

Recenzja habilitacyjnego osiągnięcia naukowego dr Łukasza Szabłowskiego

Spis treści:

1. Warunki formalne i ogólne dane o kandydacie
2. Oryginalność tezy habilitacji
3. Przebieg pracy naukowej
4. Obowiązujące przepisy
5. Informacja o ocenianych osiągnięciach naukowych
6. Informacja ilościowa o dorobku naukowym
7. Informacja o wadze czasopism w których publikował Kandydat
8. Informacja że Kandydat odgrywał wiodącą rolę w badaniach
9. Ocena osiągnięć naukowych i wkładu do nauki
10. Ocena innych osiągnięć naukowych
11. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących
12. Informacja o wyróżniających się elementach dorobku
13. Podsumowanie i końcowy wniosek

1. Warunki formalne i ogólne dane o kandydacie

Pan dr inż. Łukasz Szabłowski spełnia formalne wymogi stawiane przed kandydatem do stopnia doktora habilitowanego, w roku 2014 uzyskał tytuł doktora nauk technicznych na Politechnice Warszawskiej, Wydział MEL, na podstawie rozprawy doktorskiej pt: „Strategie sterowania źródłami pracującymi w systemie energetyki rozproszonej” wykonanej pod kierownictwem prof. Krzysztofa Badydy.

2. Oryginalność tezy habilitacji

W trakcie swojej pracy wykonywanej po uzyskaniu stopnia doktora, czyli w latach 2014-2024, Kandydat rozwinął swą działalność naukową w dyscyplinie „energetyka” w specjalności „najnowsze wyznania energetyki”. Stwierdzam, że w trakcie swej 10 letniej pracy Kandydat osiągnął istotny wkład do rozwoju swojej dziedziny. Wkład ten nie był przedmiotem wcześniejszego postępowania i jest po raz pierwszy przedstawiony do oceny. Temat jego osiągnięcia jest oryginalny, nowoczesny i wychodzący naprzeciw potrzebom współczesnej energetyki.

3. Przebieg pracy naukowej

Łukasz Szablowski ukończył studia w roku 2010 na wydziale MEL PW a od czasu obrony rozprawy doktorskiej w wrześniu 2014 roku do dnia dzisiejszego pracuje jako adiunkt na MEL PW. W między czasie odbywał szereg staży zagranicznych, które wzbogaciły jego dorobek.

4. Obowiązujące przepisy

Oznajmiam iż znam aktualne przepisy prawne i ustawy regulujące nadawanie stopni naukowych, w szczególności ustawa: Prawo o szkolnictwie i nauce z dnia 20 lipca 2018r.

5. Informacja o ocenianych osiągnięciach naukowych

Osiągnięcie naukowe dr Łukasza Szablowskiego, będące podstawą postępowania składa się z dwóch części:

- I. Monografii: Wybrane zagadnienia modelowania matematycznego oraz oceny pod kątem energetycznym i egzegetycznym układów magazynujących energię przy pomocy sprężonego powietrza.
- II. Serii czterech artykułów w temacie: Badania numeryczne i eksperymentalne wybranych metod wytwarzania i wykorzystania wodoru

W obu częściach Kandydat rozwija narzędzia termodynamiki obliczeniowej i eksperymentalnej, które służą mu następnie do badań oryginalnych obiegów i urządzeń energetycznych dostosowanych do nowych źródeł - zgodnych z planem „Transformacji energetycznej”. Jest to ważny wartościowy wkład do nauki, dający podstawę do zarówno publikacji w najlepszych czasopismach jak i praktycznej realizacji w krajowej energetyce.

Osiągnięcia pierwszej części są świeże i nie doczekały się zbyt wielu publikacji autora i wielu cytowań. Natomiast osiągnięcia drugiej części są znane w literaturze i wielokrotnie cytowane.

Toteż nie należy się dziwić, że kandydat za swoje osiągnięcia ma sumaryczne wskaźniki bibliograficzne na znakomitym poziomie:

- Sumaryczny Impact Factor - 115.7
- Liczbę cytowań - 793
- Indeks Hirscha - 15
- Całkowita ilość publikacji - 75

6. Informacja ilościowa o dorobku naukowym

Informacje podane przez Kandydata w jego spisie publikacji przez i po doktoracie nie budzą moich wątpliwości. Opublikował imponującą ilość 75 artykułów i wygłosił 24 referaty. Znam Kandydata z wielu wystąpień konferencyjnych i z wielu dyskusji kuluarowych. Potrafi on świetnie mówić i pisać po angielsku, jego dorobek w języku ojczystym jest publikowany w renomowanych i ważnych polskich czasopismach technicznych. Uważam, że kandydat spełnia warunki ilościowe z nadmiarem, potrafi też współpracować w zespole; o czym świadczy duża ilość prac interdyscyplinarnych.

