

Politechnika Śląska
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Katedra Inżynierii Wody i Ścieków
ul. Konarskiego 18
44-100 Gliwice

RECENZJA

rozprawy habilitacyjnej dr inż. Artura Nemsia

" Badania eksperymentalne i modelowe akumulatorów stało- i zmiennofazowych"

oraz ocena dorobku naukowego Habilitanta

1. Podstawa wykonania recenzji, sylwetka Kandydata

Podstawę przygotowania niniejszej recenzji stanowią:

- Pismo (RDND08/66/2021) Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej "Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka w Politechnice Wrocławskiej, Pana Prof. Roberta Króla z dnia 19 lipca 2021r., informujące o powołaniu mojej osoby na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Artura Nemsia z Politechniki Wrocławskiej, w dniu 14 lipca 2021 r., w dziedzinie nauk inżynieryjno - technicznych, w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, górnictwo i energetyka,
- Zbiór dokumentów Habilitanta, obejmujący w szczególności: autoreferat w języku polskim, wypis z dyplomu Doktora Nauk Technicznych, wykaz dorobku naukowego,
- Pełne teksty publikacji wchodzące w skład osiągnięcia naukowego z oświadczeniami współautorów.

Dr inż. Artur Nemś od 2013 r. zatrudniony jest na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego w Katedrze Termodynamiki i Odnawialnych Źródeł Energii na Wydziale Mechaniczno – Energetycznym Politechniki Wrocławskiej. W latach 2011 – 2013 był zatrudniony w macierzystej Uczelni na stanowisku asystenta w Zakładzie Termodynamiki.

Stopień naukowy doktora nauk technicznych Kandydat uzyskał w dniu 19 czerwca 2013 r., Uchwałą Rady Wydziału Mechaniczno - Energetycznego Politechniki Wrocławskiej. Rozprawa doktorska nosiła tytuł "Modelowanie zjawisk cieplnych i przepływowych w silnikach cieplnych wewnętrznego spalania pracujących z mieszkanką paliwowo-powietrzną wzbogaconą w tlen". Promotorem pracy był prof. dr hab.inż. Zbigniew Gnutek.

Kandydat wyspecyfikował do oceny, jako osiągnięcie naukowe wynikające z art. 219 ust.1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85, z późniejszymi zmianami, 7 prac stanowiących cykl monotematycznych publikacji pt.: "Badania eksperymentalne i modelowe akumulatorów stało- i zmiennofazowych".

Aktualna aktywność naukowa dra inż. Artura Nemsia koncentruje się na trzech obszarach badawczo-rozwojowych, tj.:

- zagadnienia z tematyki silników cieplnych, będących kontynuacją prac wykonywanych w ramach doktoratu,

- prace teoretyczne i doświadczalne systemów grzewczych i chłodniczych, wykorzystujących odnawialne źródła energii,

- prace modelowe i eksperymentalne związane z akumulatorami ciepła zasilanymi z instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.

Powyższe informacje potwierdzają, że obszar aktywności naukowej związany z realizacją prac badawczych w w/w obszarach badawczych ma również bezpośredni związek z pracą doktorską.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

W skład osiągnięcia naukowego wchodzi siedem, powiązanych tematycznie publikacji w czasopismach naukowych wg wykazu A MNiSW (w tym 5 z IF), tj.:

1. Magdalena A. Nemś, **Artur Nemś**, Jacek Kasperski, Michał Pomorski, Thermo-hydraulic analysis of heat storage filled with the ceramic bricks dedicated to the solar air heating system, *Materials*, 2017, vol. 10, nr 8, s. 1-20; doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.02.020;

2. Magdalena A. Nemś, Jacek Kasperski, **Artur Nemś**, Anna Bać, Validation of a new concept of a solar air heating system with a long-term granite storage bed for a single-family house, *Applied Energy*, 2018, vol. 215, s. 384-395, doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.02.020

3. Anna Bać, Magdalena A. Nemś, **Artur Nemś**, Jacek Kasperski, Sustainable Integration of a Solar Heating System into a Single-Family House in the Climate of Central Europe—A Case Study, *Sustainability* 2019, 11, 4167; doi.org/10.3390/su11154167;

