

Gliwice, 19.01.2024

Prof. dr hab. inż. Anna Skorek-Osikowska
Politechnika Śląska
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Ul. Konarskiego 18
44-100 Gliwice

RECENZJA

wniosku dr inż. Marcina Panowskiego o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka, w zakresie osiągnięcia naukowego, dorobku naukowego oraz istotnej aktywności naukowej

1. Podstawa formalna wykonania recenzji

Recenzja została sporządzona na podstawie pisma dr hab. inż. Iwony Zawiei, prof. PCz – Przewodniczącej Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Częstochowskiej.

Podstawą wykonania recenzji jest przesłana wraz z pismem dokumentacja dorobku naukowego oraz aktywności naukowej dr inż. Marcina Panowskiego. Recenzję wykonano opierając się na wymaganiach zawartych w art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

2. Przebieg kariery zawodowej Habilitanta

Pan dr inż. Marcin Panowski w 1998 roku ukończył studia magisterskie na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Informatyki Politechniki Częstochowskiej. W 2006 r. uzyskał stopień dr inż. nauk technicznych w dyscyplinie mechanika, nadany uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Informatyki Politechniki Częstochowskiej. Tytuł rozprawy doktorskiej brzmiał: „Modelowanie i optymalizacja skojarzonego obiegu siłowni cieplnej”, a promotorem był dr hab. inż. Roman Klajny, prof. P.Cz.

Pan dr inż. Marcin Panowski jest pracownikiem Politechniki Częstochowskiej od 1998 r., kiedy to został zatrudniony na stanowisku asystenta. Od 2007 r. pracuje na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego. Kandydat nie ubiegał się do tej pory o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Od początku swojej pracy naukowej Habilitant zajmował się zagadnieniami związanymi z ograniczaniem emisji dwutlenku węgla do atmosfery. Obejmują one technologie wychwytu,

transportu, wykorzystania i/lub składowania (CCUS, ang. Carbon Capture, Utilization and Storage), Habilitant w szczególności prowadził badania nad adsorpcyjnymi metodami wychwytu CO₂ z gazów spalinowych. Zajmował się również tematyką poprawy efektywności procesów i systemów energetycznych oraz zastosowaniem absorpcyjnych pomp ciepła w układach energetycznych.

Istotną część działalności naukowej dr inż. Marcin Panowski poświęcił opracowaniu koncepcji i wdrożeniu energooszczędnej linii pilotażowej do produkcji kiełków warzywnych o podwyższonych parametrach jakościowych, z wykorzystaniem ciepła odpadowego z procesów biologicznych.

3. Ocena merytoryczna wskazanego osiągnięcia naukowego

Habilitant jako osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego wskazał cykl tematycznie powiązanych artykułów naukowych oraz Patentu, zebranych pod wspólnym tytułem „Ograniczanie emisji dwutlenku węgla CO₂ do atmosfery” oraz zrealizowane oryginalne osiągnięcie technologiczne, zatytułowane „Koncepcja i wdrożenie energooszczędnej linii pilotażowej do produkcji kiełków warzywnych o podwyższonych parametrach jakościowych, z wykorzystaniem ciepła odpadowego z procesów biologicznych”.

Wśród wskazanych monotematycznych publikacji znalazły się:

1. **Panowski Marcin**, Zarzycki Robert, Kobyłecki Rafał, Conversion of steam power plant into cogeneration unit - Case study, Energy, 2021, vol. 231, art. 120872, IF=8,857, 5-letni IF=8,234, Master Journal List, Punktacja: 200; udział Habilitanta w powstaniu publikacji: 45%;
2. Kobyłecki Rafał, Zarzycki Robert, Bis Zbigniew, **Panowski Marcin**, Wiński Mateusz, Numerical Analysis of the Combustion of Straw and Wood in a Stoker Boiler with Vibrating Grate, 2021, Energy, vol. 222, 1873-6785, IF=8,857 5-letni IF=8,234, Master Journal List, Punktacja: 200, udział Habilitanta w powstaniu publikacji: 10%;
3. Wawrzyńczak Dariusz, **Panowski Marcin**, Majchrzak-Kucęba Izabela, Possibilities of CO₂ Purification Coming from Oxy-Combustion for Enhanced Oil Recovery and Storage Purposes by Adsorption Method on Activated Carbon, 2019, Energy, Vol. 180, 2019, s. 787-796, 1873-6785, IF=6,082 5-letni IF=6,046, Master Journal List, Punktacja: 200, udział Habilitanta w powstaniu publikacji: 25%;
4. Facchino Marco, Popielak Paulina, **Panowski Marcin**, Wawrzyńczak Dariusz, Majchrzak-Kucęba Izabela, Marcello De Falco, The Environmental Impacts of Carbon Capture Utilization and Storage on the Electricity Sector: A Life Cycle Assessment Comparison between Italy and Poland, 2022, Energies, Vol. 15, Iss. 18, 2022, 1996-1073, Master Journal List, Punktacja: 140, udział Habilitanta w powstaniu publikacji: 15%;
5. Słomczyńska Klaudia, Mirek Paweł, **Panowski Marcin**, Solar Heating for Pit Thermal Energy Storage – Comparison of Solar Thermal and Photovoltaic Systems in TRNSYS 18, 2022, Advances in Science and Technology-Research Journal, Vol.16 Iss.5, s. 40-51, 2299-8624, Master Journal List, Punktacja: 100, udział Habilitanta w powstaniu publikacji: 20%;
6. Zarzycki Robert, **Panowski Marcin**, Increase of thermal efficiency of cogeneration plant by waste heat utilisation with absorption heat pump, Thermal Science, 2019, vol. 23, Suppl. 4, pp. S1101 – S1112, IF=1.574, 5-letni IF=1.475, Master Journal List, Punktacja: 40, udział Habilitanta w powstaniu publikacji: 50%;

7. Zarzycki Robert, **Panowski Marcin**, Analysis of the flue gas preparation process for the purposes of carbon dioxide separation using the adsorption methods, Journal of Energy Resources Technology, 2018, vol. 140, pp. 032008-1 – 032008-7, IF=2.759, 5-letni IF=2.681. Master Journal List, Punktacja: 25, udział Habilitanta w powstaniu publikacji: 50%;
8. **Panowski Marcin**, Zarzycki Robert, Patent PL 228625, Sposób schładzania dwutlenku węgla CO₂ wyseparowanego ze spalin ze spalania paliw stałych w kotłach energetycznych, Politechnika Częstochowska, Częstochowa. Int.Cl.: F01K 23/00 (2006.01), F23J 15/06 (2006.01). Rzeczpospolita Polska. Opis patentowy. PL 228625 B1. Zgłoszenie nr 412205 z dn. 30.04.2015. Opublikowano 30.04.2018 WUP 04/18, Warszawa: Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej, 2018, udział Habilitanta w powstaniu publikacji: 50%.

Przedstawione do oceny publikacje naukowe w dużej części zostały opublikowane w czasopiśmie o uznanej renomie, wysokich wskaźnikach wpływu (Impact Factor), dwa z artykułów opublikowano w ostatnich trzech latach. Wszystkie z publikacji są publikacjami współautorskimi, dla których Habilitant określił zakres merytoryczny wkładu własnego. W większości publikacji dotyczył on współtworzenia koncepcji badań, prowadzenia badań (eksperymentalnych bądź symulacyjnych), analizy wyników i przygotowania publikacji. Szkoda, że Habilitant wskazał tylko jedną publikację, w której jest pierwszym autorem, a w czterech jego udział jest nie większy niż 25%, co pozostawia pewien drobny niedosyt w kwestii określenia istoty wkładu Habilitanta w rozwój dyscypliny.

Istotnym zagadnieniem podejmowanym w przytoczonych artykułach naukowych była analiza zagadnień związanych z bezpośrednią separacją CO₂ ze spalin metodami adsorpcyjnymi, zarówno na stanowisku laboratoryjnym jak i za pomocą modelowania numerycznego, dla którego dane do walidacji pozyskano z eksperymentu. Analizowano różne sorbenty oraz wpływ różnych parametrów procesu na efektywność separacji CO₂. Podjęto również zagadnienia wykorzystania ciepła odpadowego na potrzeby przygotowania spalin przed procesem separacji metodą VPSA (Vacuum Pressure Swing Adsorption). Zaproponowane rozwiązanie obejmuje integrację z chłodziarką adsorpcyjną. Koncepcja wykorzystania chłodziarki adsorpcyjnej do schładzania gazów z wykorzystaniem energii odpadowej w nich zawartej została także wykorzystana w badaniach procesu przygotowania odseparowanego ze spalin dwutlenku węgla do transportu. Zaowocowało to uzyskaniem patentu na wynalazek pt. „Sposób schładzania dwutlenku węgla CO₂ wyseparowanego ze spalin ze spalania paliw stałych w kotłach energetycznych”.

