

RECENZJA

osiągnięcia naukowego, aktywności naukowej oraz pozostałych osiągnięć

dr. inż. Demisa Pandelidisa

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka

1. Podstawa opracowania recenzji

Formalną podstawę opracowania recenzji stanowią:

- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z dnia 21 września 2021 poz. 478),
- Pismo z dnia 20 września 2021 (RDND 08/80/2021) Pana dr. hab. inż. Roberta Króla, prof. uczelni, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka, informujące mnie, że Rada Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka na posiedzeniu w dniu 15 września 2021 powołała komisję habilitacyjną w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka dr. inż. Demisowi Pandelidisowi powierzając mi funkcję Recenzenta,
- Pismo z dnia 20.09.2021 (RDND 08/80/2021) Pana Prorektora prof. dr. hab. inż. Andrzeja Ożyhara zawiadamiające o wyznaczeniu mnie na Recenzenta i członka Komisji Habilitacyjnej przez Radę Doskonałości Naukowej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Demisowi Pandelidisowi.

2. Sylwetka Habilitanta – informacje ogólne

Pan dr inż. Demis Pandelidis ukończył studia stacjonarne na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej w 2011 roku uzyskując dyplom magistra inżyniera w specjalności Klimatyzacja, Ogrzewnictwo i Instalacje Sanitarne. Po zakończeniu studiów rozpoczął studia doktoranckie, w ramach których zrealizował i obronił z wyróżnieniem w 2016 roku rozprawę doktorską zatytułowaną „Modelowanie procesów wymiany ciepła i masy z wymiennikiem z M-obiegiem pracującym w urządzeniach klimatyzacyjnych”. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. inż. Sergey Anisimov.

W 2016 roku podjął pracę na stanowisku asystenta na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej, którą kontynuował do 2018 roku, po czym rozpoczął pracę na

Wydziale Mechaniczno-Energetycznym Politechniki Wrocławskiej, gdzie pracuje do chwili obecnej.

Od 2020 roku Habilitant awansował na stanowisko adiunkta naukowego w ramach realizacji projektu naukowego Lider finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

Równolegle, w latach 2017-2018 Pan dr inż. Demis Pandelidis odbył staż zagraniczny na stanowisku Research Associate na Texas A&M University w Kingsville (Teksas) w Stanach Zjednoczonych.

3. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych

3.1. Ocena osiągnięcia naukowego wskazanego przez Habilitanta

We wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, Pan dr inż. Demis Pandelidis wskazał jako swoje osiągnięcie naukowe (w rozumieniu art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce – Dz. U. z 2020r. poz. 85 z późn. zm.) cykl 8 powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych, zatytułowany: „Wykorzystanie zjawiska parowania wody oraz nierównowagi termodynamicznej powietrza atmosferycznego jako odnawialnego źródła energii w wybranych aplikacjach energochłonnych”. Publikacje opublikowane były w latach 2020-2021 i stanowią podsumowanie i rozszerzenie wcześniejszych prac badawczych Habilitanta.

Oceniany cykl tworzą następujące, powiązane tematycznie publikacje:

- [1] D. Pandelidis, A. Cichoń, A. Pacak, P. Drąg, M. Drąg, W. Worek, S. Cetin, *Performance study of the cross-flow Maisotsenko cycle in humid climate conditio*, International Communications in Heat and Mass Transfer, 115 (2020) 104581. IF = 5.683
- [2] D. Pandelidis, A. Pacak, A. Cichoń, W. Worek, S. Cetin, *Experimental study of plate materials for evaporative air coolers*, International Communications in Heat and Mass Transfer, 120 (2021), 105049. IF = 5.683
- [3] D. Pandelidis, E. Niemierka, A. Pacak, P. Jadwiszczak, A. Cichoń, P. Drąg, W. Worek, S. Cetin, *Performance study of a novel dew point evaporative cooler in the climate of central Europe using building simulation tools*, Building and Environment, 181 (2020) 107101. IF = 6.456
- [4] M. Jagirdar, D. Pandelidis, A. Pacak, W. Worek, S. Cetin, *Performance evaluation of an air conditioning system based on quasi isothermal dehumidification*, Energy Conversion and Management, 217 (2020) 113009. IF = 9.709
- [5] D. Pandelidis, A. Pacak, A. Cichoń, P. Drąg, W. Worek, S. Cetine, *Numerical and experimental analysis of precooled desiccant system*, Applied Thermal Engineering, 181 (2020) 115929. IF = 5.295
- [6] D. Pandelidis, *Numerical study and performance evaluation of the Maisotsenko cycle cooling tower*, Energy Conversion and Management, 210 (2020) 112735. IF = 9.709
- [7] D. Pandelidis, M. Drąg, P. Drąg, W. Worek, S. Cetin, *Comparative analysis between traditional and M-Cycle based cooling tower*, International Communications in Heat and Mass Transfer, 159 (2020), 120124. IF = 5.683
- [8] D. Pandelidis, A. Cichoń, A. Pacak, P. Drąg, M. Drąg, W. Worek, S. Cetin, *Water desalination through the dewpoint evaporative system*, Energy Conversion and Management, 229 (2021) 113757. IF = 9.709