7. Informacja o wadze czasopism w których publikował Kandydat

Kandydat publikował wyniki swych prac w uznanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym takich jak: Int. J. Energy Res.; J. Power Tech.; Energy, Entropy, Renewable Energy, Energies, Int. J. Hydrogen Energy, Rynek Energii.

Są to czasopisma w wysokim IF oraz o wysokim czytelnictwie i oryginalności tematycznej.

Te czasopisma spełniają kryteria habilitacyjne z nadmiarem.

8. Informacja że Kandydat odgrywał wiodącą rolę w badaniach

Kandydat po uzyskaniu stopnia doktora najpierw pracował w zespołach badawczych wykonując projekty naukowe a następnie sam kierował pracami badawczymi finansowanymi min. przez NCN. Wiodąca rola w osiągnięciu naukowym w części dotyczącej obiegów opartych o magazyny sprężonego powietrza jest oczywista gdyż ta praca została wykonana solowo, w oparciu o własne modele obliczeniowe a jej rezultatem była solowa monografia. Wiodąca rola w badaniach układów wytwarzających i utylizujących wodór wynika zarówno z udowodnionego udziału współautorów jak i olbrzymiej ilości wystąpień Kandydata na międzynarodowych konferencjach.

9. Ocena osiągnięć naukowych i wkładu do nauki

I. Zasadniczym osiągnięciem naukowym Kandydata jest jego monografia dotycząca modelowania i oceny (energetycznej i egzegetycznej) obiegów cieplnych dostosowanych do współpracy z odnawialnymi źródłami energii. Kandydat wśród różnych możliwości rozwiązań nowoczesnych układów podejmuje się zbadania zalet i wad układów posiadających magazyny energii w postaci zbiorników sprężonego powietrza (CAES). Jego praca dotyczy „wybranych zagadnień” czyli, jak można przekonać się z jej lektury, takich zagadnień które są nowe i specyficzne dla tego rodzaju magazynu. Min. trzeba wiedzieć, w oparciu o narzędzie predykcji, przy jakich poziomach cen energii elektrycznej włączać ładowanie magazynu a przy jakich poziomach cen produkować ze sprężonego powietrza energię elektryczną.

Najważniejszą niewiadomą jest odpowiedź, który z hybrydowych schematów pracy daje największą sprawność energetyczną i egzegetyczną – tym kluczowym zagadnieniu skupia się Kandydat. Kandydat opracowuje i przedstawia model matematyczny pracy poszczególnych urządzeń, opracowuje schematy ich połączenia, wyznacza integralne charakterystyki pracy i sprawności, implementuje do kodu obliczeniowego. Jest to jego samodzielny wkład do nauki.

W wyborze urządzeń opartych na powietrznych magazynach, Kandydat bada różne obiegi ale wszystkie w jakiś sposób dostosowane do warunków krajowych. Wartościowej kalibracji swego modelu matematycznego dokonuje na przykładzie obliczeń adiabatycznego CAES o parametrach pracy rzeczywistej elektrowni Huntorf. Tak więc: obmyślanie i analizy układów zarówno mobilnych jak i podwodnych są oryginalnym i ważnym wkładem do światowych osiągnięć termodynamiki.

W ostatnim, wyjątkowo cennym, szóstym rozdziale Kandydat dokonuje analizy egzeretycznej mającej na celu wskazanie destrukcji egzergii (energii dysponowanej) w poszczególnych rozwiązaniach CAES – wiadomo, na podstawie twierdzeń szkoły Szarguta, iż elementy układu w których następuje największa destrukcja egzergii muszą być termodynamicznie udoskonalane. Jest to nie tylko wymóg ekonomii ale i ogólnie pojętego prawa przyrody nakładającego karę za rozwiązania dopuszczające się beztroskiej destrukcji egzergii. Egzergia jest dobrem ogólnym ważniejszym niż rządy ludu (tzw. demokracja), toteż jej ochrona i kontrolowanie jest powinnością biorącą się z praw przyrody a nie z „genialnego pomysłu liberalnej demokracji”. Destrukcja egzergi to nie polityczny pomysł ale prawo przyrody, które nałożone jest bez wyjątku na wszystkich. To znaczy, nikt nie ma możliwości aby te prawo chwilowo zawiesić.

