertacji było sformułowanie we wstępie hipotezy, która brzmi:

„Opracowana nowa metoda umożliwi usprawnienie procesu taryfikacji i kwotacji składek ubezpieczeniowych co będzie skutkowało wzrostem poziomu dostosowania oferty ubezpieczeniowej do potrzeb klienta.”

Głównym celem rozprawy było ***„usprawnienie procesu taryfikacji i kwotacji składek ubezpieczeniowych przez zakłady ubezpieczeń z zastosowaniem technologii komunikacji zdalnej i sztucznej inteligencji”***. W rozprawie sformułowano cele szczegółowe, w tym cel teoretyczny, praktyczny, metodyczny, użytkowy. Dysertacja ma postać pracy naukowej z uwzględnieniem wdrożenia innowacyjnego rozwiązania, co jest stosowane w doktoracie wdrożeniowym i jest związana z realizacją budowy i przygotowania do wykorzystania innowacyjnego systemu wyceny ubezpieczeń komunikacyjnych z wykorzystaniem urządzeń mobilnych, IoT, sztucznej inteligencji i technologii chmurowych jako system bezobsługowy dla klienta firm ubezpieczeniowych.

Wstęp obejmuje również istotną dla dalszej realizacji dysertacji koncepcję badawczą pracy (str. 14), zawierającą metodykę badawczą wraz z jej uszczegółowieniem w metodyce badań literaturowych i metodyce badań empirycznych.

Pierwszy rozdział pracy obejmuje 23 stron (od str. 18 do str. 40) i jest zatytułowany „Problematyka procesu taryfikacji i kwotacji składki w towarzystwach ubezpieczeniowych w obszarze ubezpieczeń komunikacyjnych”. Rozdział przedstawia specyfikę rynku usług ubezpieczeniowych w odniesieniu do ryzyka występującego w tej branży oraz istotę zarządzania ryzykiem w odniesieniu do underwritingu. Szczegółowo przedstawiono metody taryfikacji i kwotacji składki w ubezpieczeniach komunikacyjnych na przykładzie systemu bonus-majus oraz model regresji Poissona, a także inne stosowane modele statystyczne. Zwrócono uwagę na brak opracowanej metody wyceny świadczeń ubezpieczeniowych, w szczególności do ubezpieczeń komunikacyjnych, adekwatnej do potrzeb procesu wyceny związanej ze zmieniającym się rodzajem ryzyka możliwego do wystąpienia oraz brakiem wystarczających danych historycznych niezbędnych do wyceny składki ubezpieczeniowej, a także pominięciem w dotychczas stosowanych metodach danych demograficznych ważnych z punktu widzenia oceny ryzyka. W rozdziale zrealizowano **cel teoretyczny** dotyczący przedstawienie **metod taryfikacji i kwotacji składek w ubezpieczeniach komunikacyjnych oraz ich ograniczenia** oraz potwierdzono potrzebę opracowania nowej metody opartej na danych rzeczywistych z wykorzystaniem telemetrii (str. 40), aby móc lepiej spersonalizować oferty ubezpieczeń i precyzyjniej wycenić ryzyko wystąpienia zdarzenia. Rozdział oceniam pozytywnie, w szczególności przedstawienie rodzajów ryzyka i sposobu zarządzania ryzykiem i metod taryfikacji i kwotacji składek odnosząc się do literatury oraz raportów Komisji Nadzoru Finansowego i Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów. Niemniej doprecyzowania wymagałoby przytoczone w rozdziale pojęcie „underwriting” oraz w związku z kontekstem badań wyjaśnienia pojęcie „telemetria”.

Drugi rozdział rozprawy zatytułowano „**Istota wykorzystania nowoczesnych technologii w towarzystwach ubezpieczeniowych**”. Obejmuje on 20 stron (od 41 do 59 strony), w których przedstawiono zagadnienia teoretyczne związane z realizacją **celu poznawczego rozprawy** i uszczegółowieniem problemu badawczego związanego z zastosowaniem nowoczesnych technologii, takich jak IoT, AI, telematyka i uczenie maszynowe w branży ubezpieczeniowej. Autor opierając się na ciekawych przykładach przybliżył aktualny stan zaawansowania

wykorzystania narzędzi zbierania i przetwarzania danych w oparciu o algorytmy sztucznej inteligencji oraz zastosowania aplikacji mobilnych. Rozdział drugi oceniam umiarkowanie pozytywnie, szczególnie ze względu na przedstawienie możliwości wykorzystania danych telemetrycznych w kontekście prac badawczych związanych z proponowaną w rozprawie metodą do zarządzania procesem taryfikacji. Przedstawione w rozdziale zagadnienia związane z IoT oraz wykorzystanie narzędzi mobilnych w telemetrii i telematyce wymagają rozwinięcia w nawiązaniu do ich ujęcia zaproponowanego w hipotezie pracy i przedstawionego na rys 1. z uwzględnieniem elementów „*graficznej prezentacji ekosystemu koncepcji weryfikacji hipotezy głównej*”.

