



dr hab. inż. Kamil Śmierciew

Katedra Techniki Ciepłej
Wydział Mechaniczny
Politechnika Białostocka
ul. Wiejska 45C, 15-950 Białystok,
tel. 571 443 096
500 477 704
e-mail: k.smierciew@pb.edu.pl

Białystok, 05.04.2024

Recenzja

**osiągnięć naukowych, dydaktycznych, organizacyjnych, popularyzatorskich
oraz współpracy międzynarodowej Dr inż. Przemysława Motyla
w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego**

Podstawą dla wykonania niniejszej recenzji jest pismo Rektora Uniwersytetu Radomskiego, w osobie Pana Prof. dr hab. inż. Sławomira Bukowskiego, z dnia 14 lutego 2024 wraz z umową na wykonanie recenzji oraz kserokopią uchwały o powołaniu komisji habilitacyjnej. Dokumentacja dotarła do Kancelarii Ogólnej Politechniki Białostockiej i w nienaruszonej kopercie przekazana została do Sekretariatu Katedry Techniki Ciepłej. Przesyłkę otrzymałem w dniu 06 marca 2024 roku.

Otrzymałem kopię części dokumentacji w wersji papierowej oraz całość dokumentacji w wersji elektronicznej przewodu obejmującą wniosek Dr inż. Przemysława Motyla do Rady Doskonałości Naukowej z dnia 29 września 2023 roku wraz z załącznikami:

- dane wnioskodawcy;
- kopia dyplomu doktora nauk technicznych;
- autoreferat w języku polskim;
- wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym: informacja o opublikowanych pracach naukowych, aktywności naukowej oraz współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym;
- kopie sześciu publikacji deklarowanych jako osiągnięcie naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny – wersja elektroniczna;
- oświadczenia współautorów o ich udziale i zakresie merytorycznym w publikacjach współautorskich – wersja elektroniczna;
- potwierdzenia w postaci skanów aktywności naukowej oraz współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym.

1. Sylwetka Habilitanta

Z przedłożonej dokumentacji wynika, że Pan Przemysław Motyl uzyskał stopień doktora nauk technicznych uchwałą Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Radomskiej im. Kazimierza Pułaskiego z dnia 24.03.2011 roku w dyscyplinie *mechanika*. Tytuł rozprawy doktorskiej to: *Algorytmy numeryczne wyznaczania ruchu cieczy lepkiej metodą dekompozycji pola prędkości*; promotorem w przewodzie doktorskim był Prof. dr hab. inż. Zbigniew Kosma, recenzentami byli: Prof. dr inż. Michał Ciałkowski oraz Prof. dr hab. inż. Andrzej Olajossy. Od 01 października 2005 roku Habilitant zatrudniony jest w Uniwersytecie

Otrzymałem, dn. 10/04/2024
L. dz. 6/2024
Seksja Rozwoju Kadry Naukowej

Radomskim, wcześniej Politechnice Radomskiej, najpierw na stanowisku asystenta, a następnie po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych na stanowisku adiunkta w Zakładzie Komputerowych Metod Inżynierskich Instytutu Mechaniki Stosowanej i Energetyki UTH Rad. (dawna Politechnika Radomska). Od 01.10.2019 zatrudniony jest na stanowisku adiunkta w Katedrze Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki na Wydziale Mechanicznym UTH Rad. (aktualnie Uniwersytetu Radomskiego), pełni jednocześnie funkcję Kierownika Katedry, a od 01.2021 pełni funkcję Prodziekana Wydziału Mechanicznego UTH Rad.

