



Wrocław, 27 Października 2025 r.

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pana Hamedy Ghiasirada pt.

Optimization of polygeneration systems using hydrogen as an energy carrier

Niniejsza recenzja została przygotowana na podstawie Uchwały nr RDIŚGE.0211.203.2025 Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej z dnia 25 września 2025 r. oraz pisma prof. Krzysztofa Labusa, dr hab. inż., Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej.

Promotorem rozprawy doktorskiej jest prof. Anna Skorek-Osikowska.

1. UZASADNIENIE TEMATYKI ROZPRAWY

W ostatnich dekadach rosnąca potrzeba ograniczania emisji gazów cieplarnianych oraz łagodzenia zanieczyszczenia środowiska spowodowała, że systemy energetyczne oparte na wodorze wysunęły się na pierwszy plan jako obiecująca alternatywa dla konwencjonalnych technologii wytwarzania energii elektrycznej i ciepła z paliw kopalnych. Ogniwa paliwowe i elektrolizery oferują ścieżki nie tylko do efektywnej produkcji energii elektrycznej i ciepła, lecz także do magazynowania energii i łączenia sektorów, co umożliwia integrację zmiennych odnawialnych źródeł energii w stabilne systemy elektroenergetyczne. Wodór, jako czysty i elastyczny nośnik energii, może łączyć odnawialną energię elektryczną z przemysłem, transportem i sektorem chemicznym, umożliwiając przekształcanie zasobów odnawialnych i biogenicznych w paliwa oraz chemikalia o niskim, a nawet ujemnym śladzie węglowym. Kluczową zaletą systemów poligeneracyjnych opartych na wodorze jest ich zdolność do przekształcania energii chemicznej z różnych surowców takich jak biogaz, biomasa czy wychwycony CO₂ w energię elektryczną, ciepło oraz paliwa syntetyczne, w tym metanol, amoniak i zrównoważone paliwo lotnicze. Tematyka rozprawy bardzo dobrze wpisuje się w aktualne międzynarodowe trendy badawcze ukierunkowane na dekarbonizację, łączenie sektorów oraz rozwiązania gospodarki o obiegu zamkniętym w sektorze energetycznym. Bezpośrednio wspiera ona długoterminowe strategie klimatyczne Unii Europejskiej i Polski, których celem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku. Biorąc pod uwagę złożoność naukową tematu oraz jego



istotne znaczenie praktyczne dla przyszłych systemów energetycznych, temat rozprawy należy uznać za w pełni uzasadniony i aktualny.

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ROZPRAWY

Rozprawa składa się z 11 rozdziałów, poprzedzonych streszczeniem w języku polskim i angielskim oraz zakończonych aneksem i wykazem literatury. Wykaz literatury obejmuje 206 pozycji, spośród których doktorant jest współautorem 12. W tym: 3 publikacje konferencyjne, 8 artykułów w czasopismach naukowych oraz 1 rozdział książkowy. Stanowi to znaczący dorobek naukowy jak na etap doktoratu, zwłaszcza biorąc pod uwagę, że większość tych prac została opublikowana w renomowanych czasopismach, takich jak *Energy* czy *Energy Conversion and Management* (obie z wydawnictwa Elsevier). W kilku z tych prac pan Hamed Ghiasirad figuruje jako pierwszy autor. Należy jednak zaznaczyć, że w rozprawie brak jest jednoznacznego stwierdzenia, iż opiera się ona na wcześniej opublikowanych artykułach autora – w formie tzw. „zbioru artykułów/zszywki”. W związku z tym recenzent nie odnosi się do nich szczegółowo, traktując przedstawioną pracę jako niezależny dokument.

Poniżej przedstawiono krótkie streszczenie poszczególnych rozdziałów, bez formułowania na tym etapie ocen pozytywnych lub negatywnych dotyczących ich treści.