Rozdział trzeci zatytułowano „**Metodyka prowadzonych badań**” i zawarto na 10 stronach (str. 60 - 69). Stanowi podstawę realizacji celu metodycznego. Autor przedstawił w nim na podstawie literatury możliwe podejścia do przeprowadzonych badań w naukach o zarządzaniu z odniesieniem się do teoretycznych podstaw triangulacji danych i metod oraz metodyki DSR (Design Science Research Process). Opis procesu badawczego stanowi pewnego rodzaju zestaw możliwych do zastosowania podejść badawczych. Rozdział powinien zostać rozbudowany o autorski schemat badawczy, uszczegółowienie opisu zaproponowanych metod ilościowych i jakościowych z uwzględnieniem opisu narzędzi badawczych, a także przedstawionych wyników badań w doniesieniu do oczekiwań w zakresie dynamicznego modelowania ryzyka ubezpieczeniowego i integracji z systemami telematycznymi stanowiących podstawę opracowanej metody. Mimo braków w procedurze badawczej rozdział oceniam umiarkowanie pozytywnie.

Rozdział czwarty zatytułowano „**Nowa metoda taryfikacji i kwotacji składki w ubezpieczeniach komunikacyjnych w zakładach ubezpieczeń**” zawarto na 40 stronach (str. 70 - 111). W rozdziale przedstawiono przede wszystkim założenia metody, podłoże psychologiczne dociekań związanych z różnorodnością rodzajów kierowców, podstawowy zakres danych koniecznych do sprofilowania danego kierowcy w odniesieniu do taryfikatora ubezpieczeń i predykcji wysokości ubezpieczenia oraz budowę narzędzia umożliwiającego pobieranie danych zdalnie, opracowanego na podstawie prac badawczo – rozwojowych firm produkcyjnych zajmujących się telematyką oraz załączono opis szczegółowy Inssue box_Product Brief, v.2.3, 2019. Autor wskazał jednocześnie na zastosowanie Inssue Box jako elementu nowej metody taryfikacji stanowiącego artefakt badawczy w ujęciu DSR w konstrukcji metody taryfikacji i kwotacji składki ubezpieczeniowej. Rozdział jest kluczowy ze względu na realizację **głównego**

celu niniejszej rozprawy w zakresie usprawnienia procesu taryfikacji i kwotacji składek ubezpieczeniowych, stąd oceniam jego treść pozytywnie. Aby w pełni przedstawić istotę nowości zaproponowanej metody rozwinięcia wymaga przedstawienie sposobu realizacji dynamicznej integracji danych telemetrycznych z zaproponowanymi algorytmami sztucznej inteligencji (AI) i uczenia maszynowego (ML).

Rozdział piąty pt. „**Projekt wdrożenia opracowanej metod**” przedstawia prototyp systemu informatycznego taryfikacji i kwotacji składki oraz sposób jego wykorzystania dla realizacji **celu utylitarnego pracy** i założeń metody taryfikacji i kwotacji składki ubezpieczeniowej z profilowaniem kierowcy na podstawie rzeczywistych danych telemetrycznych z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji (lasy losowe i k-najbliższych sąsiadów) oraz dynamiczną predykcję wystąpienia zdarzeń drogowych z dopasowaniem wysokości składki. Dla weryfikacji metody zaproponowano przeprowadzenie eksperymentów w warunkach pracy floty pojazdów rzeczywistej firmy, a także przeprowadzono badania ankietowe wśród towarzystw ubezpieczeniowych, potwierdzających potrzebę wdrożenia systemu opartego na IoT, sztucznej inteligencji i Big data w celu usprawnienia procesów taryfikacji i kwotacji składek. Weryfikację metody oceniam pozytywnie. Rozwinięcia wymagałoby przedstawienie opisu czasokresu eksperymentu i badań ankietowych wraz z ich oceną.