4. **Artur Nemś**, Antonio M. Puertas, Model for the discharging of a dual PCM heat storage tank and its experimental validation, *Energies*, 2020, vol. 13, nr 21, art. 5687, s. 1-16; doi.org/10.3390/en13215687;

5. **Artur Nemś**, Mateusz Kowalewski, Wpływ dodatku metali na czas chłodzenia materiałów zmiennofazowych, *Przemysł Chemiczny*, 2016, vol. 95, nr 5, s. 989-992; doi.org/10.15199/62.2016.5.19;

oraz indeksowane w bazie Web of Science dwie publikacje konferencyjne, tj.:

6. **Artur Nemś**, Agata Hołowczak, Magdalena A. Nemś, Investigation of the efficiency of a high temperature heat storage charging, *International Conference on the Sustainable Energy and Environment Development (SEED)*, 2016, Kraków, Poland, May 17-19, 2016; doi.org/10.1051/e3sconf/20161000063;

7. **Artur Nemś**, Magdalena A. Nemś, Sabina Rosiek, Antonio M. Puertas, Bartosz Gil, Jacek Kasperski, Francisco J. Batlles, Modeling of the discharging process of a heat storage tank filled with PCM to cover the heat demand of a building, *Proceedings of the ISES Solar World Conference 2019*, Santiago, Chile 04-07 November, 2019, s. 1341-1352; doi:10.18086/swc.2019.24.07.

Podlegające ocenie publikacje (poz. 1 – 7), składające się na osiągnięcie naukowe Habilitanta, zostały opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora (2013). Większość wyników prac badawczych została opublikowana w czasopismach o uznanej randze międzynarodowej (pięć publikacji z IF). Dwie z

siedmiu to publikacje w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, uwzględnione w uznanej bazie publikacji Web of Science.

Wszystkie z wymienionych to publikacje współautorskie przy braku wyłącznego autorstwa Habilitanta.

Wg dołączonych do dokumentacji habilitacyjnej oświadczeń współautorów, w pracach:

- Magdalena A. Nemś, Artur Nemś, Jacek Kasperski, Michał Pomorski, Thermo-hydraulic analysis of heat storage filled with the ceramic bricks dedicated to the solar air heating system, *Materials*, 2017, vol. 10, nr 8, s. 1-20; doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.02.020;
- Magdalena A. Nemś, Jacek Kasperski, Artur Nemś, Anna Bać, Validation of a new concept of a solar air heating system with a long-term granite storage bed for a single-family house, *Applied Energy*, 2018, vol. 215, s. 384-395, doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.02.020
- Anna Bać, Magdalena A. Nemś, Artur Nemś, Jacek Kasperski, Sustainable Integration of a Solar Heating System into a Single-Family House in the Climate of Central Europe—A Case Study, *Sustainability* 2019, 11, 4167; doi.org/10.3390/su11154167;
- Artur Nemś, Antonio M. Puertas, Model for the discharging of a dual PCM heat storage tank and its experimental validation, *Energies*, 2020, vol. 13, nr 21, art. 5687, s. 1-16; doi.org/10.3390/en13215687;
- Artur Nemś, Mateusz Kowalewski, Wpływ dodatku metali na czas chłodzenia materiałów zmiennofazowych, *Przemysł Chemiczny*, 2016, vol. 95, nr 5, s. 989-992; doi.org/10.15199/62.2016.5.19;
- Artur Nemś, Agata Hołowczak, Magdalena A. Nemś, Investigation of the efficiency of a high temperature heat storage charging, *International Conference on the Sustainable Energy and Environment Development (SEED)*, 2016, Kraków, Poland, May 17-19, 2016; doi.org/10.1051/e3sconf/20161000063;
- Artur Nemś, Magdalena A. Nemś, Sabina Rosiek, Antonio M. Puertas, Bartosz Gil, Jacek Kasperski, Francisco J. Batlles, Modeling of the discharging process of a heat storage tank filled with PCM to cover the heat demand of a building, *Proceedings of the ISES Solar World Conference 2019*, Santiago, Chile 04-07 November, 2019, s. 1341-1352; doi:10.18086/swc.2019.24.07,