Rozdział 1 przedstawia motywację do transformacji energetycznej opartej na wodorze, kontekst dekarbonizacji w Unii Europejskiej i w Polsce oraz przegląd głównych ścieżek produkcji, magazynowania i wykorzystania wodoru, które wyznaczają zakres pracy. **Rozdział 2** definiuje hipotezę badawczą, cele oraz granice systemu, podkreślając potrzebę stworzenia zintegrowanego podejścia łączącego analizy termodynamiczne, ekonomiczne i środowiskowe systemów poligeneracyjnych opartych na wodorze. **Rozdział 3** opisuje opracowanie szczegółowych modeli w programach Aspen Plus i EES dla kluczowych podsystemów, takich jak elektroliza, fermentacja beztlenowa, zgazowanie, synteza metanolu i amoniaku, magazynowanie energii oraz wytwarzanie energii elektrycznej, tworząc w ten sposób modułową platformę symulacyjną. **Rozdział 4** prezentuje opracowaną metodologię analityczną łączącą ocenę techniczno-ekonomiczną z analizą cyklu życia (zarówno typu „attributonal”, jak i „consequential”), definiującą kluczowe wskaźniki efektywności, kosztu jednostkowego oraz oddziaływania środowiskowego. **Rozdział 5** analizuje podstawowe i ulepszone konfiguracje procesu konwersji biogazu w metanol, wykazując, że integracja odzysku zimna z LNG oraz turbin tlenowych zwiększa sprawność układu i ogranicza koszty oraz emisje gazów cieplarnianych. **Rozdział 6** ocenia ścieżkę produkcji metanolu z wykorzystaniem zgazowania biomasy, ilościowo określając, w jaki sposób integracja cieplna i zarządzanie CO₂ zwiększają całkowitą sprawność konwersji i poprawiają wyniki ekonomiczne oraz środowiskowe. **Rozdział 7**



pokazuje, że połączenie magazynowania sprężonego powietrza (CAES) i energii cieplnej z procesem syntezy metanolu pozwala na stabilniejszą pracę, wzrost sprawności do ok. 95% i znaczną poprawę elastyczności systemu. **Rozdział 8** porównuje ścieżki wytwarzania amoniaku z energii elektrycznej (Power-to-Ammonia) oraz z biomasy, wskazując, że układ z przeciwprądowym membranowym reaktorem konwersji wodno-gazowej (water-gas shift) jest najbardziej efektywny i najmniej uciążliwy dla środowiska. **Rozdział 9** przedstawia model łańcucha produkcji zrównoważonego paliwa lotniczego (SAF) metodą Fischera-Tropscha, oceniając jego wykonalność techniczną i ekonomiczną oraz wskazując kompromisy między poziomem elektryfikacji, kosztami a emisjami w cyklu życia. **Rozdział 10** syntetyzuje wyniki wszystkich analiz przypadków, porównując sprawności, koszty i wskaźniki środowiskowe w celu sformułowania ogólnych zasad projektowania systemów poligeneracyjnych opartych na wodorze. **Rozdział 11** podsumowuje główne wnioski, potwierdza hipotezę, że integracja z centralną rolą elektrolizera poprawia wyniki układu, oraz przedstawia zalecenia projektowe i polityczne dotyczące przyszłych systemów wodorowych zasilanych energią odnawialną.

Podsumowując, tytuł rozprawy został dobrany właściwie i dobrze odpowiada zakresowi przedstawionych treści. Struktura pracy jest logiczna i prowadzi czytelnika w sposób spójny przez tok rozumowania autora.

3. OCENA ROZPRAWY

Moja ogólna ocena rozprawy jest pozytywna. Podjęty temat jest bardzo istotny zarówno z naukowego, jak i gospodarczego punktu widzenia. Praca stanowi solidną podstawę do dalszych badań. Autor porównał wiele różnych systemów, co samo w sobie stanowi duży nakład pracy.

Niemniej jednak rozprawa ma również pewne słabsze strony, które zostaną szczegółowo opisane w części 5 niniejszej recenzji, wraz z prośbą do Autora o udzielenie pisemnej odpowiedzi. Zalecane poprawki powinny zostać rozważone w przyszłych pracach badawczych Autora.