2. Ocena osiągnięć naukowych Habilitanta

Habilitant wyspecyfikował do oceny jako osiągnięcie naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny (Art. 219, ust. 1, punkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dz. U. z 2023 r. poz. 742) sześć publikacji deklarowanych jako cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie Art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b Ustawy. Habilitant wskazał następujący tytuł powyższego osiągnięcia naukowego: *Wybrane aspekty wykorzystania biomasy i odpadów jako paliw w niskoemisyjnych technologiach instalacji kotłowych – modelowanie numeryczne, projektowanie, eksploatacja.*

2.1. Zawartość merytoryczna wskazanego osiągnięcia naukowego Habilitanta

W skład publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe Dr inż. Przemysława Motyla wchodzi:

[1]. Motyl Przemysław Bruno, Wikło Marcin Andrzej, Bukalska Julita, Piechnik Bartosz, Kalbarczyk Rafał: A New Design for Wood Stoves Based on Numerical Analysis and Experimental Research, *Energies*, MDPI, vol. 13, no. 5, 2020, pp. 1-11, DOI:10.3390/en13051028, 140 points IF=3.004

[2]. Motyl Przemysław Bruno, Poskrobko Sławomir, Król Danuta, Juszcak Marek: Numerical modelling and experimental verification of the low-emission biomass combustion process in a domestic boiler with flue gas flow around the combustion chamber, *Energies*, MDPI, vol. 13, no. 21, 2020, pp. 1-16, DOI:10.3390/en13215837, 140 points IF=3.004.

[3]. Motyl Przemysław, Łach Jan: Computational Modelling of Retrofitting a Coal Fired Boiler Type OP-230 for Predicting NOX Reduction, *Journal of Thermal Science*, 2018, DOI:10.1007/s11630-018-1037-9, 15 points IF=1.228.

[4]. Motyl Przemysław, Łach Jan, Co-firing coal with natural gas - computational simulations, *Mechanika, Kwartalnik tom XXXII, zeszyt 88 (nr 4/2016), Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej*, Rzeszów, 2016, ISSN 0209-2689, DOI: 10.7862/rm.2016.27, s. 335-346.

[5]. Król Danuta, Motyl Przemysław Bruno, Poskrobko Sławomir: Chlorine Corrosion in a Low-Power Boiler Fired with Agricultural Biomass, *Energies*, MDPI, vol. 15, no. 1, 2022, Article number: 382, DOI:10.3390/en15010382, 140 points IF=3.252.

[6]. Król Danuta, Motyl Przemysław Bruno, Poskrobko Sławomir: Waste Incineration and Heavy Metal Emission—Laboratory Tests, *Energies*, MDPI, vol. 15, no. 21, 2022, Article number: 8130, DOI:10.3390/en15218130, 140 points IF=3.252.

W dokumentacji przewodu zamieszczono oświadczenia współautorów o ich udziale merytorycznym w publikacjach współautorskich, które są kompatybilne z powyższym zestawieniem w zakresie rzeczowym. Wyjątkiem są publikacje [3] i [4], co do których załączenie oświadczenia współautorskiego nie było możliwe z uwagi na śmierć prof. Łacha, współautora artykułów, w roku 2019. Habilitant określił jednak swój wkład merytoryczny w publikacje.

Przedstawiony do oceny dorobek naukowy, wchodzący w skład głównego osiągnięcia naukowego, obejmuje opracowanie w sposób kompleksowy modelowania numerycznego procesów spalania oraz towarzyszących zagadnień ciepłno-przepływowych w urządzeniach grzewczych małej mocy (od 10 kW), jak również kotłów energetycznych wykorzystywanych w energetyce zawodowej. Habilitant wyodrębnił następujące obszary badawcze w zakresie osiągnięcia naukowego, które łącznie stanowią szeroki zakres zagadnień od rozważań teoretycznych nad opracowanymi metodami do przykładów ich aplikacji dla konkretnych problemów:

- A Numeryczne modelowanie procesów spalania biomasy.
- B Eksploatacja urządzeń grzewczych opalanych paliwem biomasowym.
- C Ograniczenie emisji metali ciężkich Cd, Cu, Zn z procesów spalania odpadów/paliw z odpadów.

Należy podkreślić, że zjawisko spalania bezpośredniego lub współspalania z węglem, zgazowania biomasy, odpadów i paliw pochodzących z odpadów należy do zagadnień badawczych o otwartym charakterze. Energetyczne wykorzystanie biomasy, odpadów i paliw z odpadów odgrywa istotną rolę w kontekście wykorzystania OZE oraz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Wymagana efektywność energetyczna wykorzystania biomasy, odpadów i paliw formowanych z odpadów jest determinowana zarówno przez uwarunkowania prawne jak również ekonomiczne.

