

Kraków, 23.09.2024r.

**Prof. dr hab. Patrycja Bąk**

AGH w Krakowie  
Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami  
Al. Mickiewicza 30  
30-059 Kraków

### **Recenzja**

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Jacka Janasa  
pt. Wpływ sposobu składowania węgla energetycznego na stopień zagrożenia  
pożarowego i utratę wartości energetycznej  
napisanej w Głównym Instytucie Górnictwa-Państwowym Instytucie  
Badawczym w Katowicach,  
pod kierunkiem naukowym dr hab. Leokadii Róg, prof. GIG-PIB**

### **Wstęp**

Podstawą opracowania niniejszej recenzji jest pismo Dyrektora Głównego Instytutu Górnictwa-Państwowego Instytutu Badawczego, Pana Jarosława Zagórowskiego, z dnia 25.07.2024r., znak NOP/169/2024/R oraz umowy o dzieło nr FA/6/7/24/A1, zawartej w dniu 25.07.2024 r., na wykonanie recenzji rozprawy doktorskiej mgr inż. Jacka Janasa.

### **Punkt odniesienia**

Podstawę oceny pracy doktorskiej stanowią zapisy Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki w związku z art. 179 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. W Ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce zapisano, że: *„Rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej”* oraz *„Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej albo oryginalne dokonanie artystyczne.”*

## **Konkluzja i rekomendacje**

Rozprawa przedstawiona do zrecenzowania wskazuje, że mgr inż. Jacek Janas:

- przedstawia w niej wysoki poziom wiedzy ogólnej i specjalistycznej w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka,
- przeprowadzonymi przez siebie badaniami wykazał swoją umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej i projektowej.

Stwierdzam także, że rozprawa stanowi:

- autorskie rozwiązanie problemu badawczego dokonane w oparciu o sformułowany problem badawczy oraz cele użytkowe pracy,
- stanowi rozwiązanie w zakresie możliwości praktycznego zastosowania wyników przeprowadzonych badań w sferze sposobu składowania węgla energetycznego i jego wpływu na stopień zagrożenia pożarowego i utratę wartości energetycznej.

**Rozprawa doktorska, przygotowana pod kierunkiem naukowym dr hab. Leokadii Róg - prof. GIG-PIB pt. „Wpływ sposobu składowania węgla energetycznego na stopień zagrożenia pożarowego i utratę wartości energetycznej”, autorstwa mgr. inż. Jacka Janasa, charakteryzuje się właściwym poziomem naukowym oraz praktycznym i tym samym spełnia ustawowe wymagania stawiane pracom doktorskim.**

Wniosuję do Rady Naukowej Głównego Instytutu Górnictwa-Państwowego Instytutu Badawczego w Katowicach **o przyjęcie rozprawy** i dopuszczenie jej Autora do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

## **Ocena poziomu naukowego i metodycznego rozprawy oraz jej treści wraz z uwagami**

Stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska odznacza się właściwą konstrukcją, chociaż w mojej opinii dane w tabelach w rozdziale 8 mogłyby stanowić załączniki, praca wówczas byłaby bardziej czytelna i klarowna oraz po Rekomendacjach (podrozdział 10.2) powinien zostać zamieszczony spis literatury a dopiero w następnej kolejności spisy tabel rysunków, fotografii itd. Ponadto nieproporcjonalne są rozdziały recenzowanej dysertacji. W ujęciu ogólnym praca napisana językiem spełniającym wymogi stawiane pracom naukowym (choć można dostrzec w tekście błędy literowe i gramatyczne), jest dobrze opracowana pod względem edytorskim (rysunki, tabele, zdjęcia).

Mimo pewnych usterek dostrzeżonych w pracy, o których piszę w dalszej części tekstu, **moja ogólna ocena recenzowanej rozprawy jest pozytywna.**

Tematyka podjęta w pracy wpisuje się w dyscyplinę naukową inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, a jej Autor wykazał się umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań i pracy naukowej.

We wstępie pracy Doktorant przedstawił zakres tematyczny pracy w aspekcie polskiej energetyki oraz przepisów Unii Europejskiej jak również Protokołu z Kioto. Podkreślił zmianę roli energetyki węglowej, która znacząco wpływa na sposoby składowania węgla. Autor dysertacji znajduje lukę badawczą w dotychczasowych metodach składowania węgla, które często zawodzą i generują zagrożenie wynikające ze skłonności węgla kamiennego do samozapalania się. Przekłada się to na konieczność wypracowania nowych metod długoterminowego magazynowania węgla na zwałach.

