



Wydział Inżynierii Łądowej  
i Gospodarki Zasobami

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

## RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

pt.:

### **Koszty środowiskowe w ujęciu procesowym kosztów działalności przedsiębiorstw górniczych**

Autor rozprawy: **mgr inż. Magdalena Folwarczny-Draga**

Promotor rozprawy: dr hab. inż. Katarzyna Tobór-Osadnik, prof. PŚ

## I. Podstawa formalna opracowania recenzji

Niniejsza recenzja została opracowana na podstawie prośby Rady Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki Politechniki Śląskiej z dnia 13. 07. 2023 r. przekazanej przez Przewodniczącego, prof. dra hab. inż. Andrzeja Rusina nr RIE-BD.512.57.2023 wraz z egzemplarzem rozprawy doktorskiej dnia 25.07.2023 r.

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.

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. Magdaleny Folwarczny-Draga dotyczy ważnej dla funkcjonowania kopalni węgla kamiennego i górnictwa węglowego w Polsce kwestii kosztów środowiskowych i sposobu ich ujęcia. Zdefiniowane luki, problemy i cele badawcze należy uznać za istotne, zwłaszcza w kontekście raportowania środowiskowego kopalń węgla kamiennego. Podjęty temat jest ważny i aktualny w kontekście zarządzania przedsiębiorstwem górniczym, zarówno pod względem organizacyjnym jak i ekonomicznym.

1. Autorka słusznie zauważa we wstępie, że „pomimo licznych publikacji oraz rozporządzeń, definiujących precyzyjnie pojęcie kosztów środowiskowych, a także wielu ich podziałów, szczegółowo opisanych w literaturze krajowej i zagranicznej na chwilę obecną nie istnieje system, który pozwoliłby na skrupulatne raportowanie kosztów środowiskowych ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora górniczego” i **deklaruje**, że przeprowadzone w ramach dysertacji badania w szczególności mają za zadanie identyfikację obszarów poprawy systemu raportowania kosztów środowiskowych, ponoszonych przez polskie przedsiębiorstwa węgla kamiennego. **W uzasadnieniu podjęcia tematu** Autorka stwierdza: „Jak wykazała analiza dostępnej literatury, na dzień pisania pracy nie istnieje narzędzie pozwalające w pełni zarządzać kosztami środowiskowymi ponoszonymi przez przedsiębiorstwa górnicze w ujęciu procesowym. Wniosek ten skłonił autorkę do przeprowadzenia badań mających na celu określenie problemów wpływających na wymiar jakościowy oraz ilościowy sporządzanych raportów kosztów środowiskowych ponoszonych przez spółki górnicze”.



W oparciu o powyższe, w dysertacji sformułowano **tezę** brzmiącą: możliwa jest identyfikacja obszarów doskonalenia zarządzania kosztami środowiskowymi w ujęciu procesowym w kopalniach węgla kamiennego.

Aby udowodnić postawioną tezę, Autorka prawidłowo nakreśliła cel główny pracy i cele szczegółowe oraz pomocnicze.

**Cel główny** brzmi następująco: „doskonalenie zarządzania kosztami środowiskowymi w ujęciu procesowym w polskich kopalniach węgla kamiennego”.

**Cele szczegółowe** określono w obszarze naukowym i aplikacyjnym. Są to odpowiednio:

- identyfikacja obszarów doskonalenia zarządzania kosztami środowiskowymi w przedsiębiorstwach branży górniczej w ujęciu procesowym,
- narzędzie wspomagające zarządzanie kosztami środowiskowymi dla wybranych procesów produkcyjnych kopalń węgla kamiennego.

**Cele pomocnicze** zostały uszeregowane w sposób wykazujący porządek logiczny i są to kolejno:

- analiza literatury naukowej oraz branżowej dotyczącej kosztów środowiskowych w tym szczególnie raportowania w przedsiębiorstwach produkcyjnych;
- identyfikacja problemów dotyczących raportowania kosztów środowiskowych wśród pracowników przedsiębiorstw górniczych;
- identyfikacja problemów dotyczących raportowania kosztów środowiskowych w przypadku prowadzonej dokumentacji w przedsiębiorstwach górniczych;
- opracowanie systemu pozwalającego na skuteczne raportowanie kosztów środowiskowych w ujęciu procesowym, dedykowanego kopalniom węgla kamiennego w Polsce.