4. PODSTAWOWE OSIĄGNIĘCIE BADAWCZE

Po przeanalizowaniu całej rozprawy uważam, że można wskazać następujące główne osiągnięcia naukowe oraz elementy nowości:

- **Kompleksowy przegląd literatury** dotyczący roli wodoru jako nośnika energii oraz jego integracji w systemach poligeneracyjnych łączących produkcję energii elektrycznej, ciepła i paliw. (*Uwaga: jest to raczej element obowiązkowy każdej rozprawy doktorskiej.*)



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Politechnika Wrocławska

Wydział Inżynierii Środowiska

Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław

T: +48 71 320 21 47
+48 71 320 25 55
+48 71 320 35 13
+48 71 320 25 74
+48 71 320 43 18

F: +48 71 320 34 72

wis@pwr.edu.pl
www.wis.pwr.edu.pl

REGON: 00001614
NIP: 896-000-58-51

Nr konta:
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434



- **Przeprowadzenie wielowariantowych analiz optymalizacyjnych** dla ośmiu systemów poligeneracyjnych zintegrowanych z wytwarzaniem i wykorzystaniem wodoru, pozwalających na identyfikację sprzężeń procesowych maksymalizujących sprawność energetyczną oraz minimalizujących koszt jednostkowy energii i emisję gazów cieplarnianych.
- **Wskazanie optymalnych strategii integracji systemów**, w szczególności wykorzystania elektrolizy wysokotemperaturowej w technologii ogniw stałoelektrolitowych (SOEC), przeciwprądowych reaktorów membranowych konwersji wodno-gazowej oraz połączonego magazynowania energii cieplnej, jako kluczowych czynników poprawy efektywności układów.
- **Opracowanie szczegółowych modeli procesowych kluczowych podsystemów**, obejmujących m.in. elektrolizę, zgazowanie, reforming biogazu, syntezę metanolu i amoniaku, produkcję paliw metodą Fischera–Tropscha oraz magazynowanie energii cieplnej i sprężonego powietrza.

5. UWAGI KRYTYCZNE I PYTANIA

Uwagi przedstawione w niniejszej recenzji wymagają od Autora **udzielenia pisemnej odpowiedzi (drogą mailową)**, która powinna zostać przekazana recenzentowi **przed obroną**. W tym miejscu ograniczam się do najistotniejszych kwestii, natomiast dalsze uwagi zostaną przedstawione **ustnie po prezentacji oraz w trakcie dyskusji**. W razie potrzeby będę odnosił się do konkretnych fragmentów rozprawy.

Główne uwagi:

1. **Str. 11:** „promote long-term energy security” – w jaki sposób Autor rozumie bezpieczeństwo energetyczne poprzez „zwiększanie udziału OZE”? Proszę rozwinąć ten wątek.
2. **Rozdział 1.1** dobrze osadza pracę w kontekście regulacji UE i krajowych, co należy ocenić pozytywnie. Brakuje jednak **szerszego kontekstu międzynarodowego** – warto byłoby wyjaśnić, czy UE wyznacza kierunek globalny, podąża za innymi, czy działa samodzielnie w tego typu inicjatywach.
3. **Str. 14:** „Electrolysis powered by renewables is technologically mature” – a co z **dojrzałością rynkową**? Jaki jest obecny stan projektów wodorowych w Europie i Polsce? Czy wodór to jedyna realna ścieżka?
4. **Str. 15:** „membranes, and power electronics now enable efficient, continuous production...” – co Autor rozumie przez **ciągłą produkcję**? Jak należy to interpretować?
5. **Str. 16:** „several vendors with MW-scale stacks” – brak odniesienia do źródeł. Proszę o podanie przykładów producentów i odpowiednie cytowania.
6. **Str. 17:** „1.65 kWh of electricity, which can produce 1600 L of hydrogen in 4 h” – czy to rzeczywiście możliwe? Wydaje się, że zużycie energii elektrycznej jest bardzo zaniżone.



