



Wydział Inżynierii Łądowej
i Gospodarki Zasobami

Dr hab. inż. Marta Sukiennik, prof. AGH
Wydział Inżynierii Łądowej i Gospodarki Zasobami
Katedra Ekonomiki i Zarządzania w Przemśle
Al. Mickiewicza 30
30-059 Kraków
marta.sukiennik@agh.edu.pl

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

pt.:

**Wielokryterialna metoda doboru
układów i środków transportu podziemnego materiałów
w kopalniach węgla kamiennego**

Autor rozprawy: **mgr inż. Łukasz Bednarczyk**

Promotor rozprawy: prof. dr hab. inż. Marian Turek

Promotor pomocniczy: dr inż. Andrzej Pytlik

I. Podstawa formalna opracowania recenzji

Niniejsza recenzja została opracowana na podstawie prośby Rady Naukowej Głównego Instytutu Górniczego z dnia 07.10.2022 r. przekazanej przez Zastępcę Dyrektora ds. finansowo-ekonomicznych mgr Aleksandrę Mraczek-Krzak pismem nr NOP/296/2022/R wraz z egzemplarzem rozprawy doktorskiej.

Niniejsza recenzja została sporządzona zgodnie z art. 190 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Warunki stawiane rozprawom doktorskim, a zarazem cechy, jakie powinna wykazywać przedmiotowa dysertacja, zostały określone w art. 187 przytoczonej ustawy. Zgodnie z tym przepisem rozprawa doktorska ma prezentować ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej. Ponadto, przedmiotem rozprawy doktorskiej ma być oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej albo oryginalne dokonanie artystyczne.



Wydział Inżynierii Ładowej
i Gospodarki Zasobami

Mając powyższe na uwadze, należy stwierdzić, że opinia dotycząca danej rozprawy doktorskiej powinna zawierać następujące elementy:

- 1) ocena wraz z uzasadnieniem, czy rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora w określonej dyscyplinie albo dyscyplinach;
- 2) ocena wraz z uzasadnieniem, czy rozprawa doktorska wykazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej przez osobę ubiegającą się o nadanie stopnia doktora;
- 3) ocena wraz z uzasadnieniem, czy rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej albo oryginalne dokonanie artystyczne.

Oceny te zostaną przedstawione w kolejnych częściach recenzji.

II. Ocena formalna pracy

Recenzowana praca doktorska mgr inż. Łukasza Bednarczyka dotyczy ważnej dla efektywnego funkcjonowania kopalni węgla kamiennego kwestii doboru układów i środków podziemnego transportu materiałów, opartą o ściśle zdefiniowane kryteria techniczne i ekonomiczne. Zdefiniowane luki, problemy i cele badawcze należy uznać za istotne, zwłaszcza w kontekście efektywności prowadzonej eksploatacji. Podjęty temat jest ważny i aktualny w kontekście zarządzania przedsiębiorstwem górniczym, zarówno pod względem organizacyjnym jak i ekonomicznym.

1. Autor słusznie zauważa we wstępie, że dobierając wariant układu transportowego „trudno jest odpowiedzieć na pytanie – na jakiej podstawie stwierdzać, które rozwiązanie będzie najlepsze” - i deklaruje, że dysertacja pokaże, jaka jest odpowiedź na pytanie, który wariant projektowanego układu transportowego przyjąć.

Autor zdiagnozował **lukę badawczą** dotyczącą wzajemnych relacji między procesami eksploatacji i funkcjonowaniem systemów transportu, zwłaszcza w zakresie określania czynników jakościowych współczesnych, w przeważającej mierze nowoczesnych, układów transportu. Zauważa też, że w praktyce górniczej nie ma jednoznacznych wytycznych dotyczących projektowania systemów transportu materiałów oraz że w kopalniach nie wdrożono standardowych narzędzi w zakresie doboru środków. We wstępie rozprawy deklaruje próbę rozwiązania tych kwestii.