W zakresie publikacji [1] wskazanej jako osiągnięcie naukowe – zaproponowany został model spalania polany drewna z podziałem na dwie domeny: 1) część zewnętrzną, która jest źródłem gazu odpowiadającego częściom palnym w tym lotnym składzie drewna, 2) część wewnętrzną odpowiadającą częściom niepalnym. Uzyskane wyniki numeryczne ocenione zostały przy wykorzystaniu badań eksperymentalnych wykonanych na zaprojektowanym i zbudowanym przez zespół badawczy stanowisku pomiarowym. Model numeryczny posłużył do opracowania nowych konstrukcji wkładów kominkowych.

W pracy [2] zaprezentowano odmienne podejście do modelowania procesów spalania w złożu pelletu z biomasy leśnej z zastosowaniem palników retortowych, w których reakcje przebiegają w złożu zasilanym paliwem i utleniaczem w postaci tlenu z powietrza w temperaturze otoczenia, lub celowo podgrzewanym. Zaproponowano 3-etapową, pół-empiryczną procedurę tworzenia modelu numerycznego palnika. Następnie, w oparciu o badania eksperymentalne określony został skład gazu syntezowego, będącego produktem zachodzących w palniku procesów zgazowania. Dane zostały wykorzystane do przygotowania obliczeń numerycznych, w oparciu o które zaproponowana została optymalna geometria komory. W efekcie uzyskano niskie stężenia CO oraz NO_x w spalinach i wysoką sprawność, na poziomie 92%.

Zagadnienie ograniczania emisji szkodliwych związków Habilitant podjął w pracy [3] i [4] których myślą przewodnią było modelowanie numeryczne CFD współspalania gazu

syntezowego (pochodzącego z biomasy) z węglem, w średniej wielkości kotle pyłowym typu OP-230 z niskoemisyjnymi palnikami na ścianie przedniej. Symulacje przeprowadzono w celu określenia możliwości modernizacji kotła w celu spełnienia przyszłych przepisów ochrony środowiska w zakresie emisji NO_x . Poprawa stopniowania powietrza poprzez technikę dual-fuel opierała się na technologii pośredniego współspalania. Habilitant skierował swoją uwagę na możliwe korzyści wynikające z zastosowania układów dysz gazu syntezowego, jak również odmienny skład gazu syntezowego na przebieg procesów cieplnych w komorze spalania. Największą redukcję, wynoszącą około 38% względem wartości bazowej, uzyskano w przypadku dysz gazu syntezowego znajdujących się poniżej istniejących palników węglowych. W pracy [4] pokazano w celach porównawczych wyniki numeryczne badań współspalania węgla kamiennego z gazem ziemnym w kotle OP230. Habilitant wykorzystał model numeryczny dla symulacji dwufazowych przepływów gazu i cząsteczek pyłu węgla kamiennego. Wykazał przy tym, że współspalanie węgla z paliwem o dużej zawartości metanu może skutkować redukcją emisji NO_x o około 40% w porównaniu ze spalaniem węgla.

Rozwój technologii biomasowych, szczególnie istotny w przypadku małych kotłów domowych, zmierza w kierunku ograniczenia wykorzystania biomasy pochodzenia drzewnego, na korzyść biomasy „agro”. Charakteryzuje się ona stosunkowo wysokim, w porównaniu do biomasy drzewnej, udzialem azotu, chloru, siarki i pierwiastków alkalicznych (Ca, K, Na) co ma negatywny wpływ na pracę kotłów energetycznych i korozję stalowych elementów konstrukcyjnych. Uszkodzenia korozyjne powodowane są głównie przez chlor cząsteczkowy, będący produktem utleniania chlorowodoru zawartego w spalinach, a także przez chlorki metali alkalicznych. W pracy [5] Habilitant bazując na modelowaniu numerycznym zidentyfikował miejsca potencjalne zagrożenie korozją chlorową w palenisku kotła o mocy 10 kW. Na tej podstawie wytypowane zostały miejsca usytuowania próbek badawczych, Habilitant dobrał próbki materiałów do badań. Przeprowadzenie badań w środowisku procesowym komory spalania kotła o mocy 10 kW, w której próbki pozostawały w atmosferze paleniska kotła przez 1152h w temperaturze 750–900°C umożliwiło Habilitantowi przeprowadzenie analizy wyników z zastosowaniem mikroskopii SEM i analizie skaningowej. Wyniki wykazały, że stal kotłowa St41K nie nadawała się do pracy w założonych warunkach, a na jej powierzchni widoczna była gruba warstwa złożonych produktów korozji. Materiały międzymetaliczne na bazie faz FeAl i Fe₃Al oraz na fazach NiAl i Ni₃Al charakteryzują się odpornością korozyjną w warunkach pracy domowego kotła na biomasę rolniczą.