Wszystkie wymienione publikacje znajdują się w bazie Journal Citation Reports (JCR), sumaryczny Impact Factor wynosi 57,828.

W przedstawionej dokumentacji znajdują się oświadczenia współautorów określające indywidualny udział każdego z nich w badaniach i opracowaniu publikacji. Złożone oświadczenia potwierdzają zakres udziału Habilitanta. Forma oświadczeń współautorów jest zgodna z wymaganiami Rady Doskonałości Naukowej – zawierają one informację zarówno o udziale procentowym, jak i o merytorycznym wkładzie każdego współautora.

Dr inż. Demis Pandelidis jest samodzielnym autorem jednej z tych publikacji (100%), w sześciu pierwszym autorem o udziale 60÷70% oraz w jednej drugim autorem o udziale 45%. W każdej w tych publikacji Habilitant był pomysłodawcą badań, autorem hipotezy badawczej, twórcą planu badań, autorem modeli matematycznych i prototypów. Prowadził również nadzór nad pracami zespołu badawczego. Oceniane osiągnięcie naukowe przedstawione zostało w postaci opracowania zawierającego kopie artykułów tworzących cykl publikacji wraz z omówieniem osiągnięć zawartych w autoreferacie.

Głównym celem naukowym cyklu publikacji będącym osiągnięciem naukowym wskazanym do oceny jest opracowanie technologii bazujących na wykorzystaniu zjawiska parowania wody oraz nierównowagi termodynamicznej powietrza atmosferycznego (energii psychrometrycznej) jako odnawialnego źródła energii w aplikacjach energochłonnych w wentylacji i klimatyzacji, chłodnictwie oraz odsalaniu wody.

W aplikacjach tych wykorzystana została technologia oparta na chłodzeniu wyparnym punktu rosy – obiegu Maistosenki (M-obiegu). Proces realizowany w tym obiegu pozwala maksymalnie wykorzystać naturalną nierównowagę termodynamiczną powietrza do pozyskiwania energii przy bardzo małych nakładach energetycznych z zewnątrz.

W ramach realizacji głównego celu naukowego, w przedstawionym cyklu publikacji można wskazać następujące oryginalne osiągnięcia naukowe:

Publikacja [1]

- opracowanie i walidacja modelu numerycznego wymiany ciepła i masy w wymienniku krzyżowym z M-obiegiem bazującego na zaproponowanej przez Habilitanta „metodzie sekcji”,
- opracowanie i walidacja modelu numerycznego z nową konfiguracją przepływu powietrza przez wymiennik krzyżowy z M-obiegiem w układzie klimatyzacyjnym – powietrze wywiewane jest wstępnie ochładzane w kanale suchym, a następnie kierowana do kanału mokrego wymiennika,
- wdrożenie rozwiązania realizującego optymalne energetycznie wykorzystanie wymiennika do odzysku ciepła z M-obiegiem w układzie klimatyzacyjnym (zgłoszenie patentowe)

Publikacja [2]

- wykazanie eksperymentalnie, iż – uwzględniając jako kryterium oceny: pojemność wodną, dyfuzyjność i trwałość – największy potencjał aplikacyjny jako materiał sorpcyjny do wymienników wyparnych mają hydrofilowe włókny syntetyczne

Publikacja [3]

- opracowanie nowatorskiej aplikacji wymiennika wyparnego punktu rosy w układzie wentylacyjnym lub klimatyzacyjnym obejmującej: model numeryczny wymiennika potwierdzony eksperymentalnie, model symulacyjny systemu klimatyzacyjnego i efekty energetyczne

Publikacja [4]

- opracowanie i walidacja modelu quasi-izotermicznego osuszacza sorpcyjnego współpracującego z wymiennikiem sorpcyjnym punktu rosy w autonomicznym układzie klimatyzacyjnym
- zintegrowanie funkcji osuszacza sorpcyjnego i wymiennika płytowo-rurowego

Publikacja [5]

