

Prof. dr hab. inż. Robert Sekret

Politechnika Częstochowska

Wydział Infrastruktury i Środowiska

Katedra Zaawansowanych Technologii Energetycznych

42 – 201 Częstochowa, ul. J.H. Dąbrowskiego 69

E-mail: robert.sekret@pcz.pl

Częstochowa, dn. 23.02.2026 r.

Szanowny Pan

Prof. dr hab. Krzysztof Labus

Przewodniczący Rady Naukowej Dyscypliny

Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka

Politechnika Śląska

ul. Akademicka 2, pok. 518

44-100 Gliwice

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr. inż. Łukasza Zalewskiego

pt. „Badania eksperymentalne i numeryczne pierścienia dyszowego w młynach
średniobieżnych”

1. Wprowadzenie

Recenzja została napisana w odpowiedzi na pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej z dnia 15 stycznia 2026 roku nr RIE-BD.512.2.2026. Dokumentację odebrałem w dniu 20 stycznia 2026 roku.

2. Ocena rozprawy doktorskiej

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr. inż. Łukasza Zalewskiego pt. „Badania eksperymentalne i numeryczne pierścienia dyszowego w młynach

średniobieżnych” zawiera łącznie 195 stron. Rozprawa została podzielona na 6 głównych rozdziałów i uzupełniona: zestawieniem oznaczeń, spisem rysunków, spisem tabel, bibliografią, streszczeniem w języku polskim i angielskim. We wprowadzeniu do rozprawy doktorskiej Doktorant przedstawił istotę podjętego problemu naukowego, tj. wpływ niższej wydajności pyłowego kotła energetycznego na ilość susząco - transportującego powietrza podawanego do młyna. Ta część rozprawy zawiera również studium literatury w zakresie badań pierścieni dyszowych młynów miażdżących. Rozdział drugi pracy to: cele, zakres i teza pracy. Doktorant przyjął 3 cele pracy, tj.: rozpowszechnienie wykorzystania zielonej energii w gospodarce naszego kraju, uzyskanie wyrobów spełniających założenia polityki energetycznej kraju – dostarczanie przez FPM S.A. młynów umożliwiających płynną regulację mocy konwencjonalnego węglowego bloku energetycznego wynikającą ze współpracy tego bloku ze źródłami odnawialnymi oraz opracowanie geometrii pierścienia dyszowego, którego zastosowanie wspiera wyżej wymienione cele. Jak wskazał Doktorant końcowym etapem badań jest skonstruowanie pierścienia dyszowego o nowej geometrii, który charakteryzuje się zmienioną geometrią w stosunku do standardowego rozwiązania. Zaproponowana teza pracy to „Istnieje techniczna możliwość modyfikacji konstrukcji pierścienia dyszowego pod kątem zmniejszenia oporów przepływu czynnika a przez to zapewnienie równomiernego profilu prędkości przepływu na obwodzie komory młyna”. W rozdziale 3 Doktorant przedstawił metodykę badań: obiektowych, laboratoryjnych oraz numerycznych pierścienia dyszowego z uwzględnieniem jego wyjściowej i zmodyfikowanej geometrii. Rozdział 4 rozprawy doktorskiej to prezentacja wyników badań i ich analiza dla wariantu bazowego pierścienia dyszowego. Rozdział ten obejmuje wyniki badań obiektowych, laboratoryjnych i numerycznych pierścienia dyszowego. Rozdział 5 rozprawy doktorskiej to wyniki laboratoryjnych i numerycznych badań zmodyfikowanej geometrii pierścienia dyszowego. Ostatni rozdział rozprawy, rozdział 6, to wnioski.

Po zapoznaniu się z rozprawą doktorską nie wnoszę uwag do jej struktury. Kolejność poszczególnych jej rozdziałów jest logiczna. Praca została poprawnie przygotowana pod kątem edycyjnym. Odniesienia do informacji przedstawionych w formie graficznej i tabelarycznej zostały odpowiednio ujęte w treści rozprawy. Część wyników badań przedstawionych w formie graficznej i tabelarycznej można byłoby przedstawić w formie załącznika. Język rozprawy jest w pełni zrozumiały dla

szerokiego grona odbiorców, tj. zarówno środowiska akademickiego, jak i branżowego. Uważam, że Doktorant nabył umiejętności poprawnej organizacji i edycji rozprawy doktorskiej.

