

Warszawa, 3 października 2022 r.

dr hab. inż. Wojciech Bujalski, prof. uczelni
Politechnika Warszawska
Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Instytut Techniki Ciepłej
ul. Nowowiejska 24
00-665 Warszawa
email: wojciech.bujalski@pw.edu.pl

Recenzja

dotycząca wniosku w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

Panu dr. Pawłowi Reguckiemu

Podstawy sporządzenia oceny

Podstawą sporządzenia niniejszej oceny jest pismo nr RDND08/96/2022 skierowane przez Przewodniczącego Dyscyplin Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka dr hab. Inż. Roberta Króla. Załącznikiem do pisma była kompletna dokumentacja stanowiąca podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego dr. Pawła Reguckiego.

Informacje ogólne

Dr Paweł Regucki jest obecnie (od października 2005) zatrudniony na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego na Wydziale Mechaniczno-Energetycznym Politechniki Wrocławskiej. Wcześniej pracował na stanowiskach asystenta (2004-2005) i starszego referenta (2003-2004) na tym samym wydziale. Doktorat obronił z wyróżnieniem w roku 2003. Tematem rozprawy doktorskiej było „Modelowanie trójwymiarowych przepływów wirowych metodami dyskretnych wirów”. Promotorem pracy doktorskiej był dr hab. Henryk Kudela. Osiągnięciem naukowym stanowiącym podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego jest cykl prac, składający się z sześciu publikacji wiodących i ośmiu publikacji wspomagających oraz dwóch stanowisk badawczych powiązanych tematycznie pt. „Modelowanie i optymalizacja wybranych procesów fizyko-chemicznych w zamkniętych układach chłodzenia elektrowni”.

Ocena zgłoszonego osiągnięcia naukowego

W skład zgłoszonego osiągnięcia wchodzi sześć publikacji wiodących i osiem publikacji wspomagających oraz dwa stanowiska badawcze powiązane tematycznie. Zestawienie danych bibliometrycznych publikacji wiodących przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie podstawowych danych o wiodących publikacjach stanowiących cykl publikacji

Lp	Tytuł publikacji	Czasopismo	Udział Habilitanta	Rok	IF	Punkty MNiSW
A1	Mathematical model for a single screw ash cooler of a circulating fluidized bed boiler	Powder Technology	85%	2022	05,134	140 ^{*)}
A2	Optimization of Thermal-Flow Processes in a System of Conjugate Cooling Towers	Heat Transfer Engineering	75%	2020	02,175	70 ^{*)}
A3	Numerical study of water flow rates in power plant cooling systems	Thermal Science and Engineering Progress	70%	2018	-	15 ^{**)}
A4	Thermal-flow study of closed cooling system with cooling towers	Rocznik Ochrona Środowiska	70%	2018	0.563	15 ^{**)}
A5	Mathematical model of sulphate ion concentration in a closed cooling system of a power plant	Thermal Science and Engineering Progress	70%	2017	-	
A6	<i>Wastewater management in a closed cooling system of professional power plant</i>	Rocznik Ochrona Środowiska	70%	2017	0,899	15 ^{**)}

^{*)} – Punkty MNiSW 2019-2021

^{**)} – Punkty MNiSW 2013-2018

Tematyka podjęta przez Habilitanta „Modelowanie i optymalizacja wybranych procesów fizykochemicznych w zamkniętych układach chłodzenia elektrowni” jest ważna z punktu widzenia gospodarki. Jak zostało wskazane przez Habilitanta optymalizacja obiegów chłodzenia w elektrowniach może przynieść poprawę efektywności tych układów nawet o 1%. Obecnie w Polsce i na świecie eksploatowanych jest wiele elektrowni ciepłych, w których takie układy chłodzenia pracują. Wiadomo jest również, że w ostatnich latach istotnie rosły i będą rosły w przyszłości koszty wody dostarczanej do układów chłodzenia. Wynika to z tego, że woda słodka jest coraz bardziej towarem deficytowym. W związku z tym każda oszczędność wody chłodzącej przekłada się na wynik finansowy, a także na efekt środowiskowy. Efekty środowiskowe są obecnie chyba nawet ważniejsze niż efekty ekonomiczne.