W dysertacji zdefiniowany został **problem badawczy** w postaci pytania: W jaki sposób dobierać układy i środki dołowego transportu materiałów, aby zagwarantować płynność prowadzenia procesu eksploatacji podziemnej, utrzymując przy tym sumaryczne koszty transportu na możliwie najniższym poziomie? W ślad za tak postawionym problemem

zdefiniowano **zasadniczy cel pracy**, którym jest: Opracowanie nowej metody doboru układów i środków podziemnego transportu materiałów, wspomagającej procesy projektowania systemów tego transportu.

Następnie określony jest **cel naukowy**, przyjmujący postać stwierdzeń: Uzupełnienie stanu wiedzy z zakresu transportu podziemnego w kopalniach węgla kamiennego w ujęciu jego systemowych współzależności z procesem eksploatacji podziemnej. Wskazanie kluczowych czynników opisujących jakościowo współczesne systemy transportu. Wobec zdiagnozowanej luki badawczej i problemu, jaki postawił sobie doktorant, tak określony cel został sformułowany w sposób prawidłowy.

Autor zdecydował się także na wyznaczenie dwóch **celów utylitarnych**.

1. Opracowanie ustalonego, powtarzalnego sposobu postępowania w zakresie doboru układów i środków transportu podziemnego materiałów, umożliwiającego jego praktyczne wdrożenie w kopalniach węgla kamiennego, w szczególności w odniesieniu do nowo projektowanych rejonów eksploatacji.

2. Poprawa efektywności procesu produkcji kopalni węgla kamiennego przez ograniczenie przestojów i redukcję kosztów procesów eksploatacji podziemnej wynikłych z funkcjonowania dołowego systemu transportu materiałów.

Cele utylitarne są zbieżne i tożsame z celem naukowym, jednocześnie wskazują kierunek praktycznego, aplikacyjnego wykorzystania opracowanych w dysertacji rozwiązań.

2. **Metodyka badań** opiera się na technikach i narzędziach znanych w literaturze, jednak opracowana metoda jest nowo opracowaną kompleksową ścieżką, która może być wykorzystywana przez kopalnie węgla kamiennego. Zaproponowana metodyka badawcza układa się w schemat wielokryterialnej metody projektowania podziemnych podsystemów transportu. Wybór metod jest odpowiedni do rozwiązania problemu badawczego
3. **Temat rozprawy** został zdefiniowany i przyjęty prawidłowo. Oddaje zarówno zawartość dysertacji jak i obszar, którego dotyczy.
4. W przekazanej mi do recenzji rozprawie doktorskiej, Autor bardzo szczegółowo podzielił pracę. Wyodrębnił 9 rozdziałów zasadniczych (w tym wstęp, uzasadnienie podjęcia tematu oraz wnioski końcowe). Praca liczy (łącznie z bibliografią, spisami tablic i rysunków oraz streszczeniami) 232 strony i zawiera 11 załączników – map przeglądowych.
5. **Treść rozprawy.**

Praca rozpoczyna się nienumerowanym wstępem. W rozdziale pierwszym Doktorant przedstawia uzasadnienie wyboru tematu. W kolejnym rozdziale definiuje zakres, problem badawczy oraz cele: badawczy, naukowy i utylitarne. Przedstawia także charakterystykę metody, dla której zamieszcza schemat stosowania.. Rozdział trzeci zajmuje studium literatury nt. transportu podziemnego oraz metod oceny wielokryterialnej. Kolejny rozdział Doktorant poświęca szerokiemu opisowi układów transportu kopalnianego, uwzględniając także historyczny rys GZW. Szczegółowo opisuje układy transportowe, definiuje potrzeby transportowe związane z eksploatacją