Proces spalania w domowych kotłach małej mocy, z uwagi na brak zainstalowanych w nich systemów oczyszczania spalin powoduje wprowadzenie wraz ze spalinami do powietrza m.in. toksycznych metali ciężkich. Habilitant zainteresował się tym tematem i przeprowadził nowatorskie badania laboratoryjne polegające na ocenie zdolności emisyjnych Cd, Cu, Zn związanych w różnych formach chemicznych pod postacią azotanów, chlorków i siarczanów, a także na opracowaniu metody ograniczenia ich emisji poprzez zastosowanie immobilizujących dodatków. Cechą charakterystyczną tego typu badań jest brak wpływu innych czynników poza temperaturą na emisje metali. Wyniki potwierdziły, że emisyjność metali wzrasta wraz ze wzrostem temperatury, natomiast możliwość redukcji emisji metali, przetestowano poprzez zastosowanie dodatków, takich jak: boksyt, dolomit, V_2O_5 , immobilizowane w stałej pozostałości popiołowej. Wyniki badań opublikowane w pracy [6] były obiecujące i otwierają drogę do badań nad wpływem innych czynników na emisyjność Cd, Cu, Zn i możliwości jej zmniejszenia.

Stwierdzam, że zakres merytoryczny publikacji wskazanych jako osiągnięcie naukowe w pełni koresponduje i zgodny jest ze wskazanymi przez Habilitanta obszarami badawczymi A, B i C.

2.2. Ocena merytoryczna wskazanego osiągnięcia naukowego Habilitanta

Habilitant opatrzył przedkładany zbiór publikacji wspólnym wyróżnikiem w postaci tytułu jednoznacznie wskazującego na jego jednotematyczność. W mojej ocenie – biorąc pod uwagę zawartość merytoryczną wyszczególnionych jako osiągnięcie naukowe publikacji – dotyczą one zagadnień modelowania numerycznego procesów spalania oraz towarzyszących zjawisk cieplno-przepływowych w urządzeniach grzewczych małej i dużej mocy, znajdujących zastosowanie w energetyce zarówno domowej jak i zawodowej. Z uwagi na fakt, że motywem przewodnim prac badawczych było wykorzystanie biomasy, odpadów i paliw z odpadów do bezpośredniego spalania lub współspalania z węglem, stwierdzam, że przedłożony do oceny zbiór publikacji - w sposób jednoznaczny spełnia warunek jednotematyczności.

Uwagi krytyczne w zakresie wskazanego osiągnięcia naukowego Habilitanta:

- a) Z uwagi na to, że osiągnięcie naukowe obejmuje publikacje wieloautorskie – własne osiągnięcia Habilitanta byłyby zaprezentowane w sposób czytelniejszy w postaci monografii zawierającej indywidualny wkład Habilitanta na tle osiągnięć uzyskiwanych w pracy zespołowej. W załączonych przez Habilitanta oświadczeniach współautorów podany jest jakościowy udział Habilitanta w prace badawcze, poprzez wyszczególnienie zakresu merytorycznego podejmowanych prac przez każdego ze współautorów, oświadczenia nie zawierają jednak udziału procentowego Habilitanta, stanowiącego opis ilościowy.
- b) Zakres prac badawczych zaprezentowanych w cyklu artykułów wskazanym jako osiągnięcie naukowe jest ściśle związany z analizą procesów spalania biomasy, eksploatacją urządzeń grzewczych i ograniczeniem emisji metali ciężkich i obejmuje symulacje numeryczne oraz badania eksperymentalne. W mojej opinii wyniki tych prac mogłyby być publikowane w wielu czasopismach naukowych, tematycznie powiązanych z prezentowanym materiałem badawczym. Habilitant jednakże, zdecydował się na publikacje zdecydowanej większości swoich prac w jednym czasopiśmie, w dodatku o bardzo szerokim zakresie merytorycznym.
- c) W Autoreferacie zamieszczono zasadnicze motywacje do podjęcia tych prac. Zostały one zaprezentowane w sposób dość ogólny a ich konieczność wynika głównie z potrzeb gospodarczych. Jednakże, nie wskazano luk aktualnej wiedzy w podejmowanych obszarach badawczych, na tle których czytelniejsze stałyby się osiągnięcia naukowe Habilitanta w zakresie metodycznym oraz poznawczym.