udział Habilitanta jest dominujący (80 – 85 %) a jego wkład merytoryczny polegał na wskazaniu tematyki badawczej, zaplanowaniu i przeprowadzeniu eksperymentu, opracowaniu modeli matematycznych i przeprowadzeniu symulacji komputerowej procesów oraz wykonanie analiz, interpretacji wyników badań, jak również redakcji manuskryptów. Powyższe znajduje potwierdzenie w pełnieniu funkcji "corresponding author" w części wymienionych publikacji (poz. 1, 5-7). W praktyce funkcję tą pełni zazwyczaj członek zespołu badawczego o uznanym autorytecie w środowisku naukowym.

Zauważa się pewien niedosyt, w kontekście nieznaczącego udziału Habilitanta w publikacjach, gdzie wkład autorski z tytułu wykonania części badań i analiz danych, wynosi zaledwie 30 %, tj.:

- Magdalena A. Nemś, Jacek Kasperski, **Artur Nemś**, Anna Bać, Validation of a new concept of a solar air heating system with a long-term granite storage bed for a single-family house, *Applied Energy*, 2018, vol. 215, s. 384-395, doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.02.020,
- Anna Bać, Magdalena A. Nemś, **Artur Nemś**, Jacek Kasperski, Sustainable Integration of a Solar Heating System into a Single-Family House in the Climate of Central Europe—A Case Study, *Sustainability* 2019, 11, 4167; doi.org/10.3390/su11154167,

Analizując zawartość prac składających się na oceniane osiągnięcie naukowe, zatytułowane "Badania eksperymentalne i modelowe akumulatorów stało- i zmiennofazowych" można uznać, że główną przesłanką podjęcia badań naukowych były zdiagnozowane przez Habilitanta aktualne problemy związane z niestabilnością systemów opartych na tzw. odnawialnych źródłach energii.

Celem podjętych przez Habilitanta prac badawczych, były badania eksperymentalne i modelowe akumulatorów stało- i zmiennofazowych. Główne osiągnięcie naukowe o charakterze użytkowym koncentruje się na opracowaniu modeli: matematycznego i numerycznego procesów ciepło – przepływowych w kontekście zwiększenia efektywności procesu magazynowania ciepła.

Działania naukowe zaprezentowane w pracach stanowiących cykl monotematycznych publikacji, skoncentrowano na badaniach, które można ująć w trzy główne bloki tematyczne, tj.:

- badania procesu akumulacji w cegłach

Badania procesu ładowania akumulatora ciepła wypełnionego cegłą szamotową zostały przeprowadzone do poznania przebiegu procesu akumulacji w materiałach stałofazowych. Złoże akumulacyjne zaprojektowano w celu przeprowadzenia badań nad długoterminową akumulacją ciepła, uzyskanego ze skupiającego liniowo kolektora słonecznego. Na potrzeby eksperymentu stanowisko zmodyfikowano dodając grzałkę o regulowanych nastawach, umożliwiającą osiągnięcie różnych parametrów pracy również w warunkach laboratoryjnych. Ponadto, dla lepszego poznania dynamiki procesu habilitant opracował model matematyczny opisujący zjawiska cieplne zachodzące w akumulatorze. Na podstawie przeprowadzonych badań modelowych i eksperymentalnych w skali laboratoryjnej uzyskano zadawalające wyniki. Habilitant sformułował wnioski dotyczące możliwości pracy akumulatora z wysoką efektywnością w szerokim zakresie natężenia przepływu. Jak słusznie zauważył, warunkiem koniecznym jest wykorzystanie systemu sterowania natężeniem przepływu powietrza, które będzie uzależnione również od temperatur występujących w układzie, w celu zwiększenia efektywności energetycznej i egzergetycznej procesu magazynowania ciepła.

