

Dr hab. inż. Rafał KOBYLECKI, prof. PCz
Politechnika Częstochowska
Wydział Infrastruktury i Środowiska
Katedra Zaawansowanych Technologii Energetycznych
ul. Dąbrowskiego 73, 42-201 Częstochowa
E-mail: rafal.kobylecki@pcz.pl

Częstochowa, 2025.11.07

RECENZJA

**w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Roberta LEWTAKA
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych,
w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka,
prowadzonym w Politechnice Wrocławskiej
przez Radę Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i
Energetyka**

Niniejsza recenzja opracowana została na podstawie Uchwały nr 255/12/RDND08/2024-2028 Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Wrocławskiej z dnia 16.07.2025 W sprawie powołania komisji habilitacyjnej oraz stosownego pisma prof. dr hab. inż. Roberta KRÓLA, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka w Politechnice Wrocławskiej, z dnia 22.07.2025 (pismo RDND08/159/2025 oraz umowa o dzieło nr 46/07/D08/2025).

1. Charakterystyka sylwetki naukowej Habilitanta

Dr inż. Robert LEWTAK ukończył w roku 2000 studia na Wydziale Mechaniczno-Energetycznym Politechniki Wrocławskiej uzyskując tytuł magistra inżyniera. Kontynuacją jego kariery zawodowej było uzyskanie w roku 2005 stopnia naukowego doktora nauk technicznych po złożeniu i obronie rozprawy doktorskiej zatytułowanej „Numeryczne modelowanie ruchu ośrodka wielofazowego w zastosowaniu do przepływu fluidalnego”.

Kandydat jest zatrudniony (od września 2006) w pełnym wymiarze czasu pracy jako adiunkt (pracownik naukowy) w Instytucie Energetyki – Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie. W trakcie pracy w Instytucie w okresie IV.2023-X.2024 Kandydat pracował również jako tzw. visiting professor w Technische Universität München w Monachium.

Zainteresowania naukowe Habilitanta, są dość spójne i konsekwentnie rozwijane w trakcie kariery zawodowej obejmując głównie zagadnienia związane z modelowaniem procesów szeroko rozumianego spalania paliw – zwłaszcza stałych – w różnego rodzaju atmosferach gazowych. Szczególna uwaga dr. Roberta LEWTAKA poświęcona jest badaniom procesów utleniania w atmosferach o podwyższonej zawartości tlenu i pary wodnej – tego typu technologie dość silnie zaczęto rozwijać na świecie na przełomie tysiącleci, głównie ze względu na możliwość ograniczania w ten sposób emisji CO₂ oraz realizacji efektywnego zgazowania paliw stałych, zwłaszcza niskojakościowych i odpadowych. Badania w tym zakresie prowadzono skupiając się przede wszystkim na analizie hydrodynamiki procesów utleniania oraz wymiany ciepła i kontroli temperatury.

Mając na uwadze powyższe oraz biorąc pod uwagę zarówno aktualny stan, jak i perspektywy rozwijania zagadnień związanych z szeroko rozumianym modelowaniem numerycznym oraz analizą i oceną procesów spalania w różnych warunkach uważam, że obszar aktywności naukowej Habilitanta jest w dalszym ciągu perspektywiczny i ważny, a kluczowy obszar badań dotyczy moim zdaniem zwłaszcza paliw odpadowych oraz możliwości wytwarzania paliw syntetycznych z wykorzystaniem dwutlenku węgla. W tym aspekcie obszar aktywności naukowej Habilitanta stanowi tym samym istotny element w rozwoju aktualnej wiedzy w zakresie nauk inżynieryjno-technicznych oraz w zakresie rozwoju dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Wiodące osiągnięcie naukowe dr inż. Roberta LEWTAKA stanowiące – według aktualnych przepisów – podstawę postępowania habilitacyjnego, to monografia pt.: „Wybrane zagadnienia modelowania procesu spalania paliw stałych w warunkach modyfikowanej atmosfery”, wydana w roku 2025 przez

Wydawnictwo Instytutu Energetyki – Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie.