Za najistotniejsze osiągnięcia Habilitanta wnoszące istotny wkład poznawczy w dyscyplinie *Inżynieria Mechaniczna* uważam:

- wykonanie kompleksowych badań numerycznych procesu spalania biomasy, odpadów i paliw z odpadów w oparciu o które, możliwe było opracowanie rekomendacji pozwalających na uzyskanie wzrostu sprawności, ograniczenie emisji związków szkodliwych do atmosfery;
- wykonanie kompleksowych badań numerycznych procesu spalania, w oparciu o które możliwe było opracowanie wytycznych w zakresie projektowania i doboru odpowiednich materiałów konstrukcyjnych dla kotłów przeznaczonych do spalania paliw z agro-biomasy;

- współautorstwo opracowania metody badawczej umożliwiającej ocenę zdolności emisyjnych metali ciężkich ze spalinami związanych w różnych formach chemicznych, a także na współautorstwo opracowania metody ograniczenia ich emisji.

Przedmiotowe osiągnięcia mają niewątpliwie charakter prac w pełni oryginalnych, zastosowano w nich nowoczesne, profesjonalne narzędzia do modelowania numerycznego. Ważne jest także, że w ramach osiągnięcia naukowego podejmowane były prace o charakterze wielowątkowym i jednocześnie spójnym. Podejmowane prace tematycznie wpisują się w aktualne potrzeby małej i dużej, zawodowej energetyki i związanej z nią ochroną środowiska zarówno w ujęciu eksploatacyjnym i prawnym. Wobec tego posiadają ogromny potencjał aplikacyjny. Habilitant w osiągnięciu naukowym podejmuje zagadnienia wnoszące istotny wkład w rozpoznanie zjawisk fizycznych procesu spalania biomasy i towarzyszących procesów ciepło-przepływowych ukierunkowanych głównie na ograniczenie emisji związków szkodliwych do atmosfery oraz poprawy efektywności i żywotności kotłów poprzez rozpoznanie procesów korozyjnych. Jednotematyczny cykl publikacji obejmuje zatem w pełni wartościowe poznawczo prace opublikowane w czasopiśmie posiadającym wskaźnik wpływu *Impact Factor*.

Podsumowując osiągnięcia naukowe Dr inż. Przemysława Motyla zawarte w przedłożonym do recenzji zestawie prac mogę stwierdzić, że:

- a) przedstawione wyniki badań stanowią jednotematyczny, twórczy dorobek naukowy Habilitanta;
- b) zastosowana metodologia badań jest w mojej ocenie prawidłowa;
- c) podejście Habilitanta charakteryzuje się szerokim, wielowątkowym ujęciem podejmowanych problemów badawczych;
- d) udział Habilitanta w pracach współautorskich obejmuje w zdecydowanej większości przypadków kluczowe elementy tych prac i może być uznany za jego w pełni oryginalne osiągnięcie naukowe;
- e) przedstawione wyniki badań wskazane przez Habilitanta jako główne osiągnięcie naukowe - mogą być uznane za osiągnięcie habilitacyjne stanowiące znaczący wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej *Inżynieria Mechaniczna*.

2.3. Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Dla celów dokonania oceny specyficznie w odniesieniu do kryterium zawartego w wymaganiach ustawowych w Art. 219, ust. 1, punkt 3 (Ustawa z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dz. U. z 2021 r. poz. 478, 619) ocenie podlega także działalność badawcza we współpracy z ośrodkami badawczymi zagranicznymi oraz krajowymi.