7. **Str. 17:** „Hydrogen’s storage and safety constraints make direct hydrogen logistics sub-optimal” – w jakim sensie „sub-optimalne”? Wobec jakiego kryterium oceniono tę nieoptymalność i co stanowiłoby rozwiązanie optymalne?
8. **Rozdział 1.5:** Jaką część zapotrzebowania energetycznego systemu będą stanowiły sektory wykorzystujące wodór? Czy rozwiązujemy problem systemowy czy niszowy?
9. **Tabela 1.1:** Bardzo trudna do interpretacji – proszę o omówienie i wyjaśnienie logiki danych.
10. **Rozdział 1.6.1:** “Under 2022 market conditions, PtM becomes cost-competitive against natural gas part or most of the year, while all concepts provide grid-injectable biomethane and a pathway for long-duration energy storage using existing gas infrastructure [17].” - dla jakiego kraju rozważano warunki rynkowe?
11. **Rozdział 1.8.1:** Brakuje podsumowania i jasnych wniosków.
12. **Str. 24:** “However, when LCOA is subsidized by selling electricity, LCOA decreases to 0.58 \$/kgNH₃ [58].” – zdanie niejasne, wymaga doprecyzowania.
13. Czy w analizie uwzględniono **dynamiczne (godzinowe) emisje CO₂** z polskiego systemu elektroenergetycznego? Jeśli tak – proszę wskazać źródło danych. Jeśli nie – jakie są tego konsekwencje dla wiarygodności wyników? Czy systemy były w ogóle symulowane z rozdzielczością godzinową? 14–16. W kilku miejscach użyto nieprecyzyjnego określenia „plants” – proszę zdefiniować, co dokładnie oznacza w kontekście pracy (instalację, proces, system?).
14. **Page 28** “It is possible to increase overall energy efficiency of plants by adopting high-temperature electrolysis.” Co Autor rozumie przez termin “Plants”? Jak są one zdefiniowane?
15. **Page 28** “increase overall energy efficiency” vs “improve plant performance” – jaka jest różnica pomiędzy tymi dwoma wskaźnikami?
16. **Str. 28:** Hipotezy badawcze są raczej **opisowe**, a nie weryfikowalne. Proponuję powiązać je z konkretnymi KPI, np.: „High-temperature electrolysis increases total system energy efficiency (η_{total}) by ≥ 5 pp compared to low-temperature electrolysis under identical conditions.”
17. **Str. 29:** “It is possible to decrease environmental footprints by powering the plant with wind energy instead of Poland electricity mix.” - Hipoteza o niższym śladzie środowiskowym przy zasilaniu energią wiatrową względem miksu polskiego jest zbyt oczywista i słabo zdefiniowana.



18. **Str. 29:** "which integration effectively increases efficiency, decreases cost, and reduces environmental impacts in hydrogen-driven polygeneration systems." – co oznacza „effectively” – czy istnieje punkt odniesienia?
19. **Rys. 3.14:** Brak etykiet osi – proszę wyjaśnić.
20. **Tabela 4.2:** Źródła danych są nieadekwatne (np. koszt energii 0,05 €/kWh pochodzi z pracy o biomasie, a nie o kosztach energii elektrycznej). Dane są przestarzałe (2017 r.), a ceny powinny pochodzić z rynku dnia następnego (TGE) lub Eurostatu.
21. W **tabeli 4.2** podano, że „Cena energii z wiatru na lądzie w Polsce” wynosi 83 euro/MWh, co oparto na publikacji z 2019 roku [148], w której wskazano, że projekty realizowane w ramach naboru z 2018 roku mogły otrzymać dotację w wysokości 83 euro/MWh dla turbin o mocy powyżej 1 MW. Analiza przedstawiona przez autorów pracy [148] jednoznacznie wskazuje jednak, że cel Polski na 2030 rok (10,3 GW – który już został przekroczony pomimo „niekorzystnych” regulacji) mógłby zostać osiągnięty przy LCOE poniżej 70 euro/MWh. Proszę o uzasadnienie przyjętej w rozprawie wartości – jakie są obecnie ceny energii elektrycznej, które można byłoby nabyć z farmy wiatrowej, np. w ramach umowy PPA lub poprzez własną inwestycję? Czy budowa własnej farmy wiatrowej zasilającej instalację poligeneracyjną byłaby opłacalna?
22. **Tabela 4.1:** Skoro podano kurs wymiany, to dlaczego nie ujednolicono waluty w całej pracy?
23. Koszt wody (cytowanie [149]) pochodzi z innego regionu. Z jakiego?
24. Ceny wody w Polsce (np. Gliwice - <https://pwik.gliwice.pl/strefa-klienta/taryfy-aktualne/aktualne/>) mogą być nawet 6-krotnie wyższe – proszę o uzasadnienie przyjętej wartości i analizę wpływu na wyniki.
25. Czy w analizie uwzględniono ślad węglowy wody?
26. W **tabeli 4.7** miks elektroenergetyczny Polski ma 32,6% „ropy” (oil)? Czy nie powinien to być węgiel brunatny? Udział energii słonecznej i wiatrowej jest zdecydowanie zaniżony (3,4%); nawet jeśli obliczenia wykonano we wcześniejszych latach trwania doktoratu, należałoby przyjąć co najmniej 10%. Sprawdziłem dane na www.iea.org/countries/poland/energy-mix - to jest „miks energii” ogółem, a nie „miks energii elektrycznej”. W konsekwencji wartości podane w tabeli 4.7 są błędne.
27. **Rozdział 8:** Fotowoltaika została wprowadzona w rozdziale 8. W jaki sposób została uwzględniona w analizie LCA oraz w analizie ekonomicznej? Jakie przyjęto założenia dotyczące kosztów? Jaki jest jej wpływ na środowisko z perspektywy analizowanych systemów. Innymi słowy, jakie emisje zostały przyjęte? W jaki sposób modelowano instalacje PV w analizie? Gdzie są one zlokalizowane względem badanego systemu na dachach, w ramach całego układu, czy jako instalacje zasilające poprzez umowę PPA? A może poprzez



