

dr hab. inż. Małgorzata Basińska, prof. PP
Politechnika Poznańska
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Instytut Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych
pl. M. Skłodowskiej-Curie 5
60-965 Poznań
tel. +48 61 647 58 24, +48 61 665 24 38
e-mail: malgorzata.basinska@put.poznan.pl

Poznań, 28 stycznia 2024 roku

RECENZJA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH

dra inż. Marcina PANOWSKIEGO
w postępowaniu habilitacyjnym

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawą formalną opracowania recenzji jest:

- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2023 poz. 742Lj).
- Uchwała Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka na Wydziale Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej (15/2023/2024) z dnia 20 listopada 2023 roku w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego wszczętego na wniosek dra inż. Marcina Panowskiego podpisana przez Kierownika dyscypliny naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka dr hab. inż. Iwonę Zawieję, prof. PCz. Uchwała została przesłana na mój mailowy adres służbowy – malgorzata.basinska@put.poznan.pl w dniu 23 listopada 2023 roku. Z pisma wynikało, że powołano mnie na recenzenta komisji.

Podstawę merytoryczną opracowania recenzji jest:

- Dokumentacja wniosku w wersji elektronicznej (pendrive) oraz papierowej opracowana przez dra inż. Marcina Panowskiego. Dokumenty zostały dostarczone do Instytutu Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych, Wydziału Inżynieria Środowiska i Energetyka Politechniki Poznańskiej w dniu 29 listopada 2023 roku. Dokumentacja została mi przekazana w dniu 8 grudnia 2023 roku.

W skład otrzymanej dokumentacji opracowanej przez dra inż. Marcina Panowskiego, przedłożonej Radzie Dyscypliny Naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Politechniki Częstochowskiej za pośrednictwem Rady Doskonałości Naukowej z prośbą o wszczęcie postępowania habilitacyjnego wchodzi:

1. Wniosek z dnia 08.09.2023 roku.
2. Dane wnioskodawcy.
3. Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora.
4. Autoreferat.
5. Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny.
6. Dokumentacja osiągnięć naukowych wraz z oświadczeniami współautorów.
7. Dokumentacja aktywności naukowej, współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym i analizy bibliometrycznej.

Stwierdzam, że otrzymana dokumentacja zawiera wystarczające dokumenty dla wykonania oceny zarówno osiągnięcia naukowego dra inż. Marcina Panowskiego, jak i oceny całokształtu

Jego dorobku naukowo-badawczego i współpracy międzynarodowej. Niestety sposób jej przygotowania nie ułatwia oceny przygotowanego materiału. W dostarczonej dokumentacji:

- brakuje załączników B01, B02, B03 oraz B04,
- w spisie treści dokumentu *Dokumentacja osiągnięć naukowych wraz z oświadczeniami współautorów* zastosowano inną numerację załączników niż ta, która została stosowana w pozostałych dokumentach.

Kandydat jako osiągnięcie naukowe będące podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego podał cykl powiązanych ze sobą tematycznie publikacji pt. „*Ograniczanie emisji dwutlenku węgla CO₂ do atmosfery*” oraz zrealizowane oryginalne osiągnięcie technologiczne pt. „*Odzysk i przemysłowe zagospodarowanie ciepła odpadowego*”.

Na podstawie przeprowadzonej analizy informacji zawartych w dokumentach stwierdzam, że działalność badawcza i dorobek naukowy Kandydata mieści się w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych, w dyscyplinie *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*.

2. Sylwetka Kandydata – informacje ogólne

Marcin Panowski [REDACTED] Studia wyższe ukończył na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Informatyki w Instytucie Maszyn Ciepłych Politechniki Częstochowskiej w 1998 roku uzyskując tytuł magistra inżyniera.

Od 1998 do 2007 roku zatrudniony był na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Informatyki w Instytucie Maszyn Ciepłych na stanowisku asystenta. Od 2007 roku do chwili obecnej pracuje na stanowisku adiunkta w Katedrze Zaawansowanych Technologii Energetycznych na Wydziale Infrastruktury i Środowiska tejże Uczelni.

Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Mechanika uzyskał 28 września 2006 r. Rozprawa doktorska zatytułowana „*Modelowanie i optymalizacja skojarzonego obiegu siłowni ciepłej*” realizowana była pod opieką naukową dra hab. inż. Romana Klajny, prof. Politechniki Częstochowskiej, recenzentami byli: prof. dr hab. inż. Andrzej Miller oraz prof. dr hab. inż. Stanisław Drobnik.

Zgodnie z zapisami ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, art. 219, ust. 1 pkt 1 – Kandydat spełnia warunek konieczny do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego – posiada stopień doktora uzyskany na podstawie przepisów obowiązujących w polskim systemie prawa.