- opracowanie modelu numerycznego potwierzonego eksperymentalnie wysokoefektywnego systemu klimatyzacyjnego o nowatorskiej strukturze z obrotowym regeneratorem sorpcyjnym oraz dwoma wymiennikami wyparnymi punktu rosy zlokalizowanymi w linii nawiewnej odpowiednio przed i za regeneratorem sorpcyjnym

Publikacja [6]

- nowatorskie rozwiązanie przeciwprądowej wieży chłodniczej z M-obiegiem (model numeryczny potwierdzony eksperymentalnie) umożliwiające uzyskanie temperatury ochładzanej wody poniżej temperatury termometru mokrego - dla stanu powietrza na wlocie do wieży chłodniczej

Publikacja [7]

- wykazanie – na podstawie zwalidowanych modeli symulacyjnych -, iż wdrożenie technologii wież chłodniczych z M-obiegiem pozwala uzyskać niższe temperatury wody (różnica do 4°C) oraz większe sprawności (różnica do 30%), w stosunku do technologii tradycyjnej wieży chłodniczej

Publikacja [8]

- opracowanie nowatorskiej technologii odsalania wody realizowanej w wymienniku ciepła i masy o oryginalnej konstrukcji (w układzie 2 lub 3-stopniowym) i opartej na wykorzystaniu energii psychrometrycznej do odparowania i kondensacji – wykazano 2-krotnie mniejsze nakłady energetyczne w stosunku do stosowanych obecnie metod (separacji membranowej)

Wymienione osiągnięcia mają nowatorski, a w wybranych przypadkach przełomowy charakter zarówno poznawczy jak i aplikacyjny oraz są zgodne ze wskazanym we wniosku przez Habilitanta osiągnięciem naukowym.

Podsumowując, stwierdzam, iż przedłożony cykl powiązanych tematycznie publikacji dr. inż. Demisa Pandelidisa „Wykorzystanie zjawiska parowania wody oraz nierównowagi termodynamicznej powietrza atmosferycznego jako odnawialnego źródła energii w wybranych aplikacjach energochłonnych” spełnia wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z dnia 21 września 2021 poz. 478) i jest – uzyskanym po otrzymaniu stopnia doktora – osiągnięciem naukowym stanowiącym istotny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

3.2. Ocena aktywności naukowej

Ogólna ocena aktywności naukowej Habilitanta jest bardzo dobra. Zgodnie z przedstawioną dokumentacją dorobek publikacyjny dr. inż. Demisa Pandelidisa jako autora lub współautora obejmuje 142 prace, w tym:

- 96 artykułów (w tym 36 z IF),
- 11 rozdziałów w książkach,
- 33 referaty konferencyjne (w tym 6 indeksowanych w Web of Science)

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant opublikował łącznie 48 prac:

- 22 artykuły w czasopismach naukowych z IF (w tym 8 artykułów powiązanych tematycznie stanowiących osiągnięcie naukowe)
- 7 artykułów w czasopismach branżowych,
- 17 referatów na konferencjach międzynarodowych,
- 2 referaty na konferencjach krajowych

Całkowity dorobek punktowy, po odliczeniu udziału współautorów prac, wynosi 1392,9 punktów, z czego 1220,4 punkty w czasopismach z IF. Dorobek punktowy Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora wynosi 992,4 punkty, w tym 978,8 punktów w czasopismach z IF.

Całkowity Impact Factor wynosi 155,014 z czego 107,3 (w tym 57,828 – publikacje stanowiące osiągnięcie naukowe) – po uzyskaniu stopnia doktora.

Wskaźniki bibliometryczne dr. inż. Demisa Pandelidisa w poszczególnych bazach wynoszą:

- Web of Science: indeks Hirscha: 15, liczba prac: 42, liczba cytowań 541 (bez autocytowań),
- Scopus: indeks Hirscha: 17, liczba prac: 45, liczba cytowani: 622 (bez autocytowań),
- Google Scholar: indeks Hirscha: 21, liczba prac: 129, liczba cytowań: 1248,

Oprócz dorobku publikacyjnego, dr inż. Demis Pandelidis jest współautorem 2 patentów oraz autorem 3 zgłoszeń patentowych (w tym 2 międzynarodowych).