- badania procesu akumulacji w granicie

Badania nad wysokotemperaturową akumulacją ciepła były prowadzone w celu sprawdzenia koncepcji samowystarczalnego domu, wyposażonego w solarną instalację grzewczą. Do analizy wybrano tłużeń granitowy. Bilans cieplny dla wybranego układu uwzględniał energię promieniowania słonecznego doprowadzaną do kolektora, która służyła podniesieniu temperatury złoża, po uwzględnieniu strat ciepła w kolektorze, złożu i elementach łączących. Roczna analiza współpracy kolektora ze złożem akumulacyjnym pozwoliła określić temperaturę złoża jako efekt doprowadzania energii z kolektora, strat ciepła z akumulatora oraz rozładowywania złoża w celu pokrycia potrzeb grzewczych. W wykonanej analizie habilitant wykazał, że integracja z budynkiem wpływa na architekturę i funkcjonalność budynku, a umiejscowienie akumulatora ciepła wpływa na jego gabaryty i wielkość kolektora słonecznego. Oznacza to, że odpowiedzią całorocznego systemu solarnego na integrację z budynkiem jest zwiększenie lub zmniejszenie gabarytów systemu grzewczego. Analizy różnych wariantów architektonicznych zakończyły cykl prac nad akumulatorami stałofazowymi, a wykonana analiza pracy akumulatorów w różnych warunkach dostarczyła istotnych informacji dotyczących efektywności pracy akumulatora, jak i jego współpracy ze źródłem ciepła oraz odbiornikiem, w postaci budynku mieszkalnego. Procesy wymiany ciepła zostały dostatecznie dobrze odwzorowane, aby opracowane modele matematyczne mogły zostać wykorzystane do przeprowadzania rocznych symulacji pracy.

- badania procesu akumulacji w materiałach zmiennofazowych

Badania obejmowały opracowanie modelu matematycznego opisującego procesy cieplne zachodzące wewnątrz akumulatora oraz wykonanie symulacji pracy zbiorników pracujących w układzie szeregowym lub kaskadowym, na które pozwalał rzeczywisty system grzewczo-chłodniczy, zainstalowany w budynku. Szczegółowa analiza rozładowywania zbiorników wypełnionych materiałami zmiennofazowymi wykazała problem ze zmniejszającym się strumieniem ciepła w trakcie trwania procesu. Czynnikiem mającym duży wpływ na taki stan rzeczy był szybko wzrastający opór cieplny podczas przekazywania ciepła pomiędzy wodą a materiałem zmiennofazowym. Wynika to z faktu niskiej wartości współczynnika przewodzenia ciepła tych

materiałów i stanowi problem w szerszym zastosowaniu ich w akumulatorach ciepła. Opracowany model zbiornika zawierającego PCM został wykorzystany na etapie projektowania, jak również podczas pracy instalacji grzewczo-chłodniczej, do uzyskania szczegółowych danych, które przyczyniły się do zidentyfikowania problemu powodującego krótszą pracę zbiorników.

Habilitant wykazał z całą pewnością, że istnieje duży potencjał wykorzystania zmiennofazowych akumulatorów ciepła w m.in. do optymalizacji miejskich systemów ciepłowniczych.

Dokonując oceny szczegółowej sformułowałem następujące uwagi o charakterze dyskusyjnym i krytycznym:

- Optymalizacja i stabilizacja procesów ciepło-przepływowych w akumulatorach ciepła z materiałem zmiennofazowym wymaga zaawansowanych systemów monitoringu i sterowania w czasie rzeczywistym i w mojej opinii zakres prac badawczych powinien być nieco szerszy, i obejmować również badania systemów sterowania predykcyjnego i optymalizującego z wykorzystaniem systemów SCADA i sterowników PLC. Dużym wyzwaniem technologicznym i problemem badawczym do rozwiązania byłoby z pewnością wykorzystanie modeli sztucznych sieci neuronowych, tj. w szczególności algorytmu neuropodobnego – implementowanego w sterowniku swobodnie programowalnym PLC rozwiązującego problem optymalnego sterowania predykcyjnego procesem technologicznym w kontekście uzyskania efektu m.in. wygładzania fluktuacji strumienia ciepła wynikających ze zmiennej pracy źródła ciepła. Z uwagi na dużą liczbę zmiennych decyzyjnych zadania optymalizacyjnego i ograniczeniach na nie nałożonych, utrudniona jest decyzja o wyborze trajektorii sterowania. Stąd pojawia się wątek zastosowania systemu ekspertowego, wspomaganego sztucznymi sieciami neuronowymi.