oraz przybliży problemy związane z magazynowaniem. W rozdziale piątym Doktorant charakteryzuje przedsiębiorstwo górnicze P pod kątem transportowym. Szczegółowe charakterystyki dotyczą roku 2019 i obejmują 13 kopalń. Na podstawie dostępnych danych Autor dokonuje analizy układu transportowego występującego w przedsiębiorstwie P w roku 2019. Rozdział szósty Doktorant poświęca na opis procesu projektowania, uwzględniając podział na projektowanie wstępne i właściwe, dla każdego z nich przedstawiając pełną ścieżkę procesu. W kolejnym rozdziale Autor przedstawia propozycję nowo opracowanej metody oceny wariantów projektów podsystemów transportu wraz z propozycją procedury wyboru wariantu optymalnego. Kryteria, które wyodrębnił dzieli na dwie grupy: grupę użyteczności, wśród których wydzielił siedem zasadniczych kryteriów oraz grupę kosztów, gdzie proponuje pięć kryteriów. Opisuje proces redukcji liczby wariantów oraz wskazuje sposób wyznaczenia wariantu optymalnego, z wykorzystaniem punktu idealnego i funkcji dystansowej. Rozdział ósmy to opis przykładu praktycznego wykorzystania opracowanej metody do wyboru optymalnego wariantu podsystemu układu transportowego w jednej z kopalń przedsiębiorstwa górniczego P. Wybór przeprowadzony jest zgodnie z zaproponowaną w rozdziale siódmym procedurą, spośród dziesięciu wariantów wstępnych, dla każdego z nich w załącznikach znajduje się przygotowana mapa przeglądowa. Pracę kończą wypunktowane wnioski końcowe. Autor w bardzo dobry sposób zilustrował przedstawiane treści za pomocą odpowiednich zestawień tabelarycznych (101 pozycji), opracowanych rysunków, wykresów i schematów (71 pozycji) oraz dołączonych 11 map przeglądowych. Zdecydowanie poprawia to przejrzystość rozprawy oraz ułatwia to zrozumienie jej treści.

6. **Pracę, jako całość oceniam wysoko.** Szeroka analiza stanu zagadnienia, poparta doświadczeniem własnym Doktoranta stanowiła solidną podstawę do podjęcia wyzwań naukowych i badawczych. Treść pracy jest zgodna z przyjętymi standardami rozpraw doktorskich. Przyjęta metodyka badawcza została z powodzeniem wykorzystana przez Doktoranta do rozwiązania postawionego zagadnienia, dowodząc poprawności działania zaproponowanej metody. Opracowanie autorskiej metody nie byłoby możliwe bez doskonałego rozeznania autora w obszarze jej działania oraz bez bardzo dobrego warsztatu naukowego, jaki wyłania się z treści pracy. Założone przed Doktorantem na początku dysertacji cele zostały osiągnięte.

III. Uwagi polemiczne oraz kwestie dyskusyjne

1. Na stronie 100, Doktorant wprowadza charakterystykę kryteriów użyteczności, jakie są analizowane w metodzie. Zaproponowany został podział na stymulanty i destymulanty. Ogólnie przyjęty podział parametrów obejmuje także nominanty, o których Autor nie wspomina. Moją wątpliwość budzi brak informacji o nominatach. Czy żadne z parametrów nie ma takiej charakterystyki? Jeśli nie, to może warto było wspomnieć o takim podziale i przyjętej zasadzie klasyfikacji tylko na stymulanty i destymulanty.