2. **Metodyka badań** opiera się na technikach i narzędziach znanych w literaturze, jednak opracowane narzędzie wspomagające zarządzanie kosztami środowiskowymi w wybranych procesach produkcyjnych kwk jest nowo opracowaną ścieżką, która może być wykorzystywana przez kopalnie węgla kamiennego. 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, Autorka poprawnie podzieliła pracę. Wyodrębniła 7 rozdziałów zasadniczych oraz osobno wprowadzenie. Praca liczy (łącznie z bibliografią, spisami tablic i rysunków) 126 stron i zawiera 6 załączników. Prace kończą streszczenia w języku polskim i angielskim.
5. **Treść rozprawy.**  
Praca rozpoczyna się nienumerowanym wprowadzeniem. W rozdziale pierwszym Doktorantka przedstawia uzasadnienie wyboru tematu, definiuje zakres i tezę oraz cele: główny, szczegółowe i pomocnicze. Przedstawia także strukturę pracy doktorskiej wraz z macierzą obrazującą kolejne etapy prac. Rozdział drugi to analiza stanu wiedzy nt. kosztów środowiskowych. Rysuje się tutaj wyraźny podział na przybliżenie pojęcia



kosztów środowiskowych, źródła informacji o kś, przykłady klasyfikacji kś, wskazanie korzyści z raportowania kś i w końcu procesowe ujęcie kś. Rozdział trzeci zajmuje przedstawienie narzędzi wykorzystywanych w pracy i są to: wykres pudełkowy, histogram, metoda Warda, odległość Mahalanobisa i wywiad pogłębiony. Kolejny rozdział Doktorantka poświęca metodologii przeprowadzonych badań. Rozdział piąty to prezentacji wyników przeprowadzonych badań ankietowych, bardzo bogaty w graficzne prezentacje wyników i przeprowadzonych analiz. Kolejny rozdział to propozycja raportowania kosztów środowiskowych w ujęciu procesu produkcyjnego wraz z autorską propozycją narzędzia w MSAccess. Pracę kończy podsumowanie oraz wnioski końcowe.

Autorka w dobry sposób zilustrowała przedstawiane treści za pomocą odpowiednich wykresów (65 pozycji), zestawień tabelarycznych (4 pozycje), opracowanych rysunków i schematów (14 pozycji) oraz dołączonych 6 załączników. Materiał ten poprawia to przejrzystość rozprawy oraz ułatwia to zrozumienie jej treści.

6. **Pracę, jako całość oceniam pozytywnie.** Analiza stanu zagadnienia, poparta badaniami własnymi Doktorantki stanowiła podstawę do podjęcia wyzwań naukowych i badawczych. Treść pracy jest zgodna z przyjętymi standardami rozpraw doktorskich. Przyjęta metodyka badawcza została wykorzystana przez Doktorantkę do rozwiązania postawionego zagadnienia. Opracowanie autorskiego narzędzia nie byłoby możliwe bez rozeznania autorki w obszarze badawczym. Założone przez Doktorantkę na początku dysertacji cele zostały osiągnięte.

### III. Uwagi polemiczne oraz kwestie dyskusyjne

1. W części teoretycznej pracy autorka opisuje graficzne reprezentowanie charakteru zmiennej poprzez jej histogram, zaznaczając że będzie korzystała z tego narzędzia w dalszej części pracy. Gdzie więc je wykorzystwała? W pracy jest wiele wykresów kolumnowych, jednak trudno je nazwać histogramami (choć wizualnie są podobne) skoro ich osie poziome nie wykazują monotoniczności, gdyż numery grup których liczebności są na tych wykresach prezentowane nie są wynikiem jakiegokolwiek porządkowania, a jedynie nadane arbitralnie, zatem ich kolejność mogłaby być dowolnie inna. Najprostszą, ale i bardzo często trafną metodą obliczania liczby przedziałów w histogramie, jest obliczenie pierwiastka kwadratowego z liczby obserwacji, natomiast zaprezentowane wykresy odwzorowują liczebności wyodrębnionych grup. Histogramy pozwalają na określenie czy dane skoncentrowane są wokół średniej, jakie jest ich rozproszenie, czy charakteryzują się skośnością, czy występują wartości odstające, poprzez kształt histogramu można domyślać się jaki jest rozkład zmiennej. Czy można było skorzystać z takich funkcji histogramów skoro zostały przywołane w części opisującej zastosowane metody?
2. Załącznik nr 3 opatrzony jest komentarzem, że dendogramy obrazują podział na sześć grup. Jeżeli rozciąlibyśmy dendogram Grupy 1 pionową linią odpowiadającą odległości