- Zakres analiz powinien zostać poszerzony o analizę egzergetyczną, która pozwoliłaby na ocenę pracy akumulatora ciepła, który powinien charakteryzować się dużą sprawnością egzergetyczną.

W publikacjach składających się na osiągnięcie naukowe, zamieszczono wyniki badań, które wnoszą nową wiedzę, a w szczególności pozwalają na ich wykorzystanie w skali przemysłowej, w tym głównie w sektorze energetycznym, z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii. Ponadto w badaniach, Habilitant stosuje autorskie stanowiska badawcze, metody analityczne oraz podejmuje próby wykorzystania modeli matematycznych i numerycznych do symulacji procesów technologicznych, jak również metod matematycznego opisu zjawisk w postaci modeli cząstkowych.

W mojej ocenie, całość spełnia warunek istotnego wkładu w rozwój dyscypliny naukowej.

Wyzwanie technologiczne podjęte w ramach badań naukowych, wpisuje się w nurt działań strategicznych UE w obszarze badań nad rozwojem metod i technologii zapewniających dynamiczny i zrównoważony rozwój miast inteligentnych (SMART Cities). Zaproponowana metodyka badań będzie determinowała w konsekwencji ograniczenie negatywnych zmian środowiska, poprzez redukcję zanieczyszczeń emitowanych z procesów technologicznych. Za najważniejsze, w aspekcie naukowym i utylitarnym uważam rozwijanie metod badawczych, w szczególności analitycznych, procesowych i technologicznych, pozwalających w konsekwencji na optymalizację procesów akumulacji ciepła w układach wykorzystujących tzw. odnawialne źródła energii.

Mając powyższe na uwadze, należy stwierdzić, że tematyka badawcza podjęta przez Habilitanta jest w pełni uzasadniona i będzie jednym z elementów stymulujących rozwój tzw. miast inteligentnych (SMART Cities) w zakresie zapewnienia wysokiego poziomu rozwoju gospodarczego oraz ograniczenia negatywnych zmian we wszystkich komponentach środowiska.

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego dr inż. Artura Nemsia, stwierdzam, że monotematyczny cykl publikacji zawiera wartościowe wyniki badań przy użyciu zaawansowanych technik instrumentalnych oraz numerycznych systemów obliczeniowych i stanowi cenny wkład w rozwój dyscypliny naukowej. Nie można tutaj pominąć autorskich rozwiązań stanowisk laboratoryjnych, dedykowanych specjalistycznym badaniom.

Cykl publikacji jest spójny a jego sumaryczne parametry bibliometryczne na satysfakcjonującym poziomie.

Z całą pewnością, rezultaty prac naukowych, będące efektem realizacji badań przemysłowych i rozwojowych mają w znakomitej większości wymiar praktyczny, z możliwością wykorzystania w sektorze energetycznym.

3. Pozostały dorobek naukowy i istotna aktywność naukowa

3.1. Publikacje w czasopismach i referaty konferencyjne

Dorobek publikacyjny Habilitanta obejmuje 11 pozycji po doktoracie, w czasopismach posiadających IF (łączny impact factor – 35,372 umieszczonych w bazie JCR (publikacje w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, uwzględnione w uznanej bazie publikacji SCOPUS i Web of Science). Na podkreślenie zasługuje fakt, że znakomita większość artykułów została opublikowana po uzyskaniu przez Kandydata stopnia naukowego doktora. Większość jest wieloautorska, co świadczy o pracy zespołowej i właściwym podejściu do badań. Świadczą również o szerokich zainteresowaniach naukowych Habilitanta w obszarze badań koncentrujących się na rozwoju technologii magazynowania ciepła z zastosowaniem stało- i zmiennofazowych akumulatorów ciepła w kontekście zwiększenia sprawności energetycznej i egzergetycznej.