Merytoryczny zakres aktywności naukowej Habilitanta obejmował głównie badania nad innowacyjnymi, energooszczędnymi technologiami w klimatyzacji i chłodnictwie, w których realizowane są procesy bazujące głównie na absorpcji, adsorpcji lub chłodzeniu wyparnym. Tematyka podjętych problemów w ramach projektów lub grantów naukowych, zakres aktywności i główne osiągnięcia naukowe Habilitanta były następujące:

Innowacyjne absorpcyjne systemy klimatyzacyjne:

- realizacja w ramach projektu „Novel Microemulsion Absorption Systems For Supplemental Power Plant Cooling”
- opracowanie i walidacja pierwszego na świecie modelu matematycznego wymiany ciepła i masy w agregacie absorpcyjnym wykorzystującym mikroemulsję jako czynnik chłodniczy – rozwiązanie to pozwoliło na wyeliminowanie skraplacza z układu chłodniczego

Innowacyjne technologie adsorpcyjne:

- aranżacja krzyżowego wymiennika z obiegiem Maisotsenki w systemach adsorpcyjnych,
- porównanie systemów adsorpcyjnych z hybrydowymi układami klimatyzacyjnymi,
- projekt i realizacja stanowiska pomiarowego do testów różnych systemów wyparnych współpracujących z rotorem sorpcyjnym (program Iuventus Plus, Lider X),
- opracowanie modelu matematycznego rotora sorpcyjnego wykorzystującego schemat CAU-10MOF (współpraca z Argonne National Laboratory dla korporacji Munters),
- opracowanie systemu usuwania ciepła adsorpcji ze zbiornika gazu ziemnego wykorzystującego skorupy orzechów kokosowych jako sorbent (Texas A&M University),

Nowe technologie wież chłodniczych:

- opracowanie koncepcji technologicznej wieży chłodniczej punktu rosy (planowane wdrożenie wspólnie z University of Illinois oraz Argonne National Laboratory),
- opracowanie technologii dwustopniowej wieży chłodniczej bezpośredniej (podstawowa koncepcja wspólnie z prof. Sergeyem Anisimovem – zgłoszenie patentowe 2014r., po udoskonaleniu przez Habilitanta – polski patent 2016r.)

Nowe technologie wymienników wyparnych:

- modelowanie złożonych wielostopniowych cykli wypranych dla różnych warunków operacyjnych,
- analizy potencjału oszczędności energetycznych wynikających z zastosowania wymienników wyparnych (w tym jednostek z M-obiegiem), a także rekuperatorów wyparnych w układach wentylacyjnych zwłaszcza w polskich warunkach klimatycznych,
- opracowanie pilotażowego systemu do odzysku chłodu w klimacie wilgotnym Azji Południowo-Wschodniej (na potrzeby korporacji Aerae Cooling Technologies Limited z Hong Kongu),
- opracowanie technologii niezależnego systemu chłodniczego wykorzystującego chłodzenie wyparne oraz membranowy system usuwania wilgoci (w ramach projektu: „Quasi-zeroenergetic air conditioning system utilizing the phenomenon of Maisotsenko cycle” - University of Illinois)

Wykorzystanie technologii wypranych do odsalania/oczyszczania wody:

- opracowanie koncepcji technologii niskoenergetycznego systemu odsalania wody z wykorzystaniem metody chłodzenia punktu rosy

Podwyższanie efektywności systemów ogrzewania i wentylacji:

- opracowanie szeregu rozwiązań wdrożeniowych w zakresie optymalizacji elementów i całych systemów HVAC (Heating, Ventilation, Air Conditioning)

Zintegrowane systemy budynku niskoenergetycznego:

- opracowanie szeregu rozwiązań wdrożeniowych, w tym sterowania energooszczędnego w zakresie ograniczenia zapotrzebowania na energię (ciepło, chłód) budynków

Znaczną część badań naukowych Habilitant realizował we współpracy z zagranicznymi uniwersytetami lub jednostkami badawczymi. Po uzyskaniu stopnia doktora odbył staże w University of Illinois (USA) – 1 rok, Texas A&M University (USA) – 2 miesiące, uniwersytecie w Stony Brook (USA) – 8 miesięcy oraz aktualnie ponownie w University of Illinois (USA) – 2 lata (2021-2022).

Po uzyskaniu stopnia doktora był m.in. kierownikiem zespołu w 2 projektach krajowych finansowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR) oraz Wrocławskie Centrum Akademickie (WCA) oraz kierownikiem w 4 projektach międzynarodowych finansowanych przez odpowiednio: Narodową Agencję Wymiany Akademickiej (NAWA), korporację Energy Tek (USA), korporację Aurae Cooling Technologies Limited, Hong Kong (ChRL) oraz agencję ARPA-E (USA).

Aktualnie Habilitant kieruje 2 projektami krajowymi finansowanymi przez odpowiednio: NCBiR (Grant Lider X, 2020-2023) oraz WCA (2020-2021), a także 1 projektem międzynarodowym finansowanym przez NAWA.