- łączenia np. 10, to wyodrębnilibyśmy 3 grupy, przy czym odległość ta równie dobrze mogłaby wynosić od ok. 9 do 14,5. Stąd nasuwa się pytanie: Dlaczego dokonano podziału na sześć grup, przy jakiej odległości łączenia ma to miejsce i dlaczego właśnie przy takiej? Być może odpowiedź na to pytanie jest na stronie 86, gdzie doktorantka pisze, że „Liczba skupień... została dobrana tak, aby jak najdokładniej odzwierciedlić charakterystykę raportowania...”, ale uważam, że powinno to być jakkolwiek dowiedzione w pracy.
3. Na końcu strony 80 możemy przeczytać, że „obliczenia ze względu na ich obszerność znajdują się w załącznikach od 3 i 4” pomijając fakt, że jest informacja „od” a nie ma „do”, to w załączniku nr 3 znajdują się wykresy, w załączniku nr 4 tabela z przynależnościami do skupień, jednak obliczeń w załączniku nie ma.
  4. W statystyce i ekonometrii często spotykamy się z różnymi algorytmami realizującymi to samo zadanie. Mamy do dyspozycji różne testy sprawdzania normalności rozkładu zmiennych, mamy różne metody doboru zmiennych do modelu ekonometrycznego i wiele innych obszarów, gdzie spotkać można różne metody realizujące ten sam cel. Wynikać to może z różnego ich działania choćby w zależności od np. wielkości próby, charakteru zmiennych itp. Dyplomantka wyznacza odległości od wzorca dwoma metodami Warda i Mahalanobisa. Patrząc na wyniki analiz, można zauważyć, że tylko w jednym z pięciu przypadków (dostępność do narzędzi służących tworzeniu raportów o kosztach środowiskowych), wyniki uzyskane tymi dwoma metodami różnią się od siebie. Dyplomantka zauważyła ten fakt w słowach „Oznacza to, że istnieje możliwość zastosowania tych metod naprzemiennie, w zależności od tego jaką metodę preferuje autor badań.” Jaka jest według dyplomantki interpretacja tak dużej zgodności pozostałych wyników uzyskiwanych dwoma metodami?
  5. Przegląd literatury, jaki został przedstawiony w dysertacji obejmuje łącznie 123 pozycje bibliograficzne i stanowi analizę stanu zagadnienia, jak i podstawę do podjęcia wyzwań naukowych. Pewien niedosyt wzbudza u mnie roczniki tych pozycji, zwłaszcza w aspekcie podjętej tematyki kosztów środowiskowych, tak bardzo obecnie istotnych zwłaszcza w przemyśle wydobywczym. W spisie literatury są tylko 4 pozycje wydane po 2020 roku. W moim odczuciu jest to co najmniej niedopatrzenie.
  6. Odczuwam także niedosyt w kwestii przybliżenia w rozprawie istotności raportowania środowiskowego – w pracy pojawia się co prawda odniesienie do CSR, ale moim zdaniem, rozdział 2.4. pt. Korzyści płynące z rozbudowanego systemu raportowania kosztów środowiskowych, powinien zawierać także obecne standardy raportowania, w tym ESG.
  7. Podobny niedosyt mam z rozdziałem 2.5 pt. Koszty procesowe jako istotny element działalności przedsiębiorstwa górniczego – rozdział bardzo pobieżnie opisuje istotę sprawy. Porównanie górnictwa do branży spożywczej czy farmaceutycznej nie zamyka kwestii mapowania procesów wydobywczych. Mapa procesów biznesowych w LW "Bogdanka" SA została zaproponowana już w 2010 (Świątek P. „Dyczko A. Mapa procesów biznesowych w LW "Bogdanka" SA - wstęp do identyfikacji