Na dobrym poziomie przedstawia się dorobek Habilitanta w publikacjach oraz wystąpieniach konferencyjnych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. łączna liczba publikacji nie ujętych w bazie Journal Citation Reports (JRC) wynosi 15.

łączna liczba referatów wygłoszonych na konferencjach krajowych i międzynarodowych wynosi po doktoracie 2, w tym referaty na konferencjach międzynarodowych – 2.

Wg dokumentacji dostarczonej przez Habilitanta, sumaryczny Impact Factor wszystkich publikacji naukowych wg Journal Citation Reports (JCR) wynosi: 35,372

Ponadto:

- łączna liczba cytowań wg Web of Sciences (WoS) wynosi: 25 , w tym bez autocytowań 18 .
- indeks Hirscha opublikowanych publikacji wg WoS wynosi 3.

Na dzień sporządzenia recenzji, wg najczęściej cytowanej bazy Web of Science, sumaryczne dane bibliometryczne publikacji Habilitanta przedstawiają się następująco:

- łączna liczba cytowań wg Web of Sciences (WoS) wynosi: 25 , w tym bez autocytowań 18 .
- indeks Hirscha opublikowanych publikacji wg WoS wynosi 3

W mojej ocenie, powyższe wskaźniki bibliometryczne kształtują się na nieco niższym poziomie w porównaniu do podobnych kandydatów procedowanych w dyscyplinie Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

3.2. Prace naukowe – badawcze, współpraca krajowa i międzynarodowa

W opiniowanym okresie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, Kandydat brał udział w trzech projektach, w tym jako wykonawca, tj.:

1. Projekt: Badanie wpływu wypełnienia pianą aluminiową na intensyfikację wymiany ciepła, program MINIATURA, Narodowe Centrum Nauki, 2018/02/X/ST8/03130, 2019-2020 - Kierownik grantu (zadania badawczego)
2. Projekt: Thermal Energy Storage with Phase Change Materials for Solar Cooling and Heating Applications (PCMSOL), Program ERANet-LAC: Latin America, Caribbean and European Union. Nr EraNet-LAC/II/PCMSOL/07/2016, 2016-2020 - Wykonawca
3. Projekt: Effective development of dispersed renewable energy in combination with conventional energy in Regions, Central Europe Grant, obszar 3.3. Nr 3CE393P3, 2011-2014 - Wykonawca

Habilitant zrealizował również tzw. twórcze prace zawodowe(po doktoracie) w ramach zespołów badawczych, w tym:

1. Wykonanie projektu i budowa (w trakcie realizacji) stanowiska doświadczalnego do badania przejścia fazowego PCM, w Laboratorium Energetyki Odnawialnej, Politechniki Wrocławskiej,
2. Wykonanie projektu i budowa (w trakcie realizacji) stanowiska doświadczalnego do przeprowadzania bilansu akumulatora ciepła, w Laboratorium Energetyki Odnawialnej, Politechniki Wrocławskiej.

Biorąc pod uwagę skalę zaangażowania w pracy badawczej dr inż. Artura Nemsia w projektach typu B+R, których wyniki zostały opublikowane w czasopismach naukowych, jego aktywność w realizacji projektów oraz ekspertyz badawczych należy ocenić na akceptowalnym poziomie.

Kandydat legitymuje się również współpracą z sektorem gospodarczym, w ty w szczególności jest Członkiem Zespołu Koordynującego w projekcie: Research on solid sorption refrigeration for tri-generation systems, realizowanym przy współpracy z firmą Fortum Heat and Power Poland, 10.2018-09.2020.