Zawarte powyżej uwagi krytyczne nie umniejszają wartości głównej konstrukcji merytorycznej rozwiązania zagadnienia badawczego oraz jego aspektów oryginalności. Mgr inż. Jacek Janas w świetle analizy przedstawionej do oceny merytorycznej i metodycznej dysertacji wykazał się znajomością ogólnej wiedzy teoretycznej w subdyscyplinie górnictwo i geologia inżynierska (w ramach dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka). Doktorant w ramach pracy nad treścią analizowanej rozprawy promocyjnej wykazał się wiedzą z zakresu górnictwa i energetyki. Ponadto, mgr inż. Jacek Janas wykazał się, biorąc pod uwagę treść dysertacji, wystarczającymi umiejętnościami do samodzielnego prowadzenia badań naukowych. W rozwiązywaniu przedstawionego w pracy zadania badawczego Doktorant wykazał się wystarczającą znajomością podstawowych elementów metod naukowych prowadzenia badań.

W **rozdziale drugim** Doktorant scharakteryzował sytuację polskiego sektora energetycznego, wynikającą z implementacji unijnych regulacji do stosowania w polskim prawodawstwie w zakresie wielkości dopuszczalnych emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Opisał też zmianę roli, jaką nowa polityka ekologiczna wyznacza źródłom wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej na bazie węgla. Rola ta jest bezpośrednio powiązana z pozyskaniem i gromadzeniem węgla zapewniającego ciągłość prowadzenia procesów produkcyjnych. Różne dane dotyczące zużycia węgla kamiennego, nośników energii ciepłej, zapotrzebowania na moc pochodzą z lat 2020 (rys. 2.4) lub 2021 (rys. 2.1, 2.2). W drugiej połowie 2024 roku byłoby wskazane operowanie nowszymi danymi, zwłaszcza w aspekcie ich istotnych zmian zachodzących w ostatnich latach.

**Rozdział trzeci** zawiera analizę obecnej bazy paliwowej w Polsce oraz kierunków możliwych dostaw węgla. Autor dysertacji poruszył w nim również

problematykę składowania różnych rodzajów węgla. W drugiej części rozdziału przedstawił informacje dotyczące wielkości krajowej produkcji węgla, wielkości gromadzonych zapasów oraz jego zużycia.

W **rozdziale czwartym** pracy doktorskiej Doktorant przedstawił cele użytkowe oraz tezy badawcze.

**Cele użytkowe** to:

- opracowanie metody ciągłego pomiaru temperatury w całej objętości składowanego węgla,
- określenie korelacji poniesionych, dodatkowych nakładów finansowych na budowę zagęszczonego zwału w stosunku do uzyskanych efektów ograniczenia utraty wartości energetycznej składowanego węgla.

Sformułowane zostały również dwie **tezy badawcze**:

1. Jest możliwe i technicznie wykonalne składowanie węgla, wykazującego dużą skłonność do samozapalania się, w sposób ograniczający dopływ powietrza atmosferycznego (tlenu) do nagromadzonego węgla, co zmniejsza szybkość jego samozagrzewania oraz utratę jego wartości energetycznej.
2. Jest możliwe zaprojektowanie i zastosowanie układu ciągłego monitorowania temperatury węgla w całej objętości zwału.

Można mieć wątpliwości między celami a tezami badawczymi, nie są one spójne. Ponadto brakuje jasno sprecyzowanego problemu badawczego oraz innowacyjności pracy w aspekcie badań naukowych.

**Rozdział piąty** przedstawia informacje dotyczące problemów związanych z bezpiecznym składowaniem węgla. Przytoczone zostały teorie zawarte w literaturze przedmiotu, opisujące mechanizmy samozagrzewania węgla w poszczególnych fazach tego procesu oraz dane z literatury, dotyczące wpływu długotrwałego składowania węgla na pogorszenie jego parametrów jakościowych. W podrozdziale 5.4 na stronie 30 w jednym zdaniu jest zapis, że temperaturą krytyczną procesu samozagrzewania się węgla jest około 70°C, a w następnym, że zgodnie z Polską Normą jest to 60°C – proszę o wyjaśnienie.