W osiągnięciu tym Autor przedstawił (rozdział 2) podstawy teoretyczne procesów spalania (m.in. zasadę zachowania masy, pędu i energii, opis matematyczny dyfuzji składników w mieszaninie gazów – m.in. równania Maxwella–Stefana oraz Ficka), jak również opisał i omówił (rozdział 3) zagadnienia modelowania i symulacji numerycznych oraz badań doświadczalnych procesu spalania ziaren paliwa stałego wraz z przedstawieniem algorytmu numerycznego do symulacji przepływu ściśliwego płynu lepkiego. Konsekwencją tych informacji było omówienie w rozdziale 5. monografii zagadnień i wyników modelowania spalania pyłu węglowego w wybranym wielkogabarytowym kotle energetycznym, ze szczególnym ukierunkowaniem na analizę możliwości adaptacji istniejących kotłów pyłowych do tzw. spalania tlenowego (udział molowy tlenu $>21\%$). W symulacjach Autor oparł się na uogólnionym modelu spalania „single-film model”, wykorzystując zmodyfikowany współczynnik wymiany masy. Wybrane wyniki badań eksperymentalnych, określające kinetykę spalania pozostałości koksowej, zawarto w rozdziale 6. przedmiotowej monografii, w którym zestawiono wyniki prac doświadczalnych spalania z wykorzystaniem pionowego kilkumetrowego izotermicznego pieca z węgla krzemu ogrzewanego elektrycznie o wewnętrznej średnicy kanału doświadczalnego 38.5 mm, pozwalającego na realizację testów spalania pyłu w temperaturach do 1600°C.

Efekt końcowy osiągnięcia naukowego Habilitanta zmaterializowanego w postaci monografii „Wybrane zagadnienia modelowania procesu spalania paliw stałych w warunkach modyfikowanej atmosfery”, uzupełnia 8 rozdziałów w monografiach naukowych i 12 artykułów w czasopiśmie naukowych, w których Habilitant jest współautorem. W mojej opinii prace te korzystnie świadczą o umiejętnościach dr inż. Roberta LEWTAKA w zakresie organizacji współpracy i prowadzenia prac naukowych wspólnie z innymi badaczami.

Oprócz powyższego Habilitant deklaruje również 14 wystąpień na konferencjach krajowych oraz 31 wystąpień na konferencjach zagranicznych. Powyższy dorobek uzupełnia udział w 10 zrealizowanych projektach krajowych oraz 11 we współpracy z partnerami zagranicznymi.

Poruszana w dorobku Habilitanta problematyka merytoryczna jest dość spójna, koncentrując się w większości na zagadnieniach modelowania procesów szeroko rozumianego spalania substancji stałych i dążenia do ograniczania m.in. emisji substancji niepożądanych z takich procesów.

Reasumując stwierdzam, że przedstawione w osiągnięciu naukowym prace Kandydata wnoszą moim zdaniem do istniejącego stanu nauki elementy oryginalne, przyczyniając się bezpośrednio do rozwoju dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, a dr inż. Robert LEWTAK uzyskał według mnie wymaganą podstawową wiedzę, doświadczenie oraz umiejętności do samodzielnego planowania i realizacji prac naukowych oraz publikacji uzyskanych wyników i ich niezależnej analizy.

3. Ocena istotnej aktywności naukowej

Zgodnie z danymi zawartymi w przekazanych do recenzji materiałach i dokumentacji po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant rozszerzył swój dorobek – zarówno naukowy, jak i związany z realizacją prac dla otoczenia społeczno-gospodarczego.

Należy zaznaczyć, że Kandydat odbył (przed uzyskaniem stopnia doktora) staż naukowy w von Karman Institute for Fluid Dynamics (VKI) w Brukseli. Po doktoracie zaś odbył dwutygodniowy staż naukowy na University of Stuttgart (Institute of Combustion and Power Technology, IFK). Ponadto, w okresie 1.IV.2023-30.XI.2024 prowadził badania jako profesor wizytujący (w pełnym wymiarze czasu pracy) w ramach projektu REDEFINE H2E w Technical University of Munich w Niemczech, czego wymiernym efektem było 7 wystąpień i publikacji w materiałach międzynarodowych konferencji naukowych.