Na uwagę zasługuje również aktywność Habilitanta w zakresie uzyskanych praw własności przemysłowej po doktoracie (w tym uzyskane patenty, krajowe lub międzynarodowe), tj.:

1. Artur Nemś, Magdalena Nemś, Alicja Kucharczyk, Krzysztof Naplocha, Anna Dmitruk, Jacek Kaczmar, Patent. Polska. Kolektor słoneczny płaski. Zgłosz. nr 426496 z 30.07.2018. Patent przyznano w dniu 21.10.2020 r. Oczekuje na nadanie numeru.
2. Artur Nemś, Patent. Polska, nr 218115. Sposób i układ do rozdziału powietrza dla silnika spalinowego: Int. Cl. F02C 6/12, F02M 33/00, B01D 53/22

Kandydat uczestniczył (po doktoracie) w stażach naukowych, w tym w szczególności:

- w miesięcznym stażu badawczym w The Solar Energy Research Center (CIESOL) na Universidad de Almeria, Hiszpania, 01-02.2020
- w tygodniowym pobycie badawczym w Center for Advanced Research of Lithium and Industrial Minerals, Universidad de Antofagasta, Chile, 11.2017 .

Z całą pewnością należy docenić aktywny udział Habilitanta w recenzowaniu publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych (w tym z IF), w tym (po doktoracie):

- 31 recenzji w czasopismach zagranicznych: Renewable and Sustainable Energy Reviews (Elsevier) 10, Energies (MDPI) 9, Applied Energy (Elsevier) 7, Energy Conversion and Management (Elsevier) 3, Materials (MDPI) 1, Remote Sensing (MDPI) 1
- 4 recenzje w czasopismach polskich: Mining Science 2, Journal of Power Technologies 1, Dokonania Młodych Naukowców 1
- recenzja monografii: Interdyscyplinarne zagadnienia w górnictwie i geologii, T. 6, pod red. Moniki Hardygóry, Joanny Bac-Bronowicz i Jana Drzymały, ISBN: 978-83-942205-7-0

W moim przekonaniu, zarówno ze względu na osiągnięte wskaźniki bibliometryczne, jak i zawartość merytoryczną, dorobek naukowy (publikacyjny i aplikacyjny) dr inż. Artura Nemsia spełnia wymagania do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego nauk technicznych, w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Energetyka i Górnictwo.

4. Osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne

Dr inż. Artur Nemś legitymuje się istotnym dorobkiem dydaktycznym. Prowadził i prowadzi wszystkie rodzaje zajęć, od wykładów poprzez ćwiczenia, w tym laboratoryjne, po projekty w systemie studiów stacjonarnych jak i niestacjonarnych z przedmiotów: Podstawy termodynamiki (C), Termodynamika techniczna (W, C, L), Teoria maszyn cieplnych (W, C), Termodynamiczna analiza procesów cieplnych (W), Termodynamiczna analiza procesów energetycznych (L), Pakiety użytkowe (L), Silniki cieplne (W, S), Modelowanie matematyczne instalacji energetycznych (L) i Maszyny wyporowe (P), Maszynoznawstwo (W), Podstawy termodynamiki (W), Przenoszenie ciepła (C) i Wymiana ciepła i wymienniki (C). Od 2018 roku prowadzi zajęcia z kursu Gospodarka energią (W, C), dla kierunku Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, w filii Politechniki Wrocławskiej w Legnicy.

Lista prowadzonych zajęć dydaktycznych wskazana w autoreferacie jest długa i wskazuje na szerokie kompetencje dydaktyczne, odwzorowujące aktywność naukową Kandydata.

W latach 2007-2021 był promotorem 42 prac dyplomowych inżynierskich i 30 prac dyplomowych magisterskich, a także zrecenzował 77 prac dyplomowych.

W latach 2018-2020 opracowywał również autorskie materiały do dwóch nowych kursów, w ramach Zintegrowanego Programu Rozwoju Politechniki Wrocławskiej, realizowanego z Europejskiego Funduszu Społecznego: Silniki spalinowe (W) dla I-ego stopnia kierunku Mechanika i Budowa Maszyn oraz Thermo-economic analysis of energy processes (W, L) dla 2-ego stopnia kierunku Energetyka.

Przygotował również materiały do kursu Systemy magazynowania energii w budownictwie (W, L, S, P) dla 1-ego stopnia kierunku Odnawialne Źródła Energii. Był również promotorem pomocniczym w przewodzie mgr inż. Andrzeja Nowaka pt. Identyfikacja struktur przepływowych w pulsacyjnych rurkach ciepła w warunkach mikrogravitacji, realizowanego w Katedrze Termodynamiki i Odnawialnych Źródeł Energii.