Zakres badań opisanych przez Habilitanta w przedstawionym do oceny cyklu publikacji można podzielić na trzy podstawowe zagadnienia:

- a) modelowanie koncentracji siarczanów w zamkniętych układach chłodzenia elektrowni
- b) modelowanie rozdziału wody chłodzącej i wymiany ciepła w zamkniętych układach chłodzenia

- c) badanie wymiany ciepła w chłodnicach popiołu dennego współpracujących z kotłem fluidalnym

Wszystkie trzy grupy tematów są istotne z punktu widzenia optymalizacji w pracy elektrowni. Zgodnie z deklaracją Habilitanta wkładem merytorycznym do przygotowania publikacji było opracowanie modeli matematycznych poszczególnych zjawisk. W autoreferacie Habilitant wskazuje jako swoje osiągnięcia:

- zaproponowanie modelu zmiany koncentracji siarczynów w obiegu wody chłodzącej w postaci różniczkowej oraz jego rozwiązanie,
- opracowanie modeli matematycznych instalacji chłodzenia, a w tym:
 - modelu chłodzenia urządzeń pomocniczych kotła umożliwiający przeanalizowanie wpływu różnych rozwiązań modernizacyjnych na poprawę rozdziału wody chłodzącej ze szczególnym uwzględnieniem chłodnic popiołu dennego,
 - modelu służącego badaniu rozptyłu wody chłodzącej w zamkniętym układzie chłodzenia z wykorzystaniem chłodni kominowych,
- badanie wymiany ciepła w chłodnicy popiołu dennego współpracującej z kotłem fluidalnym.

Deklarowany wkład Habilitanta w przedstawione publikacje jest nie mniejszy niż 70% i zgodnie z opisem stanowi on w każdej z nich główny wkład merytoryczny. Niewątpliwie przedstawione osiągnięcie stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny. Na podkreślenie zasługuje fakt, że wszystkie przedstawione prace mają charakter aplikacyjny. Wyniki badań oparte są o rzeczywiste pomiary. Część badań powstała w wyniku pozyskanych zleceń z przemysłu. Nie jest jednak jasne w jaki sposób pozostała część z pomiarów została pozyskana na potrzeby prowadzonych badań.

W publikacjach słabo udokumentowana jest również innowacyjność zaproponowanych rozwiązań. Należy zwrócić uwagę również na to, że co do zawartości publikacji A5 (Mathematical model of sulphate ion concentration in a closed cooling system of a power plant) i A6 (Wastewater management in a closed cooling system of professional power plant) są bardzo podobne. W artykułach tych został opisany ten sam model, ten sam sposób rozwiązania, tylko inna aplikacja.

Habilitant przedstawił również osiem artykułów wspomagających. W tych artykułach udział autora był różny. W niektórych był niewielki, tj. na poziomie 10%, ale w innych był bardzo istotny, tj. na poziomie 70%. Moim zdaniem udział Habilitanta w tych publikacjach był na tyle istotny, że mogą one stanowić dobre uzupełnienie cyklu podstawowego. O istotności udziału i wadze tych publikacji świadczy to, że zgodnie z opisem przedstawionym w *Wykazie osiągnięć* w każdej z tych publikacji wkład merytoryczny stanowił budowę odpowiedniego modelu matematycznego, jednego z wcześniej opisanych modeli. Publikacje te stanowią dobre uzupełnienie cyklu podstawowego i pokazują szerokie pole prowadzonych prac badawczych powiązanych z główną tematyką dotyczącą układów chłodzenia w elektrowniach.

Ostatnim elementem przedstawionym do oceny są dwa stanowiska badawcze. Są to stanowiska badawcze do pomiaru wartości współczynnika przewodzenia cieplnego popiołu dennego. Oba stanowiska zostały przez Habilitanta zaprojektowane i wykonane. Oba służyły do wykonania pomiarów do rozprawy doktorskiej mgr inż. Barbary Janowskiej, której Habilitant był promotorem pomocniczym. Badania te wpisują się również w cykl prowadzonych badań, ponieważ stanowią element, który służył do budowy modelu chłodzenia popiołu w elektrowniach. Z opisanej dokumentacji wynika, że Habilitant

był autorem stanowiska, a autorstwo opracowanych modeli zostało przypisane mgr inż. Barbarze Janowskiej. W opisach osiągnięć Habilitanta pojawia się informacja o opracowaniu własnych modeli wymiany ciepła podczas procesu chłodzenia popiołów. Nie jest więc jasny podział osiągnięć w tym zakresie.

Osiągnięcia naukowe Habilitanta

Habilitant podał swoje dane bibliometryczne w autoreferacie, tj.:

- Całokształt dorobku obejmuje 62 prace publikacyjne
 - w tym 57 opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora
- Jeden patent
- Sumaryczny impact factor (IF)
 - Dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora: 34,435
 - Dorobek w obszarze osiągnięcia badawczego: 8,768
- Liczba prac udokumentowanych w bazie:
 - Web os Science 20
 - Scopus 24

Wartym podkreślenia jest udział Habilitanta w projektach badawczych finansowanych w drodze konkursów krajowych i zagranicznych. Habilitant wskazał trzy projekty. Jeden międzynarodowy oraz dwa krajowe. Należy zauważyć, że oba projekty krajowe są z lat 2005 – 2008. Projekt międzynarodowy jest z roku 2020.

W dorobku Habilitanta znajdują się prace badawcze lub zlecenia z przemysłu, których wyniki zostały opublikowane w czternastu raportach. Jest to istotny element dorobku, ponieważ część badań zgłoszonych do osiągnięcia powstało w wyniku współpracy z przemysłem.