linię bezpośrednią? Nie jest to jasne. Czy w analizie LCA uwzględniono różnice między instalacjami dachowymi a naziemnymi (utility scale)?

28. **Str. 86:** Niewłaściwe użycie terminów „panel”, „moduł”, „system” – proszę ustosunkować się do użytej terminologii.
29. **Rys. 8.1:** Jakiego rodzaju prąd (DC/AC) dostarczany jest z PV do poszczególnych podsystemów?
30. **Str. 111:** „Chemical storage of liquid biofuels is easier and safer than compressed/cryogenic H₂ gas storage.” – czy rzeczywiście jest to wniosek, który można sformułować na podstawie badań przeprowadzonych w tej rozprawie? Wydaje się, że jest to powszechnie znany fakt.
31. **Str. 111:** „Renewable energy is chosen when environmental sustainability is prioritized.” – czy mógłby Pan rozwinąć ten wniosek? Czy utrzymuje się on w świetle analizy wrażliwości? Jak wygląda porównanie kosztu energii z sieci z kosztem energii elektrycznej z VRES?
32. **Str. 111:** „The Polish energy mix is the more economically viable option than wind turbines. However, wind energy outperforms Poland's electricity mix in most of the environmental indicators.” – ten wniosek opiera się na uproszczonych założeniach dotyczących modelowania systemu.
33. Metodyka nie zawiera żadnej formalnej analizy niepewności ani błędów. Wszystkie wyniki zostały przedstawione jako wartości punktowe (wyniki deterministyczne). Choć w pracy pojawiają się analizy wrażliwości dla wybranych parametrów (np. ceny energii elektrycznej, liczby ogniw), nie zastosowano symulacji Monte Carlo ani nie określono przedziałów ufności dla wyników techniczno-ekonomicznych czy LCA. Stanowi to lukę metodologiczną, ponieważ nie jest jasne, jak bardzo wnioski są odporne na niepewność danych wejściowych.
34. Praca analizuje sprawności instalacji, jednostkowe koszty wytwarzania energii (LCOE) oraz wskaźniki środowiskowe przy użyciu deterministycznych modeli stacjonarnych. Magazynowanie energii (CAES, TES) zostało ujęte jedynie koncepcyjnie lub poprzez skalowanie pojemności, bez dynamicznej optymalizacji w odniesieniu do zmiennych w czasie danych wejściowych lub cen. Brakuje jakichkolwiek informacji o pracy tych systemów w ujęciu godzinowym. Jest to kluczowe z punktu widzenia zmienności cen rynkowych i emisji CO₂. Innymi słowy: rozprawa dostarcza kompleksowej, stacjonarnej oceny ścieżek poligeneracji opartej na wodorze, jednak nie obejmuje żadnej analizy czasowej (godzinowej) pracy systemu. Taka dynamiczna ocena byłaby niezbędna, aby zrozumieć, w jaki sposób warunki rynkowe, zmienność źródeł odnawialnych oraz intensywność emisji CO₂ wpływają na wyniki w zakresie efektywności, kosztów i oddziaływania środowiskowego proponowanych systemów.