2. Na stronie 108 znajdują się wyniki analizy kryterium KU4A – współkorzystanie w zakresie przewozu osób. Pada stwierdzenie: „Najwyższą ocenę uzyska wariant o najkrótszym czasie przejazdu (jest to stymulanta).” Czy nie powinno być destymulanta?
3. Przegląd literatury, jaki został przedstawiony w dysertacji obejmuje łącznie 150 pozycji bibliograficznych i stanowi szeroką analizę stanu zagadnienia jak i podstawę do podjęcia wyzwań naukowych. Doktorant opiera koncepcję opracowywanej metody na kryteriach (użyteczności i kosztowych). Kryterium KU7A - funkcjonowanie w stanach niepewności poddaje analizie optymalizacyjnej na podstawie czterech kryteriów tj. Walda, Hurwicza, Savage'a i Laplace'a (jak stwierdza na stronie 113). Z tymi kryteriami często idzie w parze także kryterium Szaniawskiego. W mojej ocenie, doktorant mógł zawrzeć w pracy szerszy przegląd dostępnych metod i kryteriów podejmowania decyzji. Istnieje w rozprawie Rozdział 3.4 zatytułowany: Wielokryterialne metody oceny, ale nie zawiera swoistego instrumentarium. Czy uzasadnienie zastosowania wspomnianych wyżej kryteriów nie powinno być w nim zawarte?
4. Autor we wnioskach zauważa, że wymaganiem metody jest wysoki stopień zaufania do projektanta, bowiem od jego kompetencji zależą wyniki. Pojawia się zatem pytanie, wątpliwość – czy proponowana w dysertacji metoda nie powinna również zawierać narzędzia, które zobiektywizowałyby dobór wag dla poszczególnych kryteriów? We wnioskach doktorant tylko stwierdza „wskazane jest zbudowanie modeli preferencji dla projektanta, bazujących przykładowo na wynikach badań ankietowych...”. Jak zatem zweryfikować kompetencje projektanta (od których zależą wyniki), aby zapewnić wymagany stopień zaufania?
5. W proponowanej metodzie istotną rolę w funkcji celu odgrywają koszty. Jak wiadomo, proces inwestycyjny w kopalniach charakteryzuje się długim czasem trwania. Pojawia się zatem problem zmiany wartości pieniądza w czasie. Proszę o odpowiedź, czy nie warto byłoby wzbogacić metodę, a konkretnie etap szacowania kosztów o narzędzia uwzględniające inflację, stopy procentowe i inne czynniki, mogące wpływać na zamianę wartości szacowanych kosztów w kopalniach ?
6. Elementy niepewności i ryzyka zostały uwzględnione w kryteriach użyteczności jako „KU7 – funkcjonowanie w stanach nadplanowych”. Zgadzam się, że wpływają one na użyteczność, negatywnie odbijając się na sferze organizacyjnej transportu, ale czy skoro elementów tych Autor nie uwzględnia po stronie kosztów to nie mają one na nie wpływu?
7. Doktorant nie ustrzegł się drobnych błędów redakcyjnych, które nie wpływają na wartość pracy. Pominę je zatem w recenzji.
8. Przedstawione uwagi polemiczne i dyskusyjne nie obniżają wartości naukowej pracy oraz nie umniejszają wiedzy i umiejętnościom Doktoranta.





Wydział Inżynierii Ładowej
i Gospodarki Zasobami


IV. Wniosek końcowy

Przedstawioną do oceny rozprawę doktorską mgr inż. Łukasza Bednarczyka, oceniam pozytywnie zarówno pod względem formalnym, jak i merytorycznym. Poziom merytoryczny rozprawy, mimo małych uwag, uważam za wysoki, a układ treści tworzy logiczną i spójną całość. Rozprawa opisuje oryginalne, autorskie rozwiązanie problemu naukowego mające jednocześnie bardzo duży potencjał aplikacyjny, w szczególności:

- rozprawa doktorska potwierdza ogólną wiedzę teoretyczną Doktoranta w dyscyplinie: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, co jest zaprezentowane w pracy w postaci dogłębnej analizy stanu zagadnienia oraz wyodrębnienia w metodzie doboru układu transportowego wielu kryteriów determinujących wariantowość projektu.
- rozprawa doktorska wykazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, czego przykładem jest opracowana metoda oraz przeprowadzony przykład jej wykorzystania do wyboru optymalnego podsystemu układu transportu w jednej z kopalń.
- rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego – w szczególności uwzględnia występujące w kopalniach w stany niepewności i ryzyka (nazwane nadplanowymi).

Zatem w mojej ocenie **rozprawa spełnia warunki** określone w art. 13. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki. (Dz. U. 2003.65.595 z późn. zm.) w związku z art. 179 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz.1669).

Wobec powyższego **wniosuję do Rady Naukowej Głównego Instytutu Górnictwa o dopuszczenie rozprawy doktorskiej** Pana mgr inż. Łukasza Bednarczyka pt. Wielokryterialna metoda doboru układów i środków transportu podziemnego materiałów w kopalniach węgla kamiennego do publicznej obrony oraz dalszych etapów przewodu doktorskiego.


Marta Sukiennik