W dorobku Habilitanta znajdują się również wystąpienia na konferencjach krajowych i zagranicznych. Zostało wskazanych pięć wystąpień. W tym trzy wystąpienia na konferencjach międzynarodowych w kraju, dwa zagraniczne i jedno seminarium krajowe.

Współpraca międzynarodowa

Najważniejszym elementem współpracy międzynarodowej Habilitanta jest udział w projekcie międzynarodowym, tj. w projekcie realizowanym we współpracy z ENET Center VSB Technical University of Ostrava oraz Czech Technical University in Prague. Współpraca była owocna ponieważ zaowocowała czterema pracami z listy filadelfijskiej. Zakres prowadzonych badań w ramach tego projektu był pokrewny do przedstawionego w osiągnięciu, ale nieco inny ponieważ dotyczył:

- badania wychwytu rtęci w elektrofiltrach i reemisji rtęci w mokrym absorberze realizowane na pełnoskalowych obiektach i jednostkach pilotażowych;
- modelowanie matematyczne i numeryczne reakcji chemicznych z udziałem rtęci Hg^0 i Hg^{2+} oraz tlenków siarki i azotu;
- analiza wpływu różnego typu addytywów na skuteczność wychwytu i trwałego związania w mokrym absorberze rtęci i innych szkodliwych substancji zawartych w spalinach.

Oceniam ten dorobek naukowy jako komplementarny względem dorobku przedstawionego w osiągnięciu.

Współpraca w zakresie naukowym jest niewielka. Do tego zaliczam wyżej wymieniony projekt badawczy oraz udział w konferencjach międzynarodowych. Przy ocenie współpracy międzynarodowej należy również pamiętać o dużej działalności organizacyjnej w programie Erasmus Mundus. Patrząc tak szeroko współpracę międzynarodową oceniam bardzo dobrze.

Działalność organizacyjna

Habilitant wykazał różnorodną działalność organizacyjną. Moim zdaniem na podkreślenie zasługuje duża działalność organizacyjna związana z Erasmus Mundus. Przez szereg lat Habilitant brał czynny udział w organizowaniu tego wydarzenia. Działalność prowadzona była na poziomie międzynarodowym.

Do ważniejszych osiągnięć organizacyjnych można zaliczyć również członkostwo (w latach 2016-2018) w stowarzyszeniu Sekcji Mechaniki Płynów Komitetu Mechaniki Polskiej Akademii Nauk.

W dorobku Habilitanta znajdują się również członkostwo w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji naukowych krajowych i międzynarodowych.

Działalność organizacyjną oceniam bardzo dobrze, szczególnie ze względu na dużą aktywność w działalności programu Erasmus Mundus, co stanowi również współpracę międzynarodową.

Działalność dydaktyczna

Na podstawie informacji zawartych w autoreferacie można stwierdzić, że Habilitant jest dobrym dydaktykiem. Otrzymał liczne nagrody dla najlepszego wykładowcy. Prowadzi zajęcia po polsku i po angielsku. Był promotorem w pracach inżynierskich i magisterskich. Dorobek dydaktyczny jest wystarczający, w szczególności ze względu na nagrody, które wskazują na duże umiejętności przekazywania wiedzy.

Podsumowanie

Autoreferat i całość materiałów przygotowanych do postępowania zostały przygotowane starannie i rzetelnie. Nieliczne wątpliwości wynikające z nieprecyzyjnych zapisów nie wpływają znacząco na ocenę dorobku. Dorobek naukowy dotyczy rozwoju modeli matematycznych oraz optymalizacji w wybranym spójnym obszarze tematycznym. Istotność badań prowadzonych przez dr. Pawła Reguckiego oceniam bardzo wysoko. Wyniki otrzymanych badań wprost przełożyły się na zwiększenie efektywności wybranych obiektów energetycznych.

Oceniam dorobek dr. Pawła **Boguckiego** za wystarczający i kompletny do nadania stopnia doktora habilitowanego. Zawiera on wszystkie niezbędne elementy, tj.:

- wystarczający dorobek naukowy odpowiednio udokumentowany,
- działalność organizacyjną wspierającą naukę w licznych obszarach,
- współpracę międzynarodową,

- działalność dydaktyczną, w tym wyróżnienia za prowadzenie zajęć dydaktycznych.

Moim zdaniem, mając na uwadze przedstawioną analizę dorobku naukowego dr. Pawła Reguckiego, spełnia on wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt 1-3 w Ustawie Prawo o Szkolnictwie wyższym i nauce. Dr Paweł Reguski przedstawił cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych pt. „Modelowanie i optymalizacja wybranych procesów fizyko-chemicznych w zamkniętych układach chłodzenia elektrowni” stanowiący znaczny wkład w rozwój Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka. W związku tym popieram wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. Pawłowi Reguckiemu.



dr hab. Inż. Wojciech Bujalski, prof. Uczelni