

Łódź, dnia 1 grudnia 2020 r.

Prof. dr hab. inż. Jerzy Lewandowski

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Kingi Stecuły pt. „Metodyka oceny stopnia wykorzystania maszyn w procesie produkcji górniczej” napisanej pod kierunkiem naukowym prof. dr hab. Patrycji Bąk i promotora pomocniczego dr inż. Magdaleny Tutak.

1. Formalna podstawa opracowania recenzji

Formalną podstawę opracowania recenzji stanowi uchwała Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Śląskiej z dnia 4 listopada 2020 roku.

2. Ogólna charakterystyka zawartości rozprawy

Recenzowana rozprawa składa się ze spisu treści, wstępu, celów, zakresu i metody badań, charakterystyki procesu produkcji górniczej, przeglądu modeli ocen procesów produkcyjnych i eksploatacyjnych, ewolucji systemów monitorowania wybranych maszyn i urządzeń górniczych, analizy przebiegu procesu produkcji węgla kamiennego dla określenia czynników determinujących wykorzystanie wyposażenia technicznego, założeń metodyki oceny stopnia wykorzystania maszyn górniczych, oceny stopnia wykorzystania wybranej maszyny górniczej i weryfikacji opracowanej metodyki, wykorzystania wskaźnika Sw do doboru maszyn i urządzeń w produkcji górniczej, podsumowania, wniosków końcowych i spisu literatury, do którego Doktorantka włączyła spis rysunków, tabel i załączniki. Na ogół nie włącza się tych elementów do spisu literatury, tak jak nie zwykło się traktować wstępu, podsumowania i wniosków oraz spisu literatury jako rozdziałów. Ponadto rozdział 9 powinien zawierać co najmniej 2 podrozdziały. Wskazane byłoby także umieszczenie po każdym rozdziale jego podsumowania. Pragnę jednak podkreślić, że powyższe uwagi nie mają wpływu na wartość merytoryczną rozprawy.

Na podkreślenie zasługuje imponujący wykaz literatury wykorzystanej przez Autorkę, liczący 304 pozycji, z których 107 to opracowania anglojęzyczne z wydawnictw zagranicznych.

Całość rozprawy zawarta jest na 140 stronach, z czego 113 stron zawiera treści merytoryczne.

3. Zakres tematyczny, problem badawczy i cele pracy

Biuro Dziekana

wpłynęło dnia 08 GRU 2020

nr 26/RD/Ma/zat. 2020/2021
2020/2021

We wstępie Doktorantka przedstawia uzasadnienie podjętej problematyki dotyczącej oceny stopnia wykorzystania maszyn w procesie produkcji górniczej. Następnie formułuje problem badawczy, stwierdzając, że występuje „luka związana z brakiem sposobu skutecznej oceny stopnia wykorzystania maszyn w procesie produkcji górniczej, który uwzględniałby specyfikę procesu oraz wspomagałby podejmowanie racjonalnych decyzji odnośnie doboru maszyn i poprawy w zakresach ich wykorzystania”.

Następnie Doktorantka formułuje główny cel poznawczy, którym jest „opracowanie metodyki oceny stopnia wykorzystania maszyn w procesie produkcji górniczej”. Wyznacza też cztery szczegółowe cele poznawcze oraz trzy cele użytkowe.

Sposób sformułowania problemu badawczego i wszystkich wyżej wymienionych celów oceniam pozytywnie.