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Politechnika Wrocławska

Wydział Inżynierii Środowiska

Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław

T: +48 71 320 21 47
+48 71 320 25 55
+48 71 320 35 13
+48 71 320 25 74
+48 71 320 43 18

F: +48 71 320 34 72

wis@pwr.edu.pl
www.wis.pwr.edu.pl

REGON: 00001614
NIP: 896-000-58-51

Nr konta:
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434



35. Każde studium przypadku zostało zamodelowane w określonej skali (z założonymi przepływami i mocami zgodnie z danymi z załącznika). Metodyka nie analizuje, jak wyniki zmieniają się wraz ze skalą instalacji. Przykładowo, niektóre założenia ekonomiczne (np. jednostkowe koszty inwestycyjne) mogą różnić się znacząco między małą instalacją pilotażową a dużym zakładem komercyjnym. W rozprawie przedstawiono wyniki tylko dla jednej skali każdej konfiguracji, co sprawia, że nie jest jasne, czy wnioski (np. że dana ścieżka jest tańsza lub bardziej efektywna) pozostają prawdziwe przy innej skali.
36. Z mojego punktu widzenia ograniczenia pracy oraz kierunki dalszych badań nie zostały jasno przedstawione.
37. W pracy nie zawarto ogólnych rekomendacji politycznych, a Autor powinien przynajmniej podjąć próbę ich sformułowania.

Uwagi drobne:

1. Użycie nieprecyzyjnych sformułowań, np. „coal/lignite retirement”.
2. W wielu miejscach wykorzystano nieaktualne dane (praca złożona w 2025 r.).
3. Częsty brak wielkich liter na początku zdań, co obniża staranność edytorską.
4. Styl autora: bardzo długie zdania, utrudniające zrozumienie tekstu.
5. Rysunki są niewyraźne i niskiej jakości – często skopiowane z innych źródeł zamiast opracowane samodzielnie.
6. Unikać grupowania cytowań w postaci „[18], [19], [20]”.
7. Brak syntetycznego rysunku przeglądowego, który pokazałby strukturę i logikę pracy.

6. WNIOSEK KOŃCOWY

Uwagi przedstawione w niniejszej recenzji nie podważają naukowego znaczenia rozprawy, jednak w istotny sposób wpływają na moją ogólną ocenę jej kompletności i rzetelności. Część ze wskazanych powyżej komentarzy dotyczy kwestii zasadniczych, które wymagają doprecyzowania lub dodatkowego uzasadnienia ze strony Autora, w szczególności w zakresie źródeł danych, spójności metodologicznej oraz interpretacji kluczowych wyników. Uwagi te nie powinny być traktowane wyłącznie jako sugestie na przyszłość, lecz jako punkty, które doktorant powinien w sposób jednoznaczny omówić i wyjaśnić podczas publicznej obrony.

Choć ogólna struktura rozprawy jest poprawna, a podjęty temat pozostaje aktualny i istotny, konieczne jest bardziej krytyczne podejście do doboru danych, jaśniejsze przedstawienie wyników oraz silniejsze powiązanie pomiędzy hipotezami, wskaźnikami i wnioskami, aby zapewnić pełną poprawność naukową opracowania.



Politechnika Wrocławska

Wydział Inżynierii Środowiska

Biorąc pod uwagę wszystkie przyjęte kryteria oceny, stwierdzam, że rozprawa doktorska pana **Hameda Ghiasirada** pt. „*Optimization of polygeneration systems using hydrogen as an energy carrier*” spełnia warunki i wymagania określone dla rozpraw doktorskich w art. 14 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2023 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r., poz. 1789 z późn. zm.).

W związku z powyższym wnoszę do **Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej** o dopuszczenie pana **Hameda Ghiasirada** do publicznej obrony rozprawy doktorskiej.

Podpisał Jakub Jurasz



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Politechnika Wrocławska

Wydział Inżynierii Środowiska

Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław

T: +48 71 320 21 47
+48 71 320 25 55
+48 71 320 35 13
+48 71 320 25 74
+48 71 320 43 18
F: +48 71 320 34 72

wis@pwr.edu.pl
www.wis.pwr.edu.pl

REGON: 000001614
NIP: 896-000-58-51

Nr konta:
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434