Pracę kończy **Podsumowanie** (strony 129 - 132), stanowiące odniesienie się Autora do celów zrealizowanych w pracy ze wskazaniem odpowiedzi na pytania badawcze oraz potwierdzonej hipotezy na podstawie badań zrealizowanych przez Autora pracy wraz z rozważanymi kierunkami przyszłych badań wykorzystania technologii informacyjnej i komunikacyjnej w obszarze ubezpieczeń w zakresie integracji systemów dla zapewnienie redukcji ryzyka oraz zastosowania algorytmów głębokiego uczenia.

Praca zawiera odwołania do czterech załączników zamieszczonych w końcowej części pracy (Załącznik 1 – Wymagania Trakera Inssue BOX wer. 2.3, Załącznik 2 – Szczegóły rozwiązania Trakera Inssue BOX wer. 2.3., Załącznik 3 – Zakres i struktura danych wymienianych w systemie Inssue Flota, Załącznik 4 – Przykładowy raport generowany z systemu Inssue z danych pilotażowych).

Ocena realizacji celu pracy i zastosowanych metod badawczych

Temat rozprawy odpowiada przedstawionej treści pracy. Struktura pracy jest prawidłowa. Konstrukcja rozprawy jest poprawna i odpowiada zaproponowanemu do realizacji tematowi pracy. Cel pracy oraz cele szczegółowe sformułowano poprawnie we wstępie do pracy.

Cele szczegółowe pracy obejmują (str. 14):

- **Cel teoretyczny** – *rozszerzenie wiedzy w zakresie zarządzania procesem taryfikacji i kwotacji składki w ubezpieczeniach komunikacyjnych przez towarzystwa ubezpieczeniowe oraz metod wykorzystywanych w tym procesie.*
- **Cel poznawczy** – *rozpoznanie technologii komunikacji zdanej i sztucznej inteligencji, które można wykorzystać do opracowania nowej metody taryfikacji składki w ubezpieczeniach komunikacyjnych towarzystw ubezpieczeniowych.*
- **Cel metodyczny** – *opracowanie metody taryfikacji i kwotacji składki ubezpieczeniowej uwzględniającej potrzeby klienta oraz ryzyko ubezpieczenia.*
- **Cel utylitarny** – *opracowanie projektu wdrożenia metody taryfikacji i kwotacji składek ubezpieczeniowych w zakładach ubezpieczeniowych.*

Dla realizacji celu pracy zaproponowano metodykę badawczą, w której uwzględniono następujące etapy (str. 14):

1. *Analiza literatury przedmiotu.*
2. *Analiza procesu taryfikacji i kwotacji składek ubezpieczeniowych.*
3. *Analiza możliwości zastosowań komunikacji zdalnej, sztucznej inteligencji i innych technologii w procesie taryfikacji i kwotacji składek ubezpieczeniowych.*
4. *Opracowanie koncepcji metody taryfikacji i kwotacji składek.*
5. *Konstrukcja metody taryfikacji i kwotacji składek.*
6. *Opracowanie prototypu systemu posiadającego, między innymi, funkcje: geolokalizacji pojazdów, monitorowanie prędkości, rejestracja potencjalnie niebezpiecznych zdarzeń drogowych, w tym wykrywanie stłuczek i wypadków w trybie alarmowym przy użyciu transmisji danych za pomocą sieci GSM przez niezależny moduł komunikacyjny.*
7. *Implementacja opracowanej metody.*

8. *Przeprowadzenie eksperymentów badawczych. Eksperymenty badawcze mają na celu ewaluację opracowanej metody taryfikacji i kwotacji składek w środowisku prototypowym.*
9. *Przeprowadzenie pilotażu i studium przypadków.*
10. *Przeprowadzenie badania ankietowego w wybranych towarzystwach ubezpieczeniowych.*
11. *Analiza wyników badań.*
12. *Wnioski i podsumowanie.*

Przedstawiona procedura wpisuje się w stosowane w naukach o zarządzaniu i jakości podejście metodologiczne obejmujące triangulację metod z uwzględnieniem badań jakościowych i ilościowych oraz stanowiące realizację metodyki Design Science Research Process w kontekście badań zastosowania systemów informatycznych w zarządzaniu.

Ocena strony redakcyjnej rozprawy i piśmiennictwa

Ocena strony redakcyjnej jest dobra. Praca jest napisana na dobrym poziomie językowym i stylistycznym, bez błędów ortograficznych.

Ocena końcowa, uwagi polemiczne i pytania

Ocena pracy jest pozytywna. Oceniam dobrze merytoryczną część rozprawy dotyczącą przedstawienia wdrożenia w zakresie systemu informatycznego taryfikacji i kwotacji składki oraz formę przygotowania manuskryptu. Treść dysertacji została sformułowana zgodnie z językiem stosowanym w naukach o zarządzaniu i jakości. Autor oparł się na aktualnej literaturze przedmiotu, a także zaprezentował praktyczne zastosowanie metody. Jednocześnie na ogólną pozytywną oceną mają wpływ następujące przesłanki:

- Rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu badawczego dotyczącego cyfrowej metody taryfikacji i kwotacji składki ubezpieczeniowej i usparwneinei apracesu dopasowania taryfikacji do danych rzeczywistych z wykorzystanie nowowczesnych technik informatycznych i komunikacyjnych, tj. telemetrię, urządzenia zapewniające przesyłanie i gromadzenia danych w czasie rzeczywistym, w tym urządzenia mobilne, Big Data, oraz

narzędzia do analizy danych i predykcji oparte na data lake i algorytmach sztucznej inteligencji.

- Wyniki badań przeprowadzone przez Autora zgodnie z zaproponowanymi metodami badawczymi mogą stanowić istotny wkład w nauki o zarządzaniu i jakości w obszarze podejmowania decyzji w zakresie zarządzania procesem taryfikacji i kwotacji ubezpieczeń komunikacyjnych.
- Wszystkie cele zostały zrealizowane, a hipoteza zweryfikowana i potwierdzona.
- Autor potwierdził swoją wiedzę teoretyczną realizując wdrożenie zaproponowanego systemu i stosując opracowaną metodę.

Swoją ocenę pozytywną pracy opieram na dotychczas przedstawionej treści recenzji w zakresie oceny rozdziałów teoretycznych, poznawczych, badawczego i utylitarnego.

Na podstawie uzyskanych wyników badań przedstawionych w dysertacji nasuwają się następujące pytania problemowe dotyczące prowadzonego wywodu:

1. Jakie narzędzia badawcze zastosowano w badaniach jakościowych, a jakie w badaniach ilościowych podczas realizacji metodyki badawczej?
2. Jakie innowacje oparte na sztucznej inteligencji zastosowano w autorskiej metodzie taryfikacji i kwotacji składek ubezpieczeniowych?
3. W jakim kierunku rozwija się obecnie automatyzacja procesów oceny ryzyka wypadków w branży ubezpieczeniowej?
4. Jaka jest rola telemetrii w realizacji założeń metody w odniesieniu do IoT?
5. Jakie założenia ekonomiczne i społeczne należy uwzględnić w warunkach koniecznych do spełnienia w stosowaniu zaproponowanej metody?

Podsumowanie i wnioski końcowe

Całość pracy oceniam bardzo pozytywnie. Praca podejmuje aktualną i ważną tematykę osadzoną w naukach o zarządzaniu i jakości. Jest przykładem doktoratu wdrożeniowego, przedstawiającego praktyczne rozwiązanie problemu badawczego z uwzględnieniem prototypu i jego weryfikacji w gospodarce.

Recenzowana rozprawa doktorska prezentuje wiedzę teoretyczną Autora w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości, ale przede wszystkim pokazuje umiejętność wykorzystania jej w powiązaniu z zastosowaniem rozwiązań technologicznych i komunikacyjnych dla usprawnienia procesów zarządzania w wybranej branży na przykładzie procesów związanych z zarządzaniem finansami w branży ubezpieczeniowej. Autor przedstawił metodę opartą na zastosowaniu urządzeń IoT i oprogramowania opracowanego na podstawie badań sztucznej inteligencji i aplikacji sieciowych z umiejscowieniem jej w istotnej luce badawczej dotyczącej personalizacji w zakresie taryfikacji i rzeczywistej kwotacji stawek ubezpieczeniowych klientów towarzystw ubezpieczeniowych.

Reasumując stwierdzam, że recenzowana przeze mnie praca doktorska autorstwa Pana mgra Marcina Mazgaja zatytułowana „**Wykorzystanie technologii komunikacji zdalnej i sztucznej inteligencji w zarządzaniu procesem taryfikacji i kwotacji składek w towarzystwach ubezpieczeniowych**” i napisana pod kierunkiem naukowym Pana dr hab. inż. **Marcina Hernesa, Prof. UE we Wrocławiu** spełnia wymogi Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 r. poz. 1669 ze zm.) i wnioskuję o jej przyjęcie i dopuszczenie do publicznej obrony.