4. Ocena merytoryczna rozprawy

Treść przewodnia rozprawy doktorskiej dotyczy opracowania metodyki oceny stopnia wykorzystania maszyn górniczych w procesie produkcji górniczej. Metodyka została przez Autorkę zdefiniowana jako ciąg uporządkowanych działań, prowadzących do wyznaczenia wskaźnika stopnia wykorzystania danej maszyny górniczej za pomocą obliczonych współczynników jej dostępności, wydajności i użyteczności. Kluczowym elementem metodyki jest model analityczny, w którym uwzględniono ustalone w trakcie przeprowadzonych badań empirycznych trzy zakresy stopnia wykorzystania maszyn górniczych: dostępność, wydajność i użyteczność. W badaniach Autorka określiła dane niezbędne do wyznaczenia wartości trzech współczynników, a także sposób ich pozyskiwania, gromadzenia i obróbki. Opracowała procedury analityczne dla wyznaczania stopnia wykorzystania maszyn. W ramach opracowanej metodyki Doktorantka wskazała również, które zadania powinny być wykonywane przez producentów i użytkowników maszyn górniczych w celu dokonania oceny stopnia wykorzystania tych maszyn. Nadało to pracy charakter użytkowy i pokazało jej potencjał aplikacyjny.

Rozprawa doktorska Pani mgr Kingi Stecuły mieści się w dziedzinie nauk Inżynierjno-Technicznych, dyscyplinie naukowej Inżynieria Mechaniczna. Przeprowadzone badania nad opracowaniem metodyki oceny stopnia wykorzystania maszyn w procesie produkcji górniczej wpisują się w następujące obszary prac naukowo-badawczych, mieszczących się w dyscyplinie inżynieria produkcji:

- organizacja i zarządzanie produkcją oraz usługami (obszar I),
- zarządzanie jakością (obszar VI),
- systemy wspomagania decyzji. Zarządzanie wiedzą produkcyjną (obszar VII),
- efektywność, produktywność i organizacja przedsiębiorstw (obszar X).

Wybór problematyki badawczej oceniam jako trafny. Autorka poprawnie rozpoznała lukę badawczą w zakresie oceny stopnia wykorzystania maszyn i urządzeń pracujących w przodkach ścianowych. Dotychczas w kopalniach nie stosowano żadnej

miary, która odzwierciedlałaby rzeczywiste wykorzystanie wyposażenia technicznego ani nie opracowano metodyki dokonywania oceny wykorzystania maszyn, która uwzględniałaby specyfikę produkcji górniczej. Tematyka badań stanowi aktualny i istotny temat zarówno dla górnictwa węgla kamiennego, jak i inżynierii produkcji (inżynierii mechanicznej).

Problem badawczy został poprawnie rozpoznany i sformułowany. Autorka w pełni uzasadniła wybór tematyki badań oraz jej ważność, motywując ją wynikami dokonanej analizy literatury i dokumentacji źródłowej oraz przeprowadzonych wywiadów bezpośrednich z kadrą inżynieryjno-techniczną kopalń, producentami maszyn i urzędów górniczych oraz ekspertami do spraw górnictwa.

Rozprawa ma charakter interdyscyplinarny, ponieważ łączy w sobie zagadnienia dotyczące górnictwa, inżynierii produkcji (inżynierii mechanicznej), zarządzania i matematyki. Należy podkreślić też kompleksowość przeprowadzonych badań oraz szeroki zakres badań empirycznych. Obejmują one bowiem analizę przebiegu procesu produkcji węgla kamiennego, zdefiniowanie zakresów wykorzystania maszyn górniczych, określenie danych, sposobu ich pozyskiwania, gromadzenia i obróbki w zakresie dostępności, wydajności i użyteczności, opracowanie analitycznego modelu oceny stopnia wykorzystania maszyn, opracowanie procedur analitycznych dla wyznaczania stopnia wykorzystania maszyn, ocenę stopnia wykorzystania wybranej maszyny górniczej – weryfikację opracowanej metodyki, opracowanie procedury wykorzystania modelu analitycznego do wspomagania podejmowania decyzji odnośnie doboru maszyn górniczych oraz opracowanie sposobu wykorzystania modelu analitycznego do poprawy w zakresach wykorzystania maszyn górniczych.

Praca doktorska jest napisana w sposób przemyślany, zrozumiały i dobrze zorganizowany. Charakteryzuje się spójnością, ścisłością i rzeczowością. Pozbawiona jest nadmiernych opisów, a nasycona badaniami, które zostały przeprowadzone z wykorzystaniem wielu metod badawczych – można zatem stwierdzić, że wpisuje się w model prac doktorskich z dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych. Jest przystępna dla czytelnika, pomimo iż porusza bardzo złożone zagadnienia naukowo-badawcze.