- odpowiedzialności za realizowane zadania, 2010), model schematyczny procesu ładowania i odstawy rudy miedzi w kopalni zapisany w notacji BPMN powstał w 2013 roku (Burduk A., Modelowanie systemów narzędziem oceny stabilności procesów produkcyjnych, 2013) a w pracach rozwojowych w kopalniach mapy procesów i zapisy w notacji BPMN stają się coraz powszechniejsze.
8. Kolorystyka wykresów w rozdziale 5 w moim odczuciu jest nieodpowiednio dobrana. Odcienie niebieskiego są łagodne dla oka, lecz monotonia utrudnia szybkie rozeznanie się w odpowiedziach respondentów. Sugerowałabym zróżnicowane kolorów na bardziej intuicyjne.
  9. Na stronie 38 rys. 3.3 nie przedstawia w sposób graficzny metody Warda, a jedynie graficzną prezentację wyników tej metody.
  10. Na stronie 39 wzór 3.3 urywa się. Co więcej, na wzory 3.2 i 3.3 jest podane odwołanie do źródła: Mahalanobis P.C. (1936), On the generalised distance in statistics. Proceedings of the National Institute of Science of India 12 1936 49–55. W tym źródle wzory 3.2 i 3.3 nie występują, przynajmniej w podanej w rozprawie postaci.
  11. Nadal strona 39 - ostatni akapit podaje informacje o korzyściach stosowania odległości Mahalanobisa (brak źródła, a jest to wprost cytaty z ogólnodostępnego źródła w Internecie)
  12. Na stronie 47 zamieszczony jest schemat realizacji oraz założeń celów pracy doktorskiej – dwa pierwsze punkty to analiza literaturowa. Czy są to jej kolejne etapy? Czy może analiza literatury krajowej i zagranicznej? Czy jest to może błąd edytorski ?
  13. Doktorantka nie ustrzegła się wielu błędów redakcyjnych, które nie wpływają jednak na wartość pracy. Pominę je zatem w recenzji licząc na ich korektę przy ewentualnej publikacji dysertacji.
  14. Przedstawione uwagi polemiczne i dyskusyjne nie obniżają wartości naukowej pracy oraz nie umniejszają wiedzy i umiejętnościom Doktorantki.

#### IV. Wniosek końcowy

Przedstawioną do oceny rozprawę doktorską mgr inż. Magdaleny Folwarczny - Draga oceniam pozytywnie zarówno pod względem formalnym, jak i merytorycznym. Poziom merytoryczny rozprawy, mimo uwag, uważam za wystarczający, układ treści tworzy logiczną całość. Rozprawa opisuje oryginalne, autorskie rozwiązanie problemu naukowego mające jednocześnie duży potencjał aplikacyjny, w szczególności:

- rozprawa doktorska potwierdza ogólną wiedzę teoretyczną Doktorantki w dyscyplinie: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, co jest zaprezentowane w pracy w postaci analizy stanu zagadnienia oraz poprawnego procesu identyfikacji obszarów doskonalenia zarządzania kosztami środowiskowymi w kopalniach węgla kamiennego.

- Dokonano tego za pomocą poprawnie opracowanej ankiety skierowanej do pracowników kopalń oraz autorskiej propozycji raportowania kosztów środowiskowych.
- rozprawa doktorska wykazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, czego przykładem jest opracowane narzędzie wspomagające zarządzanie kosztami środowiskowymi w wybranych procesach produkcyjnych kopalń węgla kamiennego.
  - rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego – w szczególności pozwala na identyfikację obszarów doskonalenia zarządzania kosztami środowiskowymi w ujęciu procesowym w kopalniach węgla kamiennego.

Zatem w mojej ocenie rozprawa **spełnia warunki** określone w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce art. 187 (Dz.U. 2018 poz. 1668).

Wobec powyższego **wniosuję do Rady Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki Politechniki Śląskiej o dopuszczenie rozprawy doktorskiej** Pani mgr inż. Magdaleny Folwarczny-Druga pt. Koszty środowiskowe w ujęciu procesowym kosztów działalności przedsiębiorstw górniczych do publicznej obrony oraz dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Małta Sukiennik