W tym zakresie należy podkreślić, że osiągnięcie naukowe zostało wypracowane w ramach współpracy Habilitanta z pracownikami z innej niż macierzysta jednostką naukową, tj. we współpracy z Politechniką Śląską i Politechniką Białostocką. Habilitant współpracował z zespołem badawczym Politechniki Białostockiej w ramach projektu celowego pt. „Budowa minigeneratora energii elektrycznej uwzględniająca przepływ czynnika roboczego jako środowiska pracy”. Ponadto, był wykonawcą i członkiem zespołu badawczym realizującego projekt budowy sprzęgła wiskotycznego w ramach konsorcjum polsko-tajwańskiego, grant pt. „Innovative application of smart fluid in industrial robot gripper”. Był również wykonawcą w projekcie finansowanym przez NCBiR pt. Opracowanie Zintegrowanych Technologii

Wytwarzania Paliw i Energii z Biomasy, Odpadów Rolniczych i Innych (nr projektu: SP/E/4/65786/10), którego liderem był Instytut Maszyn Przepływowych PAN w Gdańsku.

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant odbył dwa staże naukowe:

1. Staż w Universidad de Cantabria, Faculty of Industrial and Telecommunications Engineering w Santander. Staż poświęcony możliwościom współpracy w zakresie badań naukowych, jak i wymianie studenckiej. Okres pobytu 06.05.2018 – 20.05.2018
2. Praca w Pracowni Ogniw Paliwowych Instytutu Energetyki w Warszawie w ramach strategicznego grantu badawczego NCBiR pt. „Opracowanie Zintegrowanych Technologii Wytwarzania Paliw i Energii z Biomasy, Odpadów Rolniczych i Innych”. Okres pracy 1.11.2011 - 30.04.2012

Powyżej wskazane osiągnięcia dowodzą, że Dr inż. Przemysław Motyl spełnia przedmiotowe wymagania kryterialne wskazane w Art. 219, ust. 1, punkt 3 Ustawy.

3. Ocena dorobku naukowego, osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych, popularyzatorskich oraz współpracy międzynarodowej

Na dorobek naukowy Habilitanta składają się osiągnięcia stanowiące przedmiot następujących publikacji powiązanych tematycznie ze wskazanym głównym osiągnięciem naukowym:

- cykl 6 powiązanych tematycznie artykułów [1-6] omówionych w punkcie 2.1 niniejszej recenzji;
- współautorstwo monografii opublikowanej przez wydawnictwo uczelniane
- współautorstwo 14 rozdziałów w monografiach uczelnianych (w tym 4 przed i 10 po uzyskaniu stopnia doktora);
- współautorstwo 8 artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych, niewchodzących do zakresu głównego osiągnięcia naukowego (w tym 6 przed i 2 po uzyskaniu stopnia doktora);
- 14 wystąpień konferencyjnych krajowych i międzynarodowych artykułów i opublikowanych w krajowych czasopismach naukowych i technicznych oraz wydawnictwach uczelnianych (w tym 4 przed i 10 po uzyskaniu stopnia doktora);

Osiągnięcia publikacyjne Habilitanta opisują następujące wskaźniki naukometryczne wskazane w dokumentacji przewodu habilitacyjnego:

- sumaryczny współczynnik wpływu Impact Factor IF = 19.79;
- ilość cytowań wg bazy Web of Science 25 (w tym 1 autocytywanie);
- indeks Hirsha wg bazy Web of Science IH = 3.

Ponadto do osiągnięć badawczych Habilitanta należy realizacja projektów badawczych, w tym:

- udział w roli wykonawcy projektu B+R *Prace B+R nad opracowaniem automatycznego, nisko-emisyjnego kotła pelletowego z systemem samoczyszczącego palnika o mocy do 20 kW*, POIR.01.01.01-00-1535/19, 01.10.2021 – 30.03.2023
- udział w roli wykonawcy projektu B+R *Opracowanie innowacyjnej mikro-elektrociepłowni biomasowej opartej na silniku Stirlinga do zastosowań indywidualnych*, POIR.01.01.01-00-0534/20, 01.04.2021 – 31.01.2023
- udział w roli wykonawcy projektu B+R *Prace badawczo-rozwojowe nad*

utworzeniem nowego materiału posiadającego właściwości katalityczne wraz z opracowaniem technologii jego wytwarzania w firmie KRATKI.PL MAREK BAL, RPMA.01.02.00-14-d775/20, 01.09.2020 – 31.12.2022