Układ pracy jest przejrzysty, a proporcje między częścią opisującą stan obecny a badaniami własnymi są właściwie. Na podkreślenie zasługują starannie wykonane, czytelne rysunki i tabele opiniowanej rozprawy doktorskiej.

Rozwiązanie problemu badawczego jest oryginalne ze względu na:

- opracowanie metodyki oceny stopnia wykorzystania maszyn górniczych, która dotychczas stanowiła lukę badawczą,
- zdefiniowanie i opracowanie oryginalnego sposobu wyznaczania współczynników w zakresie dostępności, wydajności i użyteczności,
- opracowanie modelu analitycznego, służącego do ilościowej oceny stopnia wykorzystania maszyn, jako kluczowego elementu metodyki,
- uwzględnienie danych pochodzących z systemów monitorujących w zakresie dostępności, które pod tym kątem jak dotąd nie były wykorzystane,

- dostarczenie producentom maszyn górniczych narzędzia oceny stopnia wykorzystania maszyn,
- opracowanie kryterium wspomagającego dobór maszyn górniczych, uwzględniającego opracowany przez Doktorantkę wskaźnik Sw, przy ich zakupie, dzierżawie, leasingu,
- opracowanie sposobu poprawy w ustalonych zakresach stopnia wykorzystania, maszyn dzięki realizacji opracowanej metodyki.

Spis literatury jest bardzo dobrze przygotowany. Wszystkie pozycje literaturowe znajdują odnośniki w tekście. Jak już wcześniej podkreślałem, na uznanie zasługuje imponująca liczba pozycji literaturowych – 304, wśród których znajdują się publikacje zarówno w języku polskim, jak i angielskim. Dowodzi to solidności przeprowadzonej analizy literatury, dojrzałości badawczej oraz dobrego przygotowania Autorki do prowadzenia pracy badawczej, naukowej i twórczej. Należy podkreślić, że Doktorantka powołuje się zarówno na publikacje uznawane jako bazowe w tematyce produkcji w ścianach węglowych (m.in. M. Turek, A. Lisowski, E. Zając), jak i odwołuje się do wielu współczesnych badań autorów polskich i zagranicznych. Autorka wykazała się umiejętnością komentowania obcych poglądów naukowych, poszukiwania obszarów niewiedzy oraz wyciągania wniosków na podstawie badań własnych, jak i innych autorów. Na uwagę zasługują również wnikliwość i ostrożność Doktorantki w formułowaniu własnych poglądów, które podparte są znajomością badań przeprowadzonych przez licznych autorów w obszarze oceny wykorzystania wyposażenia technicznego oraz zastosowania metod badawczych. Doktorantka nawiązuje również do licznych publikacji własnego autorstwa, co świadczy o wysokim zaangażowaniu w poruszaną tematykę badawczą.

5. Ocena metodyczna rozprawy

Praca doktorska potwierdza umiejętności Doktorantki w zakresie samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Pani mgr Kinga Stecuła wykazała się umiejętnością zidentyfikowania luki badawczej, rozpoznania problemu badawczego, formułowania celów naukowych, dokonania analizy literatury, prawidłowego doboru metod badawczych oraz wnioskowania.

Rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i jest nowym podejściem do tematyki ocen stopnia wykorzystania maszyn górniczych. Ma potencjał aplikacyjny. Opracowana metodyka może być praktykowana przez producentów maszyn i urzędów górniczych, ponieważ Autorka w dużej mierze uwzględniła w niej rozwiązania już funkcjonujące w kopalniach oraz wskazała źródła danych, których pozyskanie nie generuje dodatkowych kosztów ani dużych nakładów czasu i pracy. Rozwiązanie ma charakter nie tylko teoretyczny, ale również praktyczny. Należy również podkreślić, że opracowanie rozwiązania pozwalającego na kompleksową ocenę stopnia wykorzystania maszyn górniczych stanowiło duże wyzwanie również z powodu specyfiki branży górniczej. Uważam, że przeprowadzone badania wraz z uzyskanymi wynikami stanowią cenne osiągnięcie naukowe oraz wkład w dyscyplinę Inżynieria Mechaniczna.