W **rozdziale szóstym** podane zostały podstawowe informacje dotyczące sposobu składowania węgla zgodnie z normami, które określają metody doboru

miejsc składowania, przyzwania zwałów na składowisku oraz stosowanych metod kontroli temperatury. Przedstawiono też istniejące możliwości ograniczania zagrożenia samozapalania się składowanego węgla. W podrozdziale 6.1. na stronie 33 ograniczenie dostępu tlenu nie ma kluczowego znaczenia dla zaistnienia i rozwoju procesu samozagrzewania węgla, lecz dla zapobiegania mu.

Opis zastosowanych metod badawczych ujęto **w rozdziale siódmym** pracy. Opis ten zawiera informacje na temat metod tworzenia poligonu badawczego oraz zastosowanego systemu do monitorowania i rejestracji temperatury w poszczególnych warstwach zwałów. Opis ujmuje też sposoby poboru próbek węgla ze zwałów do analiz oraz metody wykonywania tych analiz. W podrozdziale 7.2 na stronie 59 napisano, że w każdym zwale zabudowano po 125 czujników (czyli, że razem było ich 500), a z tabeli 7.3 wynika, że łącznie było ich tylko 248. Ponadto na stronie 60 napisano, że w zwale I umieszczono 29 sond, a w zwale II 30, natomiast z tabeli 7.3 wynika, że w zwale I było 25 sond, a w zwale II 26.

**Rozdział 8** jest prezentacją wyników badań przeprowadzonych przez Doktoranta. W podrozdziale 8.1 zamieszczono wyniki badań fizykochemicznych próbek węgla pobranych podczas budowania zwałów natomiast w podrozdziale 8.2 wyniki badań fizykochemicznych próbek węgla pobranych podczas długoterminowego składowania węgla. Ponadto poddano analizie zdarzenia pojawiania się ognisk zapalnych na zwałach I i II oraz zmiany parametrów jakościowych węgla podczas długoterminowego składowania. Analiza wyników badań właściwości fizykochemicznych węgla pozwoliła na określenie wpływu czasu składowania i temperatury występującej w ogniskach zapalnych na wartości parametrów jakościowych węgla. Na stronie 68 treść ostatniego zdania jest niedokończona. Wyniki badań przedstawione w niniejszym rozdziale w podziale na podrozdział 8.1 oraz 8.2 w postaci tabel, które stanowią prawie cały rozdział 8, powinny być przeniesione na koniec pracy w formie załączników – praca byłaby bardziej uporządkowana.

**W rozdziale dziewiątym** przedstawiona została próba oceny opłacalności ekonomicznej długoterminowego składowania węgla na utwardzanych zwałach. Zakresy obniżenia się 9 wartości opałowej węgla przechowywanego w utworzonych zwałach badawczych, pozwalają na kierunkowe podjęcie dyskusji o wpływie sposobu składowania węgla na jego właściwości energetyczne. Na stronie 127 znajduje się zdanie: „Poniżej przykład procesu samozagrzewania...”, które nie ma żadnego związku z treścią pracy.

**Wnioski i rekomendacje** wynikające z przeprowadzonych badań ujęte zostały w ostatnim, dziesiątym rozdziale pracy zatytułowanym **Podsumowanie**. W rozdziale tym Doktorant dokonał oceny prawidłowości postawionych tez badawczych oraz realizacji celów badawczych.

W **spisie literatury**, który zawiera 113 pozycji, w tym źródło internetowe dostrzegam właściwy jej dobór. Zastrzeżenie dotyczy braku odniesienia w tekście do niektórych pozycji zawartych w spisie.

Reasumując analizę merytoryczną i metodyczną stwierdzam, że przedłożona mi do recenzji rozprawa doktorska Pana mgr inż. Jacka Janasa pt: „Wpływ sposobu składowania węgla energetycznego na stopień zagrożenia pożarowego i utratę wartości energetycznej” jest moim zdaniem oryginalnym rozwiązaniem właściwie sformułowanego problemu naukowego. Należy podkreślić, że Autor w rozprawie doktorskiej wykazał się właściwą wiedzą naukową oraz umiejętnościami samodzielnego prowadzenia badań naukowych w dyscyplinie inżynieria, środowiska, górnictwo i energetyka. Stąd też zasadne jest sformułowanie treści konkluzji i rekomendacji.

Patrycja Bork