- udział w roli wykonawcy projektu B+R *Prace badawcze nad zastosowaniem ceramicznego filtra piankowego w urządzeniach grzewczych, służących zwiększeniu konkurencyjności firmy na rynku międzynarodowym* RPMA.01.02.00-14-7583/17, 01.07.2017-30.06.2019
- udział w roli wykonawcy projektu B+R *Innovative application of smart fluid in industrial robot gripper*, 01.01.2016 - 31.12.2018
- udział w roli wykonawcy projektu B+R *Prace badawcze nad zastosowaniem innowacyjnego materiału wysokoglinowego z grupy HA 45 w urządzeniach grzewczych, służących zwiększeniu konkurencyjności firmy KRATKI.PL na rynku międzynarodowym*, POIG.01.04.00-14-351/13-01, 01.10.2014-31.12.2015
- udział w roli wykonawcy projektu B+R *Opracowanie Zintegrowanych Technologii Wytwarzania Paliw i Energii z Biomasy, Odpadów Rolniczych i Innych*, SP/E/4/65786/10, 11.2011 – 05.2012
- udział w roli wykonawcy projektu *Budowa minigeneratora energii elektrycznej uwzględniająca przepływ czynnika roboczego jako środowiska pracy*, ZR6 2009C/07296, 2011
- udział w roli wykonawcy projektu *Badania kaloryczne i emisyjne biomasy odpadowej jako paliwa dla kotłów energetycznych*, R06 018 02, 2007-2010.

Habilitant posiada także dorobek w zakresie współpracy z sektorem gospodarczym, który w oparciu o zestawienie zawarte w dokumentacji przewodu habilitacyjnego obejmuje:

- współpracę z firmą Kratki.pl (Wsola) w ramach realizacji grantów badawczych;
- współpracę z firmą Green Globe Energy (Piaseczno) w ramach realizacji grantu badawczego;
- współpracę z firmą Ad-Alio Spółka z o.o. z Białegostoku w ramach prac nad metodą wyznaczania współczynnika przewodności cieplnej λ w warstwie farby izolacyjnej;
- współpracę z Radomskim Klastrem Metalowym w zakresie promocji kształcenia inżynierów oraz wspólnych prac B+R;
- Członek Rady Gospodarczej przy Prezydencie Miasta Radom (od 2019).

W dokumentacji przewodu habilitacyjnego złożone zostały stosowane oświadczenia i dokumenty potwierdzające współpracę Habilitanta z sektorem gospodarczym.

Na dorobek organizacyjny oraz recenzencki Habilitanta w obszarze naukowym składa się:

- wykonanie 2 ekspertyz na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców;
- wykonanie 3 recenzji w czasopiśmie międzynarodowych, w tym: *Energies* (2 recenzje) i *Processes* (1 recenzja);
- członkostwo w Komitecie naukowym konferencji naukowej VIBDIAG – Poznań, 27-28 września 2023
- członkostwo w Komitecie organizacyjnym kongresu: 7th International Congress on Technical Diagnostics, 14 - 16 września 2022, Radom – Polska
- członkostwo w Sekcji Spalania Komitetu Termodynamiki i Spalania PAN w latach 2011-2018

- pełnienie funkcji Kierownika Katedry Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki na Wydziale Mechanicznym Uniwersytetu Radomskiego od 01.10.2019
- pełnienie funkcji Prodziekana Wydziału Mechanicznego Uniwersytetu Radomskiego od 01.2021

Habilitant ma również w swoim dorobku naukowym udział we wdrożeniu technologii:

- udział we wdrożeniu palnika pelletowego w ramach projektu „Prace B+R nad opracowaniem automatycznego, nisko-emisyjnego kotła pelletowego z systemem samoczyszczącego palnika o mocy do 20 kW” – efekt zakończenia grantu badawczego, 2023
- udział we wdrożeniu filtra o strukturze porowatej, będącego efektem projektu badawczego pt. „Prace badawcze nad zastosowaniem ceramicznego filtra piankowego w urządzeniach grzewczych, służących zwiększeniu konkurencyjności firmy na rynku międzynarodowym” – efekt zakończenia grantu badawczego, 2019
- udział we wdrożeniu materiału ogniotrwałego będącego efektem prac badawczych w ramach projektu: „Prace badawcze nad zastosowaniem innowacyjnego materiału wysokoglinowego z grupy HA 45 w urządzeniach grzewczych, służących zwiększeniu konkurencyjności firmy KRATKI.PL na rynku międzynarodowym” – efekt zakończenia grantu badawczego, 2016

W Autoreferacie Habilitant zaprezentował osiągnięcia w zakresie dydaktycznym i organizacyjnym na poziomie macierzystej uczelni jako:

- opracowanie materiałów do prowadzenia przedmiotów w języku polskim i języku angielskim dla kierunku Mechanika i Budowa Maszyn I stopnia z zakresu mechaniki płynów, modelowanie numeryczne w tym modelowania procesów cieplno-przepływowych oraz programowania i metod numerycznych;
- opracowanie materiałów do prowadzenia przedmiotów w języku polskim dla kierunku Mechanika i Budowa Maszyn II stopnia z zakresu metod komputerowych mechaniki, komputerowej mechaniki płynów oraz technologii internetowych;
- opracowanie materiałów do prowadzenia przedmiotów w języku polskim dla kierunku Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii I stopnia, z zakresu ogniw paliwowych i biopaliw;
- uczestnictwo w działalności organów uczelnianych.

Aktywność naukowa i organizacyjna Habilitanta była wielokrotnie nagradzana na poziomie macierzystej Uczelni

W zakresie działalności popularyzatorskiej Habilitant wskazuje:

- współpracę przy organizacji Radomskiego Dnia Inżyniera (2023). Organizatorami są: Uniwersytet Radom, Miasto Radom, Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych Naczelnej Organizacji Technicznej (FSNT-NOT) w Radomiu, Platforma Przemysłu Przyszłości.

Podsumowując ocenę dorobku Dr inż. Przemysława Motyła w zakresie naukowym wykraczającym poza wskazane główne osiągnięcia naukowe, stwierdzam, że Habilitant posiada znaczący dorobek naukowy i badawczy udokumentowany publikacjami o zasięgu międzynarodowym oraz wdrożeniami opracowanych technologii i produktów. Posiada osiągnięcia w realizacji prac projektowych oraz osiągnięcia w współpracy z sektorem

gospodarczym. Istotna część dorobku naukowego, dydaktycznego, projektowego oraz organizacyjnego przypada na okres po uzyskaniu doktoratu. Powyższe świadczy o tym, że Dr inż. Przemysław Motyl posiada ugruntowany, znaczący dorobek naukowy wnoszący istotny wkład w dyscyplinie *Inżynieria Mechaniczna*, a także osiągnięcia w zakresie dydaktyki, organizacji pracy badawczej, recenzji prac naukowych i popularyzacji nauki - świadczące o wysokiej pozycji zawodowej oraz dużej aktywności akademickiej.

4. Konkluzja końcowa

Przedstawiona powyżej analiza dorobku naukowego Dr inż. Przemysława Motyla dowodzi, że posiada on znaczące osiągnięcie naukowe, spełniające kryteria wyspecyfikowane w Art. 219, ust. 1, punkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 r. poz. 742) dla osiągnięć naukowych w postępowaniu habilitacyjnym.

Również dokonana w recenzji analiza uzyskanych przez Dr inż. Przemysława Motyla osiągnięć w odniesieniu do całości dorobku naukowego, dydaktycznego, popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej wykazuje, że spełnia on również pozaustawowe, zwyczajowe kryteria oczekiwane przez kandydatów na stopień doktora habilitowanego.

W konkluzji stwierdzam, że wniosek o nadanie Dr. inż. Przemysławowi Motylowi stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *Inżynieria Mechaniczna* uważam za zasadny.

Opinienie