Na szczególne uznanie zasługuje opracowanie modelu analitycznego i zastosowanie w nim wag, który został przez Doktorantkę opracowany w oparciu o przekształcenia matematyczne, poparte własnymi spostrzeżeniami odnośnie budowania modeli analitycznych. Dużym wkładem w naukę jest również uwzględnienie użyteczności w ocenie maszyn górniczych, zbadanie i potwierdzenie jej ważności za pomocą metod naukowych oraz opracowanie jej definicji oraz sposobu liczenia.

Doktorantka przedstawiła logiczną koncepcję badań, w której poszczególne elementy były wzajemnie powiązane. W każdym etapie badań zastosowała adekwatne metody badawcze. Doktorantka doszła do wniosków końcowych w sposób metodyczny. Zastosowaną procedurę badawczą, której kolejne etapy tworzą kompletną całość, oceniam pozytywnie. Metodyka badań nad oceną stopnia wykorzystania maszyn górniczych, zaproponowana przez Doktorantkę, została opracowana na bardzo dobrym poziomie. Poszczególne zagadnienia związane z dokonywaniem tej oceny były stopniowo rozwijane w kolejnych rozdziałach pracy doktorskiej.

Pod względem merytorycznym cel główny poznawczy, cele szczegółowe poznawcze i cele użyteczne pracy zostały poprawnie sformułowane. Odnoszą się do istoty podjętej tematyki badawczej i odpowiadają poszczególnym etapom badań. Wszystkie cele zostały pomyślnie zrealizowane.

Wnioski sformułowane przez Doktorantkę odpowiadają uzyskanym wynikom badań. Oceniam je jako poprawne, realne i wiarygodne. Są spójne z założonymi w pracy celami i potwierdzają realizację tematu rozprawy doktorskiej. Ponadto, mogą zostać wykorzystane w przyszłości do prowadzenia dalszych badań.

Opierając się o analizę rozprawy doktorskiej i procedury rozwiązywania postawionych zadań badawczych, pozytywnie oceniam metodologiczną i metodyczną koncepcję rozprawy doktorskiej. Zawiera ona analizę problemu z zakresu oceny wykorzystania wyposażenia technicznego, opracowanie własnej koncepcji rozwiązania problemu oraz jej weryfikację w warunkach produkcyjnych. W rozdziale ósmym zatytułowanym „Ocena stopnia wykorzystania wybranej maszyny górniczej – weryfikacja opracowanej metodyki” należałoby w kilku zdaniach napisać na czym polega weryfikacja opracowanej metodyki. Co prawda Autorka dokonuje weryfikacji i opisuje jej wyniki w tym rozdziale, jednak mógłby znaleźć się tam również krótki akapit, w którym bezpośrednio używa się słowa weryfikacja i wcześniej zaznacza się, na czym będzie ona polegała.

6. Wniosek końcowy

Recenzowana rozprawa doktorska Pani mgr Kingi Stecuły pt. „Metodyka oceny stopnia wykorzystania maszyn w procesie produkcji górniczej” stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Potwierdza umiejętność Doktorantki w zakresie samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Praca doktorska mieści się

rozwiązanie problemu naukowego. Potwierdza umiejętność Doktorantki w zakresie samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Praca doktorska mieści się w dziedzinie nauk Inżynieryjno-Technicznych i dyscyplinie naukowej Inżynieria Mechaniczna.

W oparciu o powyższe, oceniam pozytywnie pracę doktorską i wnoszę o dopuszczenie jej do obrony.

Jednocześnie stawiam wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr inż. Kingi Stecuły za osiągnięcie naukowe, którym jest opracowanie oryginalnego wskaźnika wynikającego z przeprowadzonych na właściwym poziomie badań empirycznych.

Kinga Lewandowska