Podsumowując, podejmowane przez Habilitanta zagadnienia związane z tematem ograniczania emisji CO₂ z procesów energetycznych i przemysłowych oraz zwiększaniem efektywności procesów są aktualne i wpisują się w cele krajowej i europejskiej polityki energetycznej. Badanie prowadzone przez Kandydata obejmowało szereg różnych zagadnień związanych z ograniczaniem emisji dwutlenku węgla do atmosfery, jednak zagadnienia podejmowane w publikacjach są dość luźno powiązane z tematem ograniczania emisji CO₂ i szkoda, że nie został wykazany ilościowo potencjał obniżenia emisji w każdym z analizowanych rozwiązań.

Przedstawione przez Kandydata osiągnięcie technologiczne „Koncepcja i wdrożenie energooszczędnej linii pilotażowej do produkcji kiełków warzywnych o podwyższonych parametrach jakościowych, z wykorzystaniem ciepła odpadowego z procesów biologicznych” jest efektem współpracy z firmą zajmującą się produkcją kiełków warzywnych, a dotycząca zagadnień zmniejszania energochłonności procesu produkcji między innymi poprzez odzysk i wykorzystanie ciepła odpadowego. Efektem współpracy w ramach pozyskanego projektu POIR.01.01.01-00-0759/17 było opracowanie koncepcji energooszczędnej linii pilotażowej. Kandydat pełniący funkcję Kierownika B+R w tym projekcie brał udział w realizacji szerokiego zakresu prac

obejmujących badania na stanowisku laboratoryjnym (dotyczących między innymi określenia zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło, możliwości realizacji odzysku ciepła odpadowego z procesów wzrostowych, itp.) oraz badania modelowe (dotyczące możliwości zabezpieczenia produkcji przed okresowymi niedoborami lub brakami w dostawie energii elektrycznej z sieci) obejmujące badania w stanie nieustalonym. Jednym z efektów prac było uzyskanie patentu (Pat. 243296).

Oceniając przedstawione przez dr inż. Marcina Panowskiego osiągnięcia należy stwierdzić, że wskazane we wniosku osiągnięcia niosą ze sobą element nowości, mają charakter poznawczy i użyteczny. Przedstawiony cykl publikacji oraz osiągnięcie technologiczne stanowią osiągnięcie w obszarze badań nad ograniczaniem emisji CO₂ do atmosfery, poprawą efektywności procesów oraz wykorzystania ciepła odpadowego z procesów. Zagadnienia te mieszczą się w obszarze badań naukowych dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, nauk inżynieryjno-technicznych.

4. Ocena dorobku naukowego po uzyskaniu stopnia doktora

Dorobek naukowy dr inż. Marcina Panowskiego po uzyskaniu stopnia doktora stanowi 7 rozdziałów w monografiach naukowych, w tym 1 rozdział w języku angielskim, 21 artykułów w czasopiśmie naukowych, w tym 12 publikacji polskojęzycznych i 8 publikacji w czasopiśmie posiadających Impact Factor, a także 1 patent. Habilitant przygotował również 7 referatów, w tym 5 obcojęzycznych. Analiza szczegółowa dorobku publikacyjnego oraz wskaźników bibliometrycznych po uzyskaniu stopnia doktora przedstawia się następująco:

- Liczba publikacji wg bazy JCR (posiadających IF): 8
- Sumaryczny IF: 31,417
- Liczba publikacji nieindeksowanych w bazie JCR: 15
- Liczba rozdziałów w monografiach: 7
- Udział w międzynarodowych konferencjach naukowych: 6
- Udział w zagranicznych konferencjach naukowych: 2
- Udział w krajowych konferencjach naukowych: 9
- Czynny udział w projektach badawczych: 10
- Odbyte staże krótkoterminowe: 5

W bazie Web of Science liczba cytowań (bez autocytowań) na dzień 18 lipca 2023 wynosiła 28, według bazy Scopus na dzień 22 kwietnia 33. Indeks Hirsha Kandydata na dzień 7.09.2023 według bazy Web of Science wynosił 4.

