

Prof. dr hab. inż. Dariusz Mikielawicz, czł. koresp. PAN
Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa
Instytut Energii
ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk
email: dariusz.mikielawicz@pg.edu.pl
tel. 58 347 2254

Gdańsk, 27.08.2025 r.

Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym

dr inż. Roberta Lewtaka

w tym monografii naukowej „Wybrane zagadnienia modelowania procesu spalania paliw stałych w warunkach modyfikowanej atmosfery” oraz istotnej aktywności naukowej

wykonana na podstawie zlecenia Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo, Energetyka Politechniki Wrocławskiej prof. dr. hab. inż. Roberta Króla, o sygnaturze RDND08/161/2025 z 22 lipca 2025 r.

1. Przebieg kariery zawodowej

Dr inż. Robert Lewtak ukończył studia magisterskie na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn na Wydziale Mechaniczno-Energetycznym Politechniki Wrocławskiej w roku 2000. Stopień doktora n.t. uzyskał od Rady Wydziału Mechaniczno-Energetycznego Politechniki Wrocławskiej w roku 2005 za pracę pt. „Numeryczne modelowanie ruchu ośrodka wielofazowego w zastosowaniu do przepływu fluidalnego”, której promotorem był dr hab. inż. Henryk Kudela, a recenzentami dr hab. inż. Jacek Rokicki oraz dr hab. inż. Krzysztof Jesionek. Dodatkowo uzyskał drugi stopień magistra (VKI Research Master) kończąc studia w prestiżowym von Karman Institute for Fluid Dynamics w roku 2003.

Od 1 września 2006 do chwili obecnej jest zatrudniony jest jako adiunkt w Instytucie Energetyki – PIB. Ponadto w okresie od 1.04.2023 do 30.10.2024 roku zatrudniony był jako visiting professor w Technische Universität München, Lehrstuhl für Energiesysteme.

2. Ocena osiągnięcia naukowego – monografii naukowej

Na osiągnięcie habilitacyjne przedstawiono monografię naukową pt. „*Wybrane zagadnienia modelowania procesu spalania paliw stałych w warunkach modyfikowanej atmosfery*”, która w rozumieniu „Ustawy o Szkolnictwie wyższym i nauce” – art. 219 ust. 1 pkt. 2a stanowi podstawę do ubiegania się o przyznanie stopnia doktora habilitowanego. Dodatkowo przedstawiony dorobek naukowy zebrany podczas kariery naukowej Kandydata pozyskanej podczas jego osobistego pobytu w Technische Universität München, Lehrstuhl für Energiesysteme koncentruje się w trzech technologiach pozyskiwania wodoru oraz stworzenia pionierskiego Centrum Badań nad Zielonym Wodorem.

Przedstawione nurty badań wynikają z udziału kandydata w pracach w projektach, patentach oraz publikacjach w czasopismach naukowych i branżowych.



Po analizach autoreferatu i przedstawionej do wglądu monografii uważam modele matematyczne opisujące procesy spalania paliw stałych w powietrzu i modyfikowanej atmosferze zawierającej parę wodną i dwutlenek węgla oraz analizy zmiany procesu wymiany masy za indywidualny wkład autora w zaproponowaną tematykę. Przedstawia przede wszystkim analizy numeryczne ale też liczne odwołania do eksperymentów innych badaczy jak i własnego celem potwierdzenia swoich obliczeń. Przedstawiona w monografii tematyka dotyczy głównie zagadnień wynikających ze zmiany mechanizmu spalania paliw w atmosferze modyfikowanej. Analizowane są procesy spalania wraz z jego kinetyką pojedynczej cząsteczki. W modelowaniu postępuje dosyć szczegółowo, co podwyższa wartość naukową jego pracy. Szczególna uwaga została poświęcona procesowi dyfuzji wokół cząstki paliwa stałego spalającego w atmosferze modyfikowanej. Te właśnie aspekty wybijają się na najważniejsze, w mojej ocenie osiągnięcie naukowe, wskazane przez Kandydata. Próba modelowania wyników uzyskanych na pomocą przeprowadzonych eksperymentów przy pomocy modelowych równań matematycznych uwzględniających szereg efektów mających wpływ na zjawisko jest trudne. Można znaleźć tu również pewne nowatorskie osiągnięcia naukowe. Oczywiście można byłoby oczekiwać bardziej zaawansowanego podejścia do modelowania całego złoża, niemniej przedstawiony do oceny model pojedynczej cząsteczki paliwa stałego spełnia moje oczekiwania. Dodatkowo należy zauważyć także fakt, że przeanalizował wpływ dyfuzji zewnętrznej na proces spalania koksu. Charakter dyfuzji jest nierównomolowy. Wyznaczenie gęstości strumienia molowego i tego substratu gazowego w r-tej reakcji mechanizmu jest zadaniem utrudnionym ze względu na fakt, że nieliniowe równania są sprzężone i niewiadoma jest niejawną. Przeprowadzone przez Kandydata prace zasługują na uznanie, szczególnie w świetle faktu, że jest on tzw. praktykiem i realizuje swoje prace w szeregu wdrożeniach. Niemniej należy także podkreślić fakt, że aktywność przedstawiona w monografii dotyczy prac ukończonych dekadę temu. Pewnym mankamentem prac jest także niezauważenie przez Kandydata prac polskich badaczy, którzy równie aktywnie w tamtym okresie jak i wcześniej zajmowali się podobną tematyką.