Aktywność w obszarze organizacyjnym, po uzyskaniu stopnia doktora związana była zarówno z działalnością Zakładu, a później Katedry której był członkiem, jak również pracami na rzecz Wydziału Mechaniczno-Energetycznego oraz Politechniki Wrocławskiej. Do roku 2014 brał czynny udział w pracach statutowych Zakładu Termodynamiki. Po zmianach strukturalnych w 2014 roku pełni funkcję administratora strony internetowej Katedry Termodynamiki, Teorii Maszyn i Urządzeń Ciepłych. Funkcję tę pełnił również w latach 2019-2020, po reorganizacji na Wydziale Mechaniczno-Energetycznym, w Katedrze Techniki Ciepłej oraz pełni obecnie w Katedrze Termodynamiki i Odnawialnych Źródeł Energii.

Od 2014 roku jest członkiem Wydziałowej Komisji ds. Nauczania Fizyki, na Wydziale Mechaniczno-Energetycznym, a od 2015 członkiem Wydziałowego Zespołu zajmującego się obsługą zintegrowanego systemu informacji o szkolnictwie wyższym „POL-on” i pracami związanymi z kategoryzacją Wydziału i Uczelni. W latach 2016-2019 był członkiem Komitetu Naukowego I Ogólnopolskiego Konkursu Wiedzy o Energetyce Odnawialnej dla szkół średnich, współorganizowanego przez Politechnikę Wrocławską. W latach 2016-2020 pełnił funkcję pełnomocnika Dziekana ds. patentów i ochrony wynalazków na Wydziale Mechaniczno-Energetycznym. Od 2018 roku jest członkiem Komisji Programowej Kierunku Energetyka, dla II-ego

stopnia studiów. W uznaniu wyróżniającego wkładu w działalność Uczelni, w 2014 i 2019 roku otrzymał Nagrodę Rektora Politechniki Wrocławskiej.

Dodatkowo w sposób czynny uczestniczył w wydarzeniach dedykowanych promowaniu Wydziału.

Doświadczenia Kandydata w zakresie organizacyjnym, wskazane w autoreferacie, obejmują zarówno działania związane z organizacją życia naukowego jak i popularyzacją nauki, między innymi w środowisku studenckim. Aktywność Habilitanta w tym zakresie oceniam pozytywnie.

5. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę przedstawioną powyżej ocenę osiągnięcia naukowego pt.: "Badania eksperymentalne i modelowe akumulatorów stało- i zmiennofazowych" stanowiącego podstawę ubiegania się Kandydata o nadanie stopnia doktora habilitowanego oraz ocenę istotnej aktywności naukowej uważam, że dr inż. Artur Nemś jest osobą posiadającą wystarczający dorobek naukowy (publikacyjny i aplikacyjny) oraz wypracowaną pozycję wyjściową do dalszych badań. Potwierdzeniem tego, prócz przedstawionych wcześniej informacji, są wskazane w autoreferacie dane dotyczące udziału w projektach badawczo rozwojowych.

Podsumowując wskaźniki bibliometryczne (na dzień sporządzenia recenzji):

- łączna liczba cytowań wg Web of Sciences (WoS) wynosi: 25 , w tym bez autocytowań 18 .
- indeks Hirscha opublikowanych publikacji wg WoS wynosi 3.

Stwierdzam, że Habilitant spełnia wymagania stawiane w art. 219 ust.1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85, z późniejszymi zmianami). Wnioskuje do Rady Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Energetyki i Górnictwa, Politechniki Wrocławskiej o dopuszczenie dr inż. Artura Nemsia do dalszego etapu postępowania habilitacyjnego i nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Inżynierii środowiska, Energetyki i Górnictwa

Jestem przekonany, że Habilitant spełnia wymagania oczekiwane od kandydatów do stopnia doktora habilitowanego. Jest autorem, bądź współautorem publikacji w uznanych wydawnictwach zagranicznych. Posiada przeciętny dla kandydatów dorobek publikacyjny i aplikacyjny.

Geska Kucysiof