Ludowa (demokratyczna) Europa z uporem brnie w ślepią uliczkę nazywaną przez jej liderów „zrównoważonym rozwojem”. Nie uznaje destrukcji egzergii mimo, że dzieje się ona, bezustannie, przed jej pałacami. Propozycja profesora Sarguta aby ocalić cywilizację poprzez wprowadzenie podwójnego systemu monetarnego (dżul i szargut zamiast jednego euro) nadal jest lekceważona i wyśmiewana przez liberalną demokrację. Ale propozycja Szarguta jest nieuchronna i konieczna – nie można przecież bez końca udawać, że „nic się nie dzieje”. Można mieć tylko nadzieję, że powstanie ruch społeczny, który krzycząc: „Egzergia, Egzergia, Egzergia”, pójdzie do Brukseli i będzie protestował głośno przeciw utopi „zrównoważonego rozwoju”.

Analizy egzegetyczne wykonane przez Łukasza Szablowskiego są istotnym wkładem w rozwój nauki termodynamiki w odniesieniu do obiegów wykorzystujących powietrzne magazyny energii. Autor dokonuje oryginalnego porównania jakościowego i ilościowego diabatyicznego i adiabatycznego stacjonarnego CAES, układy o stałym ciśnieniu. Wartościowa i pomysłowa jest analiza mobilnych magazynów (samochody powietrzne) wykonana w szeregu obmyślonych przez Kandydata wariantach konstrukcyjnych (układ prosty, z dwiema turbinami i nagrzewnicą, z dwiema turbinami równoległymi, układ z dwiema turbinami, nagrzewnicą powietrzną i bajpasem).

Kandydat nie stroni od najtrudniejszych zagadnień teoretycznych przed jakimi stoi termodynamika. Na koniec, zajmuje się opracowaniem pierwszego w świecie przykładowego działania zaawansowanej analizy egzegetycznej. Wymaga to opracowania teoretycznych podstaw, implementacji numerycznej modelu i sprawdzenia poprawności jego działania. Przykład obliczeniowy dotyczy adiabatycznego, podwodnego układu z powietrznym magazynem energii i oparty jest na wstępnej optymalizacji parametrów pracy układu. Autor przyjmuje, że czas ładowania układu wynosi 4 godziny a czas rozładowania 2 godziny co jest powodowane niskim poziomem sprężu (15 bar) wynikającego z posadowienia zbiornika powietrznego na dnie jeziora bełchatowskiego. Autor wyznacza trzy destrukcje egzergii: rzeczywistą, nieuniknioną i możliwą co pozwala mu na obranie kierunku modernizacji i ulepszeń konstrukcyjnych. Na wykresach, inaczej niż dotychczas pomyślanych, przedstawia on oryginalne wyniki swoich obliczeń i komentuje je w sposób zrozumiały nawet dla termodynamika, który zakończył swą edukację na analizach energetycznych.

Podsumowując pierwszą część osiągnięcia: jest ona sama w sobie poważnym, wartościowym i oryginalnym wkładem do nauki i może być przedmiotem rozprawy habilitacyjnej.

II. Osiągnięcie przedstawione w czterech publikacjach wieloautorskich jest drugą częścią osiągnięcia Kandydata. O ile część pierwsza jest główna i samodzielna to część druga dorobku pokazuje inny ważny wkład w rozwój termodynamiki i energetyki opartej na wytwarzaniu i utylizacji wodoru. Tematycznie obie części osiągnięcia są sobie bliskie i wymagają nowych, nietrywialnych narzędzi badawczych.

W szczególności Kandydat przeprowadza prace eksperymentalne i modelowe na stanowisku ogniw paliwowych Politechniki Warszawskiej koncentrując się na badaniach stałotlenkowych ogniw paliwowych (SOFC) i węglanowych ogniw paliwowych (MCFC). Trzeba podkreślić pionierskość prowadzonych badań i szeroką wiedzę potrzebną do przygotowania i oprogramowania stanowiska.