Liczbowo dorobek dr. inż. Roberta Lewtaka spełnia zwyczajowe i ustawowe warunki związane z ubieganiem się o stopień doktora habilitowanego. W dorobku występuje wyraźny przyrost liczby prac w stosunku do liczby publikacji przed doktoratem. Dane bibliometryczne Kandydata, mierzone liczbą cytowań wynoszą 73 obcych oraz 5 autocytowań, indeks Hirscha wg WoS wynosi $IH=5$, jest raczej niski w mojej opinii, niemniej spełnia minimalne standardy w postępowaniu habilitacyjnym dla dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo, energetyka. Należy podkreślić fakt, że publikowane prace dotyczą wciąż aktualnej tematyki związanej ze spalaniem, która jeszcze do niedawna była obszarem dużej aktywności badawczej ze względu na poszukiwanie technologii energetycznych, które w sposób znaczący ograniczałyby emisję substancji szkodliwych i dwutlenku węgla do atmosfery i można byłoby się spodziewać lepszych wskaźników bibliometrycznych. Należy podkreślić, że obszar, w którym porusza się Kandydat związany jest z czasochłonnymi i żmudnymi badaniami zarówno eksperymentalnymi jak i numerycznymi. W związku z powyższym Kandydat posiada bardzo duże spektrum tematyki publikacyjnej i perspektywiczne możliwości publikowania w czasopiśmie z listy JCR. Można oczekiwać w przyszłości większej cytowalności publikacji kandydata, z uwagi na obecną popularność tematyki uprawianej przez Kandydata. Bardzo istotnym faktem jest także możliwość szybkiej adaptacji Kandydata do innych procesów spalania związanego ze spalaniem substancji zawierających duże proporcje wodoru jako paliwa przyszłości.

Wnioski z prac Kandydata do nadania mu stopnia doktora habilitowanego mają duże znaczenie praktyczne. Prace zrealizowane przez Kandydata bazują na ogólnodostępnej wiedzy inżynierskiej i są umiejętną kompilacją tej wiedzy oraz własnych pomysłów. Wykazują



zdecydowany postęp w wiedzy inżynierskiej, rozszerzając zakres wiedzy klasycznej z zakresu spalania w modyfikowanej atmosferze.

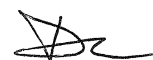
3. Ocena dorobku naukowego (w innych ośrodkach naukowych)

Dr inż. Robert Lewtak przedstawia jako rozwój swojego dorobku naukowego w innych ośrodkach naukowych pobyt w:

1. Von Karman Institute, gdzie uzyskał VKI Research Master in Fluid Mechanics. Były to drugie studia magisterskie Kandydata. W ramach pobytu naukowego kierował projektem „Numerical modeling of liquid sprays”, wyniki którego były podstawą do uzyskania stopnia naukowego magistra.
2. University of Stuttgart, 9-25.06.2025, gdzie odbył dwutygodniowy staż naukowy, w Institute of Combustion and Power Technology. Staż odbył się w ramach program SENERES, którego wynikiem było utworzenie Centrum Badawczo-Rozwojowego Zrównoważonej Energii, gdzie nacisk położono na rozwój niskoemisyjnych technologii energetycznych, w szczególności produkcji energii z biomasy, czystych technologii węglowych i ogniw paliwowych.
3. Technical University of Munich, 1.04.2023-30.11.2025, gdzie był zatrudniony na stanowisku visiting profesor w ramach projektu „REDEFINE H2E”. W ramach projektu prowadził prace nad trzema różnymi technologiami pozyskiwania wodoru oraz utworzeniem Centrum Badań nad Zielonym Wodorem. Zaangażował się w prace nad technologią zgazowania plazmowego, wspomaganą elektrycznie, odwracalne ogniwa stałotlenkowe oraz systemy biokatalityczne do produkcji i przetwarzania wodoru. W ramach tych aktywności powstało 7 wspólnych prac zgłoszonych do wystąpień konferencyjnych. Niestety nie podano, czy Kandydat był osobą je wygłaszającą.

