

Dr hab. Krzysztof Zamasz, prof. PŚI

Zabrze, dnia 10 stycznia 2018 r.

Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Zarządzania, Administracji i Logistyki
ul. Roosevelta 26
41-800 Zabrze

Recenzja rozprawy doktorskiej
mgr inż. Przemysława Kaszyńskiego pt.

***Ocena perspektyw zapotrzebowania na stałe paliwa kopalne w elektroenergetyce
zawodowej w aspekcie wybranych regulacji środowiskowych***

napisanej pod kierunkiem naukowym
dr hab. inż. Jacka Kamińskiego, prof. IGSMiE PAN

I. Podstawa formalna recenzji

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Przemysława Kaszyńskiego została opracowana zgodnie z uchwałą Rady Naukowej Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN z dnia 30 listopada 2017 roku.

II. Charakterystyka pracy oraz jej ocena jako rozprawy doktorskiej

1. Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr inż. Przemysława Kaszyńskiego związana jest z problematyką długoterminowego zabezpieczenia dostaw stałych paliw kopalnych dla energetyki zawodowej w kontekście wskazanych przez Doktoranta regulacji środowiskowych. Prace naukowe prowadzone w tym obszarze są bardzo ważne, zwłaszcza z powodu wyzwań powodowanych przez regulacje środowiskowe ustanawiane na poziomie europejskim i krajowym, które nakładają drastyczne ograniczenia na przedsiębiorstwa wytwarzające energię elektryczną. Badania mające na celu pogłębienie stanu wiedzy w zakresie zapewnienia dostaw paliw dla krajowego sektora energetycznego, przy jednoczesnym spełnieniu ograniczeń wynikających z wdrożonych regulacji środowiskowych nabierają więc szczególnego znaczenia. Doktorant podjął się trudnej próby oceny możliwości długoterminowego (do 2050 r.) utrzymania pozycji węgla kamiennego i brunatnego

IGSMiE PAN w Krakowie

Wpłynęło:
.....15.01.2018.....
data
L.dz.105.....
Ilość zał.
Podpis




jako podstawowych nośników energii pierwotnej dla energetyki zawodowej z zastosowaniem autorskiej metodyki opartej o metody wykorzystywane w badaniach światowych. Wykorzystane przez Doktoranta metody cząstkowe do rozwiązania postawionego w pracy problemu badawczego są wprawdzie znane w literaturze przedmiotu, natomiast nie były dotychczas stosowane w opracowaniach naukowych w takim szerokim ujęciu jak w przedmiotowej dysertacji doktorskiej. Jest to więc oryginalne podejście Doktoranta służące rozwiązaniu problemu naukowego.

2. Praca obejmuje łącznie 157 stron maszynopisu, w tym 33 tabel oraz 61 rysunków. Układ rozprawy jest adekwatny dla tego rodzaju prac badawczych. Praca została podzielona na 5 rozdziałów merytorycznych, opatrzonych wprowadzeniem oraz zakończonych podsumowaniem i wnioskami końcowymi. W tekście pracy zamieszczono również spis treści, tabel i rysunków. Niestety w pracy nie zamieszczono wykazu najważniejszych skrótów i akronimów, co zwiększyłyby przejrzystość i czytelność dysertacji.
3. Bibliografia dysertacji liczy 188 pozycji wśród których wyróżnić można zarówno monografie, jak i artykuły opublikowane w czasopismach o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Analiza doboru literatury prowadzi do konkluzji, że jest on właściwy pod względem merytorycznym oraz adekwatny do przedmiotu i zakresu pracy. Zarówno dobór pozycji literaturowych, jak i odwołania do nich w tekście rozprawy jednoznacznie świadczą o dobrym rozeznaniu Doktoranta w osiągnięciach publikacyjnych badaczy krajowych i międzynarodowych, których obszar poszukiwań naukowych bezpośrednio łączy się z przedmiotem rozprawy doktorskiej.
4. Praca charakteryzuje się odpowiednią dla dysertacji doktorskich szatą graficzną. Rysunki i tabele są czytelne oraz zostały opatrzone odpowiednimi podpisami i referencjami w uzasadnionych wypadkach.
5. W procesie redakcji pracy Doktorant nie ustrzegł się natomiast pewnych błędów edytorskich i językowych. Zostały one przedyskutowane z Doktorantem w rozmowie indywidualnej.
6. Przyjęty **tytuł rozprawy**, czyli *Ocena perspektyw zapotrzebowania na stałe paliwa kopalne w elektroenergetyce zawodowej w aspekcie wybranych regulacji środowiskowych*, został sformułowany w sposób jasny i precyzyjny. Jednoznacznie zauważalny jest związek pomiędzy tytułem pracy oraz zdefiniowanymi celami pracy i hipotezami badawczymi (główną i pomocniczą).
7. Doktorant sformułował **cztery hipotezy badawcze** w sposób następujący:

„I. Ocena skali zapotrzebowania na stałe paliwa kopalne do produkcji energii elektrycznej wymaga identyfikacji najważniejszych regulacji środowiskowych wdrażanych w sektorze energetycznym”

„II. Celowe i możliwe jest zbudowanie narzędzia bazującego na metodyce modelowania matematycznego systemów, które umożliwi analizę wpływu wybranych regulacji środowiskowych wdrażanych w energetyce zawodowej na zapotrzebowanie na stałe paliwa kopalne wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej”

„III. Wyniki obliczeń modelowych pozwolą na ilościowe oszacowanie wpływu wdrożenia regulacji środowiskowych na zapotrzebowanie na stałe paliwa kopalne oraz pozostałe nośniki energii pierwotnej do produkcji energii elektrycznej”

„IV. Regulacje środowiskowe wdrażane w energetyce zawodowej w istotny sposób wpłyną na zapotrzebowanie na stałe paliwa kopalne w elektroenergetyce, zmniejszając udział zużycia węgla w strukturze wytwarzania energii elektrycznej do poziomu poniżej 50% w 2050 roku”

W opinii recenzenta **wszystkie hipotezy badawcze** zostały sformułowane poprawnie. Natomiast w świetle szeroko rozumianego stanu wiedzy w obszarze wpływu regulacji środowiskowych na popyt na paliwa dla energetyki stwierdzić należy, że czwarta z zaproponowanych hipotez jest w niewystarczającym stopniu mocna. Wydaje się bowiem, że wraz z rozwojem klastrów energii oraz energetyki odnawialnej głębokość redukcji zużycia węgla w strukturze wytwarzania energii elektrycznej może być jeszcze większy niż 50%.

Przedstawione zarzuty odnoszące się do hipotez badawczych nie umniejszają wartości całej pracy jako rozprawy doktorskiej. Prowadzony wywód naukowy pozwala na jednoznaczne i pozytywne zweryfikowanie hipotez badawczych, również w ujęciu ilościowym.

8. Doktorant formułuje **główny i cząstkowe cele badawcze**. Zostały one sformułowane w sposób następujący:

a. **Cel główny:**

„Celem głównym pracy było ilościowe oszacowanie perspektywicznego zapotrzebowania na węgiel kamienny i brunatny w krajowym sektorze elektroenergetycznym do 2050 roku w zależności od wdrażanych regulacji środowiskowych w energetyce zawodowej”.

b. Cele cząstkowe:

- i. „Identyfikacja kluczowych regulacji środowiskowych wdrażanych w sektorze elektroenergetycznym potencjalnie wpływających na zapotrzebowanie na węgiel zużywany do produkcji energii elektrycznej”;
- ii. „Opracowanie elastycznego narzędzia badawczego (modelu matematycznego) do ilościowej oceny wpływu wybranych regulacji środowiskowych wdrażanych w sektorze elektroenergetycznym na zapotrzebowanie na węgiel kamienny i brunatny do produkcji energii elektrycznej”;
- iii. „Opracowanie scenariuszy badawczych opisujących stan sektora paliwowo energetycznego wraz z implementacją regulacji środowiskowych”;
- iv. „Ocena ilościowa skutków wdrożenia wybranych regulacji środowiskowych w elektroenergetyce zawodowej przy zastosowaniu opracowanego narzędzia i scenariuszy badawczych”.