Dorobek naukowy Kandydata nie jest może imponujący, ale zdaniem Recenzentki można uznać za wystarczający do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

5. Informacja o uczestnictwie w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych i zagranicznych

Po uzyskaniu stopnia doktora Kandydat uczestniczył w realizacji 11 projektów, w tym projektów badawczych, finansowanych między innymi z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, z funduszy POIR czy też z funduszy Unii Europejskiej. We wszystkich projektach Kandydat pełnił rolę wykonawcy,

w jednym projekcie dodatkowo funkcję kierownika B+R, jednak nie kierował żadnym projektem czy grantem finansowanym z krajowych lub międzynarodowych źródeł.

6. Staże naukowe w instytucjach naukowych

Kandydat odbył łącznie 5 krótkich (nieprzekraczających 1 miesiąca) staży naukowych w instytucjach zagranicznych, w tym tygodniowe pobyty w North West University w RPA, University of Johannesburg w RPA oraz w Università Campus Bio-Medico di Roma we Włoszech, trzytygodniowy pobyt w Monash University w Australii, a także miesięczny staż w State Key Laboratory of Clean Energy Utilization (Zhejiang University) w Chinach. Staże te były częściowo zrealizowane w ramach międzynarodowych projektów.

7. Informacja o współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym

Kandydat współpracował z licznymi podmiotami przemysłowymi, takimi jak Elektrownia Koźienice Świerże Górne, PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A., Fortum Power and Heat Polska sp. z o.o., Tauron Wytwarzanie S.A., Południowy Koncern Energetyczny S.A., Uniflora sp z o.o., itp., biorąc aktywny udział w przygotowaniu opracowań dotyczących m.in. analizy poprawy efektywności wytwarzania energii elektrycznej i ciepła, badania potencjału wykorzystania absorpcyjnych pomp ciepła w procesach przemysłowych czy też możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego w procesach przemysłowych. Kandydat jest współautorem 11 opracowań wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przemysłu. Efektem współpracy było także uzyskanie dwóch patentów, Kandydat jest również autorem dwóch wdrożonych technologii.

Działalność Kandydata związana ze współpracą z otoczeniem społeczno-gospodarczym oceniam jako bardzo dobrą. Na uwagę zasługuje fakt, że Kandydat prowadził szereg badań o charakterze wysoko aplikacyjnym.

8. Działalność organizacyjna i dydaktyczna

Dr inż. Marcin Panowski prowadzi lub prowadził zajęcia dydaktyczne na studiach I-go i II-go stopnia, z takich przedmiotów jak na przykład Mechanika płynów, Maszyny przepływowe, Podstawy optymalizacji, Optymalizacja procesów cieplnych, Optymalizacja systemów energetycznych, Diagnostyka komputerowa, Energetyka i ekologia, Audyt energetyczny, Ekologiczne zasoby naturalne i ochrona środowiska, Podstawy konstrukcji mechanicznych, Modelowanie i symulacja komputerowa, Inżynieria procesowa, Źródła zanieczyszczeń środowiska pracy, Podstawy elektrotermicznego przetwarzania energii, Analiza systemowa w energetyce, Modelowanie i optymalizacja obiegów cieplnych, Kształtowanie środowiska wewnętrznego, Statystyczna analiza danych, Siłownie ciepłe, Virtual prototyping of devices, Signal analysis and forecasting, Highly efficient energy technologies, i innych.