Poza pracą naukowo-badawczą Kandydat współpracował z sektorem gospodarczym. W dokumentacji wskazał następujące podmioty gospodarcze, z którymi współpracował w zakresie:

- opracowania systemu nadzorczo-doradczego dla turbozespołów energetycznych dużej mocy – Elektrownia Kozienice Świerze Górne,
- badań i analiz możliwości poprawy efektywności wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu, poprzez wykorzystanie odzysku ciepła odpadowego z zastosowaniem absorpcyjnych pomp ciepła – PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. oddział Bogatynia oraz Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o. Elektrociepłownia Częstochowa,
- badania stanu wykonalności technicznej modernizacji układu regeneracji kondensatu układów energetycznych i energetyczno-cieplowniczych z konwencjonalnego na oparty na absorpcyjnych pompach ciepła – NET New Energy Transfer Warszawa,
- badań i analiz możliwości zastosowania instalacji wychwytu ditlenku węgla z gazów spalinowych ze spalania paliw stałych – TAURON Wytwarzanie S.A. oddział Elektrownia Łagisza w Będzinie,
- badań i analiz uwarunkowań techniczno-technologicznych i rynkowych budowy bloków dużej mocy – Południowy Koncern Energetyczny SA Katowice,
- zagospodarowania niskotemperaturowego ciepła odpadowego z uprawy kielków warzywnych oraz wdrożenia energooszczędnych linii technologicznych do uprawy kielków o podwyższonych parametrach jakościowych – Uniflora sp. z o.o. Częstochowa,
- badań i analiz możliwości zwiększenia elastyczności pracy bloków węglowych klasy 200MW – Przedsiębiorstwo Usług Naukowo-Technicznych „Pro Novum” Sp. z o.o. Katowice.

3. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych

3.1. Ocena osiągnięcia naukowego wskazanego przez Kandydata w przewodzie habilitacyjnym

3.1.1. Informacje ogólne

Podstawą do ubiegania się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w rozumieniu art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2023 poz. 742Lj) jest cykl powiązanych tematycznie według Kandydata 8 publikacji zatytułowany „Ograniczanie emisji dwutlenku węgla CO₂ do atmosfery” oraz zrealizowane oryginalne osiągnięcie technologiczne zatytułowane „Odzysk i przemysłowe zagospodarowanie ciepła odpadowego”.

Do cyklu publikacji Kandydat zaliczył Patent PL 228625 (poz. A08), którego jednak nie można traktować jako artykułu naukowego. Poza nim cykl tematycznie powiązanych artykułów tworzą opublikowane w latach 2018–2022 pozycje, dotyczące kwestii związanych z wychwytem, utylizacją, składowaniem oraz ograniczeniem emisji ditlenku węgla potraktowane przez Kandydata w dość szerokim kontekście.

* Oceniany cykl tworzą następujące, powiązane tematycznie publikacje:

- A01. **Panowski Marcin**, Zarzycki Robert, Kobylecki Rafał: Conversion of steam power plant into cogeneration unit – Case study. *Energy*. 2021, vol. 231, art. 120872, IF=8,857, (punktacja MEiN=200).
- A02. Kobylecki 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. *Energy*. 2021, vol. 222, 1873-6785, IF=8,857, (punktacja MEiN=200).
- A03. 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. *Energy*. 2019, vol.180, 787-796, IF=6,082, (punktacja MEiN=200).
- A04. 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. *Energies*, 2022, vol.15, Iss.18, 1996-1073, IF=3,2, (punktacja MEiN=140).
- A05. Słomczyńska Klaudia, Mirek Paweł, **Panowski Marcin**: Solar Heating for Pit Thermal Energy Storage – Comparison of Solar Thermal and Photovoltaic Systems in TRNSYS 18. *Advances in Science and Technology Research Journal*. 2022, vol.16, Iss.5, 40-51, (punktacja MEiN=100).
- A06. 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, S1101 – S1112, (punktacja MEiN=40).
- A07. 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, 032008-1-032008-7, IF=2,759, (punktacja MNiSW=25).

Wszystkie prace wchodzące w jednotematyczny cykl są to publikacje w języku angielskim w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) i posiadające wskaźnik IF. Dla powyższych publikacji łączna wartość współczynnika IF=**31,329**. Łączna punktacja bez uwzględnienia procentowego udziału Kandydata według wykazu MNiSW w roku 2018 wynosi 25 pkt, za lata 2019-2022 – 880 pkt. Wśród publikacji zaliczonych do cyklu żadna nie jest samodzielną pracą Kandydata, w jednej (pozycja A01) Kandydat jest pierwszym autorem. Średni procentowy udział Kandydata w przygotowaniu cyklu publikacji wynosi 30,7% (dwie publikacje z udziałem 50%, po jednej z udziałem odpowiednio: 10, 15,

20, 25 i 45%). W przedłożonej dokumentacji (*Dokumentacja osiągnięć naukowych wraz z oświadczeniami współautorów*) znajdują się oświadczenia współautorów. Złożone oświadczenia zawierają informacje o merytorycznym wkładzie każdego z nich.

* Do zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia technologicznego Kandydat zaliczył koncepcję i wdrożenie energooszczędnej linii pilotażowej do produkcji kiełków warzywnych o podwyższonych parametrach jakościowych, z wykorzystaniem ciepła odpadowego z procesów biologicznych powstałą w ramach współpracy z firmą Uniflora sp z o.o. z Częstochowy.

3.1.2. Ocena merytoryczna

Oceniane osiągnięcie naukowe zostało przedstawione w postaci dwutomowego opracowania, zawierającego kopie artykułów tworzących cykl publikacji (*Dokumentacja osiągnięć naukowych wraz z oświadczeniami współautorów*) oraz omówienia publikacyjnych i technologicznych osiągnięć naukowych, których opis został przedstawiony w *Autoreferacie* na 36 początkowych jego stronach.

Szkoda