W odniesieniu do głównego celu badawczego pracy oraz celów cząstkowych zauważyć należy, że Doktorant sformułował je w sposób prawidłowy i jednoznaczny, zawierając w nich najważniejsze elementy swoich dociekań naukowo-badawczych rozważanych w rozprawie doktorskiej. Pierwszy cel cząstkowy ma charakter porządkujący i odnosi się do identyfikacji najważniejszych regulacji środowiskowych, które mają największy potencjał wpływu na popyt na paliwa ze strony energetyki. Drugi cel cząstkowy jest kluczowy z punktu widzenia naukowego charakteru pracy, ponieważ definiuje on konieczność opracowania odpowiedniego aparatu badawczego niezbędnego do przeprowadzenia rozważań naukowych w przedmiocie pracy. W trzecim i czwartym celu cząstkowym Doktorant odniósł się bezpośrednio do sformułowania scenariuszy badawczych oraz ilościowej oceny wpływu skutków wdrożenia rozważanych regulacji środowiskowych na popyt na paliwa dla energetyki.

9. W odniesieniu do **metodyki pracy** stwierdzono, że Doktorant w adekwatnym dla tego rodzaju prac stopniu przedstawił zastosowaną metodykę modelowania matematycznego, z wykorzystaniem której rozwiązał autorski problem badawczy. Doktorant wykorzystał metodę programowania matematycznego liniowego, która jest właściwa dla rozwiązywania tego rodzaju problemów. Potwierdza to fakt, że zaproponowana przez Doktoranta metodyka oraz wybrane narzędzia są

odpowiednie dla walidacji postawionych hipotez badawczych oraz zrealizowania wyznaczonych celów pracy.

10. Treść rozprawy doktorskiej

Praca rozpoczyna się wprowadzeniem, w którym Doktorant zawarł wstęp wraz z ogólnym uzasadnieniem wyboru tematu oraz przedmiotu swoich rozważań naukowo-badawczych. W tej części Doktorant formułuje cele pracy, jak również hipotezy badawcze.

W rozdziale pierwszym Doktorant przedstawił szczegółową analizę stanu badań nad wpływem regulacji środowiskowych w energetyce na zapotrzebowanie na paliwa kopalne. Wg Doktoranta analiza literatury przedmiotu prowadzi do konkluzji, że znacznie częściej publikowane są prace, które dotyczą wpływu wdrażania regulacji środowiskowych na funkcjonowanie sektorów paliwowo-energetycznych na poziomie pojedynczego państwa lub regionu. W podsumowaniu przeglądu literatury w zakresie zbliżonym do problematyki dysertacji Doktorant stwierdził, że w przypadku prac światowych często brakuje bezpośrednich odniesień do perspektyw zapotrzebowania na poszczególne paliwa – zwłaszcza węgiel kamienny i brunaty – oraz uwzględnienia specyfiki typowej dla polskiego sektora wytwarzania energii elektrycznej. Stanowiło to genezę jego dociekań naukowo-badawczy.

W rozdziale drugim przeprowadzona została przez Doktoranta analiza perspektyw dostaw węgla kamiennego i brunatnego w Polsce. W pierwszym podrozdziale przedmiotowego rozdziału Doktorant skupił się na podsektorze węgla kamiennego i przeanalizował zasoby głównie w dwóch zagłębiach tj.: Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (GZW) oraz Lubelskim Zagłębiu Węglowym (LZW). Natomiast w drugim podrozdziale Doktorant skupił się na podsektorze węgla brunatnego. Celowe byłoby rozwinięcie tych rozdziałów o kolejny dotyczący możliwości podaży węgla do polski ze źródeł importowych.

W rozdziale trzecim Doktorant dokonuje identyfikacji kluczowych regulacji środowiskowych w energetyce wpływających na poziom zapotrzebowania na węgiel kamienny i brunatny do produkcji energii elektrycznej. Doktorant przeanalizował zarówno regulacje, które oddziałują na sektor energetyczny obecnie oraz te, które mogą mieć istotne znaczenie w perspektywie horyzontu czasowego rozważanego w pracy. Rozdział ten ma wysoką wartość poznawczą w obszarze rozważań nad wpływem regulacji środowiskowych na zmiany strukturalne na krajowym rynku paliw.