Reasumując, deklarowany od otrzymania stopnia doktora dorobek naukowy Habilitanta to 1 monografia naukowa, 8 rozdziałów w monografiach naukowych, 12 publikacji w czasopismach naukowych (w tym 8 w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej), 14 publikacji w recenzowanych materiałach konferencyjnych krajowych i 31 w recenzowanych materiałach z konferencji zagranicznych. Ponadto, Kandydat brał udział w realizacji ponad dwudziestu projektów naukowo-badawczych (10 krajowych i 11 międzynarodowych) oraz 25 ekspertyz lub opracowań przemysłowych na rzecz podmiotów zewnętrznych.

Ponadto, warty podkreślenia jest dorobek technologiczny w postaci współautorstwa zakończonego wdrożeniem opracowania palnika gazowego o mocy 10 kW spalającego mieszaninę CH_4/H_2 (udział H_2 max 50%obj.) oraz zamodelowanie numeryczne pracy kotłów pyłowych OP-650 w Elektrowni Ostrołęka pod kątem optymalizacji pracy oraz zabudowy palników biomasowych dla niezależnej instalacji współspalania.

Sumaryczny Impact Factor prac Habilitanta według Journal Citation Reports wynosi 37,06, zaś liczba cytowań 78 (wg bazy Scopus, w tym 73 bez autocytowań). Całkowita liczba cytowań według Web of Science to 66 (bez autocytowań 63), zaś według GoogleScholar 114. Indeks Hirscha Kandydata to 5 (według Web of Science i Scopus), zaś 7 według GoogleScholar, a liczba uzyskana punktów wg punktacji MNIŚW to 1310. Uzyskane wskaźniki są moim zdaniem wystarczające dla osób ubiegających się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

W zakresie realizacji projektów badawczych Kandydat wykazał się moim zdaniem umiejętnościami ponadprzeciętnymi, uczestnicząc w realizacji ponad dwudziestu z nich. Dr inż. Robert LEWTAK wykazał się także dostatecznym doświadczeniem i czynnym uczestnictwem w międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznie związanych ze swoim obszarem naukowo-badawczym. W przedstawionym dorobku Habilitanta do oceny w tej części recenzji, do istotnych osiągnięć należy moim zdaniem zaliczyć prace w zakresie:

- Badań spalania w atmosferach o podwyższonym stężeniu tlenu,
- Realizację badań numerycznych obiektów i instalacji energetycznych,
- Prace optymalizacyjne na obiektach przemysłowych.

Na podkreślenie zasługuje fakt realizacji wielu prac dla szeroko rozumianych podmiotów zewnętrznych, co jest niewątpliwym atutem w praktycznej działalności inżynierskiej. W podsumowaniu tej części uważam, że w zakresie aktywności naukowej i badawczej dr inż. Robert LEWTAK osiągnął wystarczający i spójny tematycznie dorobek, który stanowi pożądane uzupełnienie przedstawionej przez Kandydata monografii.

4. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Dr inż. Robert LEWTAK uczestniczył szeroko w realizacji międzynarodowej współpracy naukowo-badawczej, obejmującej zarówno realizację wspólnych z partnerami projektów, jak i aktywne prezentował się podczas konferencji naukowych i branżowych, których tematyka była ściśle związana z jego zainteresowaniami zawodowymi. Wśród osiągnięć w tym zakresie na uwagę zasługują zwłaszcza staże i pobyty w następujących instytucjach:

- von Karman Institute for Fluid Dynamics (VKI), Belgia (X.2002-VII.2003),
- University of Stuttgart, Niemcy (9-25.VI.2013) oraz
- Technical University of Munich, Niemcy (01.IV.2023-30.XI.2024).

Ponadto, w okresie 01.03.2006-28.02.2010 Habilitant uczestniczył w programie międzynarodowym INESCE (Early stage research training in integrated energy conversion for a sustainable environment, INECSE, FP6-MOBILITY – Human resources and Mobility in the specific programme for research, technological development and demonstration Structuring the European Research Area under the Sixth Framework Programme), zaś w roku 2024 pełnił rolę recenzenta rozprawy doktorskiej p. Mindaugasa Aikasa, obronionej w Kaunas University of Technology (KTU) w Kownie (Litwa) – tytuł rozprawy: „Investigation of solid waste treatment by utilising atmospheric pressure thermal plasma”.

Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz współpracę międzynarodową dr inż. Roberta LEWTAKA oceniam jako wystarczającą. Jego osiągnięcia w tym zakresie są spójne z obszarem deklarowanej i udokumentowanej działalności naukowej i potwierdzają uzyskanie umiejętności do samodzielnej pracy akademickiej.

5. Uwagi krytyczne

Lektura przekazanej przez Kandydata dokumentacji osiągnięć budzi również pewne uwagi krytyczne – jest ich jednak niewiele. Główne zarzuty dotyczą Autoreferatu i są to:

1. Brak jest w wielu przypadkach cytowania literatury oraz jasnego sprecyzowania, co nowatorskiego charakteryzuje dorobek Habilitanta w odniesieniu do prac m.in. Gajewskiego, Nowaka i innych.
2. Rys. 1 na str 13 – podpis jest nieprecyzyjny (czy spalanie jest możliwe w warunkach beztlenowych)?
3. Termin „gazowa powierzchnia spalania” (str. 14) jest niepoprawny.
4. Str. 22: „...celem było określenie właściwych warunków pracy...” Tzn. jakich?
5. Str. 25 rys. 5 – brak jest porównania z wynikami spalania w powietrzu.
6. Str. 26: dlaczego wykonano symulacje jedynie dla 28,6% tlenu?
7. Str. 27: oznaczanie kinetyki spalania przedstawiono dla 3, 6 i 9% udziału tlenu w gazie – dlaczego taki zakres oraz nie wyjaśniono jak się to ma do spalania w podwyższonym udziale utleniacza?
8. Str. 37: Szkoda, że przywołane publikacje to jedynie materiały konferencyjne.
9. Zał. 3: nie podano % udziału Kandydata w prezentowanych pracach – znacznie ułatwiłoby to lekturę.

Powyższe uwagi nie wpływają jednak znacząco na ogólną pozytywną ocenę dorobku Kandydata.

6. Podsumowanie i wniosek końcowy

W podsumowaniu oceny wniosku dr inż. Roberta LEWTAKA w postępowaniu o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych i dyscyplinie naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka stwierdzam, że Kandydat:

- zwiększył wystarczająco swój dorobek naukowo-badawczy po uzyskaniu stopnia naukowego doktora i spełnia zwyczajowo przyjęte wymagania w obszarze dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka,
- zawarł w swoim osiągnięciu naukowym elementy poznawcze i aplikacyjne z zakresu badań i analizy wybranych procesów zachodzących m.in. w kotłach energetycznych,

- posiada umiejętność wykorzystania zdobytej wiedzy w praktyce w postaci prac i publikacji naukowych, jak również raportów i ekspertyz,
- osiągnął po doktoracie ilościowo i jakościowo dostateczny dorobek publikacyjny, stanowiący uzupełnienie wiodącego osiągnięcia naukowego,
- spełnia wymagania dotyczące wskaźnika IF oraz liczby cytowań i wartości Indeksu Hirscha,
- ma osiągnięcia w realizacji projektów badawczych,
- nabył doświadczenie w zakresie współpracy z innymi ośrodkami naukowymi oraz otoczeniem gospodarczym,
- czynnie uczestniczy i ma osiągnięcia prezentowane podczas konferencji tematycznych,
- posiada osiągnięcia w pracy związanej z recenzowaniem przewodów doktorskich.

W podsumowaniu przeprowadzonej oceny Kandydata stwierdzam, że osiągnięcia naukowo-badawcze, dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz współpraca międzynarodowa dr inż. Roberta LEWTAKA stanowią jego istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka, potwierdzając zwiększenie dorobku naukowo-badawczego Habilitanta po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, a dorobek przedstawiony we wniosku potwierdza samodzielność Kandydata w realizacji dalszej pracy naukowej. Uważam, że dr inż. Robert LEWTAK spełnia tym samym w stopniu wystarczającym wymagania dla osób ubiegających się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego stawiane przez obecnie obowiązujące przepisy.

Rafał Kobylewski