Doktorant w tekście rozprawy wykorzystał 72 pozycje bibliograficzne. Cytowania źródeł literaturowych w tekście rozprawy są poprawne. Przyjęty sposób odnoszenia się do źródeł bibliograficznych jest czytelny, zwięzły oraz jednoznacznie wskazuje na obecny stan wiedzy w podjętej problematyce. Uważam, że Doktorant wykazał się umiejętnością wykonania krytycznego przeglądu istniejącego stanu wiedzy. Użytecznym elementem byłaby synteza wniosków wynikających z analizowanych źródeł literaturowych przedstawiona na końcu rozdziału pierwszego.

Zmiana struktury nośników energii pierwotnej oraz wdrażanie nowych technologii konwersji energii w energetyce krajowej ma m.in. za cele zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego kraju, z jednej strony, oraz minimalizację szkodliwego oddziaływania technologii energetycznych na środowisko, czy poprawy jakości życia mieszkańców, z drugiej strony. Ze względu, że proces transformacji energetycznej jest procesem długoterminowym to obserwujemy pewną formę jego hybrydowości. Obecnie współistnieją zarówno klasyczne technologie oraz wdrażane są nowe technologie energetyczne. Powoduje to zmianę warunków eksploatacji istniejących węglowych bloków energetycznych, co prowadzi do obniżenia ich efektywności energetycznej, efektywności środowiskowej oraz dyspozycyjności. Dlatego też, badania zmierzające do zwiększenia elastyczności pracy węglowych bloków energetycznych nadal są istotne z punktu widzenia naukowego i aplikacyjnego. Zaproponowane w rozprawie doktorskiej badania nad nową geometrią pierścienia dyszowego prowadzące do zachowania optymalnej zdolności wynoszenia cząsteczek w szerokim zakresie wentylacji młyna oraz ograniczenia przesypów, szczególnie w warunkach niskiego obciążeniu młyna są zagadnieniem istotnym, zwłaszcza w sytuacji wdrażania niskoemisyjnych technik spalania. Świadczy to o trafności wybranego problemu badawczego zarówno z punktu widzenia naukowego, jak i użytecznego. Przy czym trzeci cel rozprawy doktorskiej przedstawiony w rozdziale 2 uznałbym za cel naukowy, natomiast drugi cel rozprawy za cel użyteczny. Dla czytelności podjętej problematyki badawczej można byłoby cel rozprawy doktorskiej sformułować następująco „Opracowanie geometrii oraz projekt i budowa pierścienia dyszowego o zmienionej konstrukcji w stosunku do standardowego rozwiązania na potrzeby

wdrażania niskoemisyjnych technik spalania w kotłach pyłowych”. Przedstawiony zakres pracy informuje jednoznacznie o przyjętym kierunku pracy. Nie mam uwag do przedstawionej tezy pracy, aczkolwiek jest wrażenie, że brakuje w niej wskazania na czym ta techniczna możliwość modyfikacji polega. Niezależnie od moich przemyśleń uważam, że Doktorant wykazał się umiejętnością formułowania celu, zakresu i tezy rozprawy doktorskiej.

Doktorant bardzo starannie, w sposób zwarty, logiczny przedstawił metodykę badawczą. Przyjęte założenia do badań są wystarczające do realizacji celów pracy. Doktorant, poza schematem, bardzo ogólnie przedstawił opis stanowiska badawczego. Prezentacja wyników badań i ich analiza, zarówno dla wariantu bazowego i zmodyfikowanej geometrii pierścienia dyszowego są adekwatne do przyjętych celów i zakresu pracy. Wyniki badań zaprezentowane zostały zgodnie z opisem metodyki zawartej w rozdziale 3. Wyniki nie budzą zastrzeżeń a ich analizy są wystarczające. Należy podkreślić bardzo dużą staranność edycyjną i przejrzystość w prezentacji wyników badań. Przedstawione przez Doktorantka wnioski końcowe mogą pozostawiać mały niedosyt, gdyż są bardzo rozbudowane. Daje to odczucie, że jest to nadal etap dyskusji wyników badań i formułowania wniosków szczegółowych albo podsumowanie przeprowadzonych badań. Kilka głównych końcowych wniosków wskazujących nowy stan wiedzy byłoby dla czytelnika użyteczną formą zamknięcia bardzo ciekawych i rzetelnie zrealizowanych badań naukowych. Niezależnie od formy prezentacji, sformułowane wnioski udowadniają postawioną tezę pracy i potwierdzają osiągnięcie założonych celów badań. Oceniając tą część pracy doktorskiej uważam, że Doktorant wykazał się umiejętnością realizacji badań naukowych, prezentacji uzyskanych wyników, ich analizy oraz formułowania wniosków.