Kandydat wykonał również zawansowane modele matematyczne urządzeń i wykonał symulacje zarówno niektórych eksperymentów jak i hipotetycznych danych. Wśród osiągnięć wymienić trzeba opracowany przez Kandydata model sztucznej sieci neuronowej, pozwalający na sterowanie pracą ogniwa w warunkach niestacjonarnych. Kandydat wykazał się znajomością algorytmów i technik uczenia sieci neuronalnych oraz umiejętnością adaptacji algorytmów do swojego szczególnego zadania.

Ponieważ stanowisko ogniw paliwowych PW miało możliwość reformingu złożonego paliwa to Kandydat w ramach przygotowania modelu matematycznego opracował relacje na reforming rozmaitego typu paliw parą wodną. Skalibrował stałe reakcji chemicznych a następnie zaimplementował je i przetestował dla różnych stosunków pary do węgla (S/C). Jest to ważny istotny wkład w rozwój modelowania ogniw paliwowych.

Co jest wyjątkowo cenne, model reformingu parowego w kanale anodowym MCFC został przez kandydata zwalidowany na danych eksperymentalnych przeprowadzonych na stanowisku PW. Opis wykonanych prac budzi podziw. Same prace oprócz aspektu poznawczego pokazały wpływ reformingu na geometrię kanału anodowego i możliwości sterowania mocą ogniwa. Udało się też określić wpływ temperatury na proces reformingu oraz na optymalny stosunek S/C.

Podsumowując, Kandydat w drugiej części dokonał ważnego zastosowania sztucznej inteligencji do prognozowania pracy ogniwa i jego sterowania. Dokonał też modelowania pracy ogniwa poprzez opracowanie, kalibrację i testowanie szeregi urządzeń towarzyszących anodzie i katodzie ogniwa. Nie bez znaczenia jest udział kandydata w badaniach eksperymentalnych ogniwa, dziś będących wyzwaniem naukowym samym w sobie. Osiągnięcia te są wartościowym wkładem do nauki.

10. Ocena innych osiągnięć naukowych

Macierzysta placówka naukowa Kandydata zaliczana jest do najlepszych w kraju, stąd tradycyjnie, jeśli współpraca naukowa ma być prowadzona z lepszymi, uczeni z MEL szukają

najlepszych uniwersytetów na Świecie. Tą przetartą drogą współpracy postępuje również Łukasz Szablowski i nawiązuje kontakty z czterema najbardziej znanymi uczelniami w Europie i Ameryce.

Kandydat posiada udokumentowaną współpracę z:

National Technical University of Athens (Grecja)
National Cheng Kung University (Tajwan)
Fraunhofer Institute of Ceramic Technologies and Systems (Niemcy)
University of Aveiro (Portugalia)

Sądzę, że Kandydat wykazuje się istotnymi cechami merytorycznymi, talentem, aktywnością i otwartością predysponującymi go, w przyszłości, do tytułu profesora.

11. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących

Łukasz Szablowski prowadzi wykłady w języku angielskim w zakresie termodynamiki i urządzeń energetycznych, podejmuje się zadań organizacyjnych dotyczących konferencji i obsługi czasopism naukowych. Ma publikacje popularyzatorskie i co ważne, techniczne istotne dla rozwoju krajowej energetyki.

12. Informacja o wyróżniających się elementach dorobku

Bez wątplenia cechą wyróżniającą dorobek Kandydata jest jego nowoczesność, aktualność i spójność z największymi wyzwaniami nauki światowej. Podkreślić należy odwagę badawczą Kandydata w sięganiu po nowe mało rozpoznane zagadnienia, jego doskonały, nowoczesny warsztat badawczy, jego umiejętne przyswajanie na gruncie krajowym najtrudniejszych zagadnień współczesnej termodynamiki. Proponuję rozprawę wyróżnić.

13. Podsumowanie i końcowy wniosek

W świetle wymagań określonych w odpowiednim artykule ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku osiągnięcie Kandydata obejmujący dorobek naukowy, współpracę naukową, organizację i nauczanie spełnia wszystkie kryteria ustawy. Osiągnięcie habilitacyjne jest wybitnym wkładem do nauki termodynamiki stąd również moja recenzja osiągnięć kandydata jest jednoznacznie pozytywna. Zwracam się do Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka PW, aby dopuściła Kandydata do dalszych kroków postępowania habilitacyjnego.

Jammy Budisz