Dzięki współpracy z zagranicznymi uniwersytetami i jednostkami badawczymi, a także dzięki aktywności publikacyjnej Habilitant jest rozpoznawalny w międzynarodowym środowisku naukowym. Jest członkiem rady naukowo-redakcyjnej i redaktorem tematycznym czasopisma Applied Sciences (MPDI, IF=2,474).

Aktywność naukowa dr. inż. Demisa Pandelidisa, zwłaszcza po uzyskaniu stopnia doktora, zasługuje na bardzo wysoką ocenę. Wyniki prowadzonych badań były prezentowane głównie w prestiżowych czasopismach o zasięgu międzynarodowym.

Habilitant jest młodym, dynamicznie rozwijającym się i niewątpliwie pracowitym naukowcem o bardzo dużym potencjale, podejmuje się wielu nowych trudnych wyzwań.

W konkluzji stwierdzam, iż dorobek publikacyjny i pozostała aktywność naukowa Habilitanta realizowana w więcej niż jednej uczelni jest oceniona przeze mnie bardzo dobrze i spełnia w tym zakresie wymagania Ustawy z dnia 20 lipca 2018 – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 poz. 478).

4. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzacyjnych naukę

Podstawowym polem aktywności Habilitanta jest działalność naukowa, stąd Jego aktywność dydaktyczna stanowi głównie wsparcie w opiece naukowej doktorantów – dr inż. Demis Pandelidis był promotorem pomocniczym w dwóch przewodach doktorskich. Jest natomiast bardzo aktywny w promowaniu nauki oraz swoich, niewątpliwie nowatorskich rozwiązań na konferencjach i targach krajowych i zagranicznych, a także w czasopismach. Uwzględniając wymienione uwarunkowania, dorobek Habilitanta w zakresie osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę oceniam pozytywnie.

5. Ocena współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym

Wniosek Habilitanta o nadanie stopnia doktora habilitowanego zawiera obszerną informację dotyczącą Jego aktywności i osiągnięć we współpracy z otoczeniem gospodarczym. Należy tutaj podkreślić, iż aktywność naukowa, tematyka badawcza i osiągnięcia naukowe dr. inż. Demisa Pandelidisa mają bardzo duże znaczenie aplikacyjne. Część tych badań finansowana była przez podmioty z otoczenie gospodarczego. Habilitant posiada bardzo duży dorobek technologiczny. Po uzyskaniu stopnia doktora Jego dorobek technologiczny i wdrożeniowy liczy 12 pozycji, w tym z udziałem własnym 100% - 9 pozycji, 90% - 2 pozycje i 60% - 1 pozycja. Habilitant współpracuje z wieloma znanymi firmami o zasięgu krajowym i międzynarodowym (13 pozycji we wniosku) m.in. KGHM S.A (Polska), Munters Inc. (USA), Auras Technologies Ltd. (Hong Kong), Bayron Inc. (USA), ICM Capital (Singapur), Energy-Tec Inc. (USA). Efektem tej współpracy i badań naukowych po uzyskaniu stopnia doktora są dwa patenty (USA) i jedno zgłoszenie patentowe (Polska).

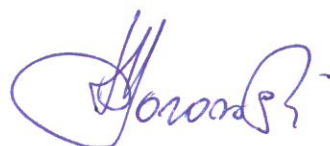
Uwzględniając zatem przedstawiony zakres aktywności Habilitanta we współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym oceniam tę współpracę bardzo dobrze.

6. Podsumowanie i wniosek końcowy

Podjęty przez Habilitanta problem badawczy stanowiący podstawę osiągnięcia naukowego pt.: „Wykorzystanie zjawiska parowania wody oraz nierównowagi termodynamicznej powietrza atmosferycznego jako odnawialnego źródła energii w wybranych aplikacjach energochłonnych” ma bardzo duże znaczenie poznawcze i aplikacyjne. Wybór tematyki badawczej uważam zatem za trafny i w pełni uzasadniony.

Podsumowując moją recenzję stwierdzam, że osiągnięcie naukowe jak i pozostały opublikowany dorobek, aktywność naukową, dydaktyczną, popularyzatorską i organizacyjną oraz we współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym oceniam bardzo pozytywnie. Stwierdzam, iż osiągnięcie naukowe dr inż. Demisa Pandelidisa stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka oraz, że Habilitant wykazał się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, w szczególności zagranicznej.

Stwierdzam, iż Habilitant spełnia wszystkie wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego określone w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021r. poz. 478). Popieram zatem wniosek Habilitanta o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplinie naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.



dr hab. inż. Mieczysław Porowski, prof. PP