Popularyzacja wyników prowadzonych badań zaowocowała monografią habilitacyjną, 8-mioma rozdziałami w monografiach, 12 publikacjami w zagranicznych bądź krajowych czasopismach (8 z listy JCR), 14-oma publikacjami na konferencjach krajowych i 31 – na prestiżowych konferencjach zagranicznych. Dr Lewtak brał udział w realizacji 10 projektów krajowych oraz 11 zagranicznych. Dr inż. R. Lewtak dodatkowo wykonał 25 ekspertyz na rzecz otoczenia gospodarczego. Jego całkowity sumaryczny $IF=37,06$, liczba cytowań to 78 a indeks Hirscha $IH=5$.

Podsumowując Habilitant swoje sukcesy uzyskał głównie w zakresie badań nad złożami procesami spalania w powietrzu a także w modyfikowanej atmosferze pary wodnej i dwutlenku węgla. W efekcie opracował oryginalne algorytmy do analiz tego typu klasy zagadnień. Znaczenie aplikacyjne jego prac jest duże i nie ulega wątpliwości. Jego prace dokumentują przy tym dobrą orientację w zagadnieniach ogólnie rozumianej techniki cieplnej a szczególnie procesów spalania. Pewna część wyników prac kandydata została opublikowane zarówno w czasopismach znajdujących się w bazie JCR (8) jak i innych czasopismach, głównie krajowych oraz w materiałach konferencji krajowych i zagranicznych. Pewien niedosyt spowodowany jest niską cytowalnością jego prac. Obszar, w którym porusza się kandydat związany jest bardziej z czasochłonnymi i zmuśnymi badaniami eksperymentalnymi, ale także zawiera elementy analizy matematycznej dotyczącej analiz cieplnych dotyczących procesu spalania w różnych atmosferach. W związku z powyższym posiada spore spektrum możliwości publikacyjnych, co mam nadzieję będzie następowało w najbliższej przyszłości. Dodatkowym atutem Kandydata jest aktywność w otoczeniu gospodarczym oraz w upowszechnianiu wyników na konferencjach naukowych. Biorąc to pod uwagę przedstawiam ostatecznie pozytywną opinię osiągnięć naukowo badawczych i wdrożeniowych dr inż. Roberta Lewtaka w sensie Art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 poz.478



z późn. zmianami). Dorobek niewątpliwie mieści się w dyscyplinie *inżynieria środowiska, górnictwo, energetyka*.

5. Wniosek końcowy

Dorobek naukowy kandydata, jego aktywność na arenie międzynarodowej oraz zaangażowanie w pozyskiwanie projektów badawczych są wykazane na dobrym poziomie. Dobre wrażenie wywołuje przedstawiona monografia habilitacyjna stanowiąca podstawę osiągnięcia habilitacyjnego. Trudno doszukać się wyraźnego elementu nowości i oryginalności w złożonej sprawie, ale opartej na dobrze znanym opisie analizy zjawiska spalania w atmosferze modyfikowanej. Niepodważalna jest natomiast biegłość dr. inż. Roberta Lewtaka w zagadnieniach modelowania procesów spalania. Stosowane przez niego narzędzia i metody prezentują wysoki stopień złożoności i bez wątpienia wymagają umiejętnego połączenia wieloletniego doświadczenia z nowoczesnym aparatem obliczeniowym. Z punktu widzenia wymogów postępowania habilitacyjnego wyczerpuje w warunki stawiane tego typu pracom kwalifikacyjnym, które umożliwiają wydanie opinii pozytywnej.

Przedstawiona monografia naukowa, jak również dorobek naukowy dr. inż. Roberta Lewtaka spełniają wymagania ustawowe stawiane Kandydatom ubiegającym się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Powiększył on swój dorobek po ostatnim awansie naukowym, przedstawił wartościowy i wieloaspektowy obraz dotyczący modelowania procesów spalania. Jest aktywny w pozyskiwaniu projektów badawczych oraz współpracy międzynarodowej.

Biorąc pod uwagę przedstawione oceny i uwagi wnioskuję o poparcie jego wniosku o nadanie kandydatowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