Po zapoznaniu się z rozprawą doktorską uważam, że uzyskane wyniki badań stanowią nowy stan wiedzy na potrzeby wdrażania niskoemisyjnych technologii energetycznych. Uzyskane wyniki mogą być rozwiązaniem na poprawę dynamiki pracy młyna przy niskich obciążeniach węglowych bloków energetycznych pracujących w warunkach wysokiego udziału mocy wytwarzanej przez źródła odnawialne w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym. Należy podkreślić szeroki zakres wykorzystanych przez Doktoranta narzędzi badawczych, tj. badania eksperymentalne (obiektywne i laboratoryjne) oraz badania z wykorzystaniem analiz numerycznych.

Uwagi:

1. Czy ostatni akapit rozdziału 1, strona 22, jest wystarczający jako podsumowanie przeglądu literatury na potrzeby stwierdzenia o innowacyjności podjętego problemu naukowego. Ocena krytyczna poszczególnych przywołanych źródeł literaturowych jest poprawna, natomiast brakuje ich syntezy, z której wynikałaby innowacyjność zaproponowanego rozwiązania.
2. W mojej opinii pierwszy cel pracy, rozdział 2, strona 23, jest zbędny. Praca nie zajmuje się rozpowszechnianiem wykorzystania zielonej energii w gospodarce kraju.
3. Bardzo ogólnie przedstawiono opis stanowiska badawczego w rozdziale 3.1, strona 24, pierwszy akapit. Praktycznie opis to jedno zdanie, tj. „W ramach działań przewidzianych dla tego etapu projektu doktorskiego wytypowano młyn, na którym przeprowadzono pomiary”.
4. Rys. 4.3., Rys. 4.24. – brak błędów pomiarów.
5. Rys. 4.5, Rys. 5.1., Rys. 5.2., Rys. 5.3., Rys. 5.4., Rys. 5.5. – w tytułach rysunków jest stanowisko laboratoryjne, natomiast widok pokazuje jedynie pierścień dyszowy.
6. Część wyników badań przedstawionych w formie graficznej i tabelarycznej można byłoby przedstawić w formie załącznika. Pozwoliłoby to na skrócenie głównej części rozprawy i skoncentrowanie się czytelnika na analizie wyników i wnioskach szczegółowych.
7. Kilka głównych końcowych wniosków byłoby dla czytelnika jednoznacznym zamknięciem bardzo ciekawych i rzetelnie zrealizowanych badań naukowych.
8. Który z badanych wariantów jest rozwiązaniem zalecanym do zastosowania?
9. Czy proponowane rozwiązanie/rozwiązania powodują zwiększenie potrzeb własnych instalacji młynowej? Jeżeli tak, to w jakim stopniu?

3. Wniosek końcowy

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr. inż. Łukasza Zalewskiego pt. „Badania eksperymentalne i numeryczne pierścienia dyszowego w młynach średniobieżnych” stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego w rozwoju i wdrażaniu niskoemisyjnych technologii energetycznych. Przedstawiona do

recenzji rozprawa doktorska wnosi nowy stan wiedzy do dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Jako element nowości należy uznać poprawę dynamiki pracy młyna w warunkach niskich obciążeń węglowych bloków energetycznych, które występują przy wysokim udziale odnawialnych źródeł energii w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym. Uważam, że rozprawa doktorska potwierdza ogólną wiedzę teoretyczną mgr. inż. Łukasza Zalewskiego w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka oraz umiejętności do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Jej poziom merytoryczny spełnia wymagania obecnych przepisów w tym zakresie.

Moja końcowa opinia jest pozytywna. Wnoszę o dopuszczenie rozprawy do publicznej obrony.

Podpisał Robert Sekret