W ramach działalności dydaktycznej, w 2006 roku Kandydat opracował program i przeprowadził kurs szkoleniowy dla firmy „Energoprojekt-Warszawa” S.A. zatytułowany „Modelowanie obiegów cieplnych w środowisku programu komputerowego IPSEpro”. W 2008 roku uczestniczył jako wykładowca w realizacji studiów podyplomowych „Czyste i zrównoważone systemy energetyczne” - w ramach EFS, prowadzone na Politechnice Częstochowskiej, oraz w 2023 roku w studiach „Rola OZE

w bezpieczeństwie energetycznym jednostek samorządowych i państw” prowadzonych przez Menedżerską Akademię Nauk Stosowanych w Warszawie.

Od 2009 r. dr inż. Marcin Panowski wypromował 23 studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I-go i II-go stopnia, w tym 9 inżynierów i 14 magistrów inżynierów, a także przygotował 34 recenzje prac dyplomowych, w tym 25 recenzji prac inżynierskich oraz 9 recenzji prac magisterskich. 15-krotnie uzyskał nagrodę Rektora Politechniki Częstochowskiej, w tym dwukrotnie nagrodę indywidualną.

Kandydat przyczynił się do utworzenia laboratorium dydaktycznego i pełni rolę opiekuna „Laboratorium technik numerycznych”. Współtworzył również „Laboratorium energetyki konwencjonalnej i odnawialnej”. Brał również udział w szeregu wydarzeń popularyzujących naukę, takich jak Festiwal Nauki Industriada, Miejski Dzień Inteligentnej Energii czy Piknik Naukowy.

Jest lub był członkiem Sekcji Termodynamiki Komitetu Termodynamiki i Spalania Polskiej Akademii Nauk, Rady ds. Energii przy Śląskim Związku Gmin i Powiatów od roku 2022, Senatu Politechniki Częstochowskiej w kadencji 2020-2024, Senackiej Komisji ds współpracy i rozwoju od 2020 roku. Obecnie pełni również funkcję Kierownika ds rozwoju Wydziału Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej w kadencji 2020-2024. Był także członkiem w komitecie naukowym (jako zastępca przewodniczącego) i w komitecie organizacyjnym seminarium „CCS-CCU technology for carbon footprint reduction using bio-adsorbents” w 2022 roku.

Dorobek organizacyjny i dydaktyczny oceniam jako bardzo dobry.

9. Wniosek końcowy

Dr inż. Marcin Panowski w pracy naukowej koncentruje się na istotnym zagadnieniu ograniczania emisji dwutlenku węgla do atmosfery poprzez jego bezpośrednią separację z gazów spalinowych oraz poprzez poprawę efektywności procesów przemysłowych. Zagadnienia te mają bardzo istotne znaczenie, podkreślane w krajowej, europejskiej i globalnej polityce energetycznej.

Zgodnie z opracowanym przez Radę Doskonałości Naukowej poradnikiem: Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego (Warszawa, sierpień 2021) istnieją 3 przesłanki warunkujące nadanie stopnia doktora habilitowanego:

- 1) Posiadanie stopnia doktora,
- 2) Posiadanie w dorobku osiągnięcia naukowego albo artystycznego, stanowiącego znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny,
- 3) Wykazywanie się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Analizując przygotowaną przez Habilitanta dokumentację można stwierdzić, że wszystkie te przesłanki są spełnione.

Dorobek naukowy dr inż. Marcina Panowskiego należy ocenić pozytywnie, całościowo uznając go za istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Dorobek publikacyjny Habilitanta choć nie jest imponujący to jednak jest wystarczający, a Kandydat znacząco powiększył swój dorobek po ostatnim awansie naukowym. Szkoda, że brak jest doświadczeń w kierowaniu projektami badawczymi, zarówno krajowymi jak i międzynarodowymi. Osiągnięcia Habilitanta w zakresie dydaktycznym i organizacyjnym należy uznać za bardzo dobre. Na podkreślenie zasługuje podejmowana przez Kandydata współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Podsumowując stwierdzam, że zarówno osiągnięcia habilitacyjne jak i dorobek naukowy Habilitanta oceniam pozytywnie i stwierdzam, że dr inż. Marcin Panowski spełnia wszelkie wymagane warunki „Ustawy o tytule i stopniach naukowych”, a zatem wnoszę o dopuszczenie wniosku Pana dr inż. Marcina Panowskiego i przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego przed Komisją Habilitacyjną powołaną przez Radę Doskonałości Naukowej, w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Anno Fluch-Olszanka