Cały rozdział czwarty poświęcony jest opracowaniu metodyki badawczej. Doktorant najpierw wypracowuje koncepcję opracowania modelu matematycznego oraz implementacji regulacji środowiskowych, a następnie zapisuje model w postaci formuł matematycznych. Podkreślić należy, że rozdział ten ma z punktu widzenia naukowego największą wartość w przedmiotowej pracy. Bardzo interesujące poznawczo są zaproponowane przez Doktoranta metody implementacji wybranych regulacji środowiskowych w modelu (rozdział 4.3). Istotną wartość poznawczą i praktyczną mają również szczegółowe równań i nierówności modelu (rozdział 4.4.2). Podkreślić również należy duży wkład pracy Doktoranta włożony w przygotowanie danych wejściowych do modelu (rozdział 4.5).

W rozdziale piątym przedstawiona została przez Doktoranta ilościowa ocena wpływu regulacji środowiskowych na zużycie węgla do produkcji energii elektrycznej. W poszczególnych rozdziałach przedstawione zostały prognozowane zmiany udziału stałych paliw kopalnych w strukturze produkcji energii elektrycznej, nowe moce węglowe w systemie elektroenergetycznym, struktury paliwowe produkcji energii elektrycznej oraz, co stanowi najważniejszą wartość pracy, prognozowany poziom zapotrzebowania na węgiel kamienny i brunatny oraz gaz ziemny do produkcji energii elektrycznej dla analizowanych scenariuszy badawczych. Jako dodatkową miarę skutków regulacji środowiskowych w energetyce przedstawił Doktorant koszty wytwarzania energii elektrycznej. Wyniki uzyskanych obliczeń potwierdziły możliwość wykorzystania zaproponowanego modelu rozwiązania problemu postawionego w pracy Doktorskiej oraz zweryfikowania hipotez badawczych. Szczególnie interesujące, nie tylko z punktu widzenia naukowego, ale również utylitarnego jest opracowanie przez Doktoranta wariantowych prognoz zapotrzebowania na nośniki energii pierwotnej do produkcji energii eklektycznej.

W podsumowaniu zawarto kluczowe wnioski z przeprowadzonych badań, zarówno o charakterze teoretycznym, jak i empirycznym.

11. Pomimo pewnych drobnych uchybień, **ocena całej pracy jako rozprawy doktorskiej jest bardzo wysoka**. Zarówno sam dobór przedmiotu i zakresu pracy, postawione cele badawcze i praktyczne, jak i zastosowane metody badawcze zostały ujęte w sposób odpowiedni dla prac naukowo-badawczych. Przedstawienie w rozprawie doktorskiej tak szerokiego materiału wymagało od Doktoranta bardzo dużego wkładu pracy. Istotną zaletą pracy jest również jej utylitarny wymiar. Treść pracy potwierdza bardzo dobrą znajomości przez Doktoranta problemów związanych z teorią i praktyką w obszarze górnictwa i geologii inżynierskiej, jak również z zakresu energetyki, ekonomii oraz

modelowania matematycznego systemów. Otrzymane przez Doktoranta wyniki pracy stanowią jego oryginalny dorobek naukowy.

III. Uwagi krytyczne i polemiczne oraz kwestie dyskusyjne wymagające wyjaśnienia przez Doktoranta

1. Merytoryczne uwagi krytyczne i polemiczne oraz kwestie wymagające wyjaśnienia przez Doktoranta:
 - 1.1. W odniesieniu do wskazywanej we wcześniejszej części recenzji kwestii ostrości hipotezy badawczej nr 4, proszę o krótkie uzasadnienie dlaczego wybrana została wartość redukcji zapotrzebowania na węgiel o 50%.
 - 1.2. W rozdziale 2 Doktorant analizuje źródła podaży węgla krajowego. Natomiast coraz większe znaczenie dla Polski ma lub może mieć w przyszłości również import węgla z zagranicy. Dlaczego nie przeprowadzono w tym rozdziale również analizy możliwości podaży węgla do polski ze źródeł importowych? Proszę o stosowny komentarz.
 - 1.3. W przedmiocie rozprawy doktorskiej skupiono się przede wszystkim na bardzo dużych i dużych źródłach spalania węgla. Konkurencja na rynku energii elektrycznej powoduje jednak, że po stronie popytu na nośniki energii pierwotnej pojawiają się podmioty takie jak np. prosumenci, klastry energii etc. Można się spodziewać, że udział tych przedsiębiorstw w rynku będzie coraz większy, co może mieć wpływ na zmiany zapotrzebowania na węgiel. W pracy doktorskiej w niewystarczającym stopniu zostało wyartykułowane jak uwzględniono rozwój prosumentów, klastrów energii, magazynów etc. Proszę o stosowny komentarz.
 - 1.4. Doktorant skupia się w pracy na zapotrzebowaniu na węgiel do produkcji energii elektrycznej. Niemniej jednak istotnym konsumentem tego paliwa w Polsce są również producenci ciepła (ciepłownie) oraz energii elektrycznej i ciepła w kogeneracji (elektrociepłownie). Dlaczego więc przedmiot badań został ograniczony do energii elektrycznej? Jak należałoby zmodyfikować model matematyczny, aby uwzględnić również sektor ciepłowniczy?
 - 1.5. Doktorant szczegółowo opisuje wybrane regulacje środowiskowe w energetyce, które mogą mieć wpływ na popyt na węgiel do produkcji energii elektrycznej. Czy istnieją jakieś inne regulacje środowiskowe w energetyce, które mogą wpłynąć na popyt na węgiel ze strony energetyki, a nie zostały uwzględnione w modelu? Jeśli tak, to proszę je wskazać i uzasadnić brak uwzględnienia ich w analizie.

- 1.6. Funkcją celu w zbudowanym przez Doktoranta modelu jest minimalizacja całkowitych zdyskontowanych kosztów systemowych wytwarzania energii elektrycznej. Jednym z najważniejszych wskaźników ekonomicznych wykorzystywanych w analizach projektów inwestycyjnych jest stopa dyskontowa, która jest również przyjmowana jako dana wejściowa do modelu. Niestety w całej pracy doktorskiej nie wskazano jaką wartość przyjęto na potrzeby obliczeń modelu. Proszę podać tę wartość oraz uzasadnić przyjęty poziom stopy dyskontowej.
2. Doktorant nie ustrzegł się w swojej rozprawie doktorskiej błędów redakcyjnych i stylistycznych. Uwagi oraz potknięcia stylistyczne i edytorskie, jak również niejasności mniejszej rangi pominięto w recenzji, ponieważ zostały one omówione i wyjaśnione bezpośrednio z Doktorantem.
3. Przedstawione we wcześniejszej części uwagi oraz kwestie dyskusyjne nie obniżają wartości naukowej rozprawy przedstawionej do recenzji i nie umniejszają osiągnięć Doktoranta.

IV. Wniosek końcowy

1. Recenzowana rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i praktycznego w zakresie dziedziny **nauk technicznych** w dyscyplinie **górnictwo i geologia inżynierska**.
2. Recenzowana dysertacja mgr inż. Przemysława Kaszyńskiego jest udaną pod względem naukowym pracą poświęconą istotnym zagadnieniom związanym z problematyką zabezpieczenia dostaw paliw stałych dla sektora energetycznego.
3. Reasumując, rozprawa doktorska pt. ***Ocena perspektyw zapotrzebowania na stałe paliwa kopalne w elektroenergetyce zawodowej w aspekcie wybranych regulacji środowiskowych*** spełnia wymogi stawiane pracom doktorskim zgodnie z ustawą z dn. 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r., nr 65, poz. 595 wraz z późniejszymi zmianami). **Wnioskuje do Rady Naukowej Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN o przyjęcie pracy oraz o dopuszczenie mgr inż. Przemysława Kaszyńskiego do jej publicznej obrony.**
4. Biorąc pod uwagę bardzo wysoki poziom merytoryczny pracy oraz znaczenie rozwiązywanego problemu, jak również zakres i jakość badań oraz oryginalność ujęcia zaproponowanej metody badawczej **wnioskuje o wyróżnienie pracy doktorskiej mgr inż. Przemysława Kaszyńskiego.**

Zabne, dnia 10 stycznia 2018 ✓
Krzysztof Zambal 8