



*The result of the mid-term assessment together with the
justification*

Wynik oceny śródkresowej wraz z uzasadnieniem



for the period 01.10.2024 to 31.08.2026

Mikołaj Adamczak

the doctoral student at PUT Doctoral School / doktorant Szkoły Doktorskiej PP

discipline of science / dyscyplina naukowa:
management and quality studies / nauki o zarządzaniu i jakości

The result of assessment / Wynik oceny

Positive / Pozytywna*	Negative / Negatywna*
-----------------------	-----------------------

Justification / Uzasadnienie

Komisja pozytywnie ocenia dotychczasowy stopień realizacji Indywidualnego Planu Badawczego oraz postępy w przygotowaniu rozprawy doktorskiej.

Projekt badawczy dotyczący wykorzystania sztucznej inteligencji do oceny modeli predykcyjnych wspierających podejmowanie decyzji w małych i średnich przedsiębiorstwach podejmuje aktualny i istotny problem badawczy. Szczególnie wartościowe jest odejście od oceny modeli wyłącznie przez pryzmat trafności predykcji na rzecz uwzględnienia kalibracji niepewności, odporności modeli na zmieniające się warunki oraz wartości informacji prognostycznej dla podejmowanych decyzji menedżerskich.

Problem badawczy, cele oraz zestaw hipotez H1–H6 zostały sformułowane i tworzą zasadniczo spójną strukturę badawczą. Głównym celem rozprawy jest opracowanie, implementacja i empiryczna walidacja ramowego modelu predykcyjnego integrującego bayesowskie wnioskowanie wykorzystujące MCMC z wybranymi metodami sztucznej inteligencji, dostosowanego do uwarunkowań małych i średnich przedsiębiorstw charakteryzujących się ograniczoną dostępnością danych, dużą zmiennością otoczenia i ograniczonymi zasobami analitycznymi. Istotnym elementem projektu jest powiązanie jakości prognozy z jakością decyzji, a nie jedynie z klasycznymi miarami błędu predykcji.

Pozytywnie należy ocenić dojrzałość koncepcji metodologicznej. Projekt zakłada integrację danych na poziomie makroekonomicznym, sektorowym i przedsiębiorstwa, zastosowanie hierarchicznych modeli bayesowskich, algorytmów MCMC, metod uczenia maszynowego oraz wielokryterialnej oceny modeli obejmującej m.in. RMSE, MAE, CRPS, kalibrację przedziałów predykcyjnych, odporność modeli i mierniki wartości decyzyjnej. Szczególnie wartościowe jest uzupełnienie klasycznej oceny dokładności prognozy o oczekiwaną stratę, użyteczność oraz „decision gain”. Przyjęte podejście umożliwia powiązanie metod analitycznych z problematyką jakości informacji oraz jakości procesu decyzyjnego, co stanowi ważny element osadzenia rozprawy w dyscyplinie nauk o zarządzaniu i jakości.

Zgodnie z raportem wykonane zostały zasadnicze prace przewidziane na pierwsze dwa lata kształcenia. Zakończono przegląd literatury i budowę ram koncepcyjnych, opracowano formalną specyfikację modelu oraz zoperacjonalizowano hipotezy badawcze. Przygotowano również podstawową implementację obliczeniową w środowisku Python z wykorzystaniem m.in. PyMC, scikit-learn i Optuna, a wstępne symulacje potwierdzają techniczną wykonalność przyjętej koncepcji. Trwają prace związane z przygotowaniem, integracją i

przetwarzaniem danych. Doktorant określa stopień realizacji IPB oraz rozprawy na około **40%**, co zasadniczo odpowiada wagom pierwszych czterech zadań przewidzianych w harmonogramie.

Na szczególne podkreślenie zasługuje próba osadzenia problemu technicznego w perspektywie nauk o zarządzaniu i jakości. Doktorant odwołuje się do koncepcji ograniczonej racjonalności, teorii decyzji bayesowskiej oraz jakości informacji i jakości decyzji. Dzięki temu przedmiotem rozprawy nie jest wyłącznie konstrukcja coraz dokładniejszego algorytmu predykcyjnego, lecz ocena użyteczności informacji probabilistycznej dla podejmowania decyzji menedżerskich w warunkach niepewności. Kierunek ten należy uznać za wartościowy, choć jego pełne potwierdzenie będzie wymagało przeprowadzenia zaplanowanych eksperymentów decyzyjnych.

Realizacja harmonogramu badawczego przebiega zasadniczo zgodnie z IPB, a planowany termin złożenia rozprawy doktorskiej – 30 września 2028 r. – należy uznać za realny. Najbardziej pracochłonne etapy, obejmujące pełną implementację empiryczną, testowanie hipotez, walidację na rzeczywistych danych oraz eksperymenty decyzyjne, przypadają jednak na trzeci i czwarty rok realizacji projektu. Z tego względu kluczowe będzie terminowe zakończenie prac nad integracją danych i rozpoczęcie właściwych badań empirycznych.

Dorobek i aktywność naukową doktoranta należy ocenić dobrze. Doktorant zaprezentował poster na PhD Science Forum, zrealizował staż w Mercedes-Benz Duda-Cars S.A., kieruje projektem PhDBoost bezpośrednio związanym z tematyką rozprawy oraz otrzymał Santander Scholarship Award. Przygotowywane są dwa manuskrypty związane z tematyką projektu, przy czym na dzień sporządzenia raportu żadna publikacja bezpośrednio dotycząca głównego problemu rozprawy nie została jeszcze zgłoszona do recenzji. Jednocześnie doktorant jest współautorem artykułu przyjętego do „Social Responsibility Journal”, choć publikacja ta nie dotyczy bezpośrednio zasadniczego problemu rozprawy doktorskiej. Aktywność szkoleniowa i kompetencyjna jest szeroka i dobrze wspiera realizację projektu.

Bardzo wysoko należy ocenić jakość opieki naukowej. Wszystkie analizowane aspekty współpracy z promotorem – dostępność, kultura współpracy, inspiracja naukowa, pomoc koncepcyjna, współpraca publikacyjna, wsparcie przy pozyskiwaniu finansowania oraz zapewnienie dostępu do projektów i infrastruktury – zostały ocenione przez doktoranta na maksymalnym poziomie 5/5. Ogólna ocena współpracy z promotorem również wynosi 5/5.

Prezentacja osiągnięć została przygotowana w sposób bardzo dobry. Jest logiczna, czytelna i znacznie bardziej syntetyczna niż raport. Przejrzyście pokazuje przejście od problemu dokładności prognoz do problemu wsparcia decyzji, strukturę danych, planowane metody, kryteria ewaluacji oraz postęp względem IPB. Szczególnie korzystne jest oddzielenie wymiarów dokładności, kalibracji, odporności i wartości decyzyjnej.

Biorąc pod uwagę prawidłowe zaawansowanie prac koncepcyjnych i metodologicznych, przygotowanie środowiska obliczeniowego, aktywność naukową i projektową, wykonanie zasadniczych zadań przewidzianych na dotychczasowy okres oraz realność przeprowadzenia pozostałych badań, **Komisja stwierdza prawidłową realizację Indywidualnego Planu Badawczego i wydaje pozytywną ocenę śródkresową.**

The assessment was carried out on / Ocenę przeprowadzono w dniu 19. 8. 2020

On behalf of the Commission / Za Komisję

dr hab. inż. Agnieszka Stachowiak, prof. PP

Name and surname of the Head of the Commission /
Imię i nazwisko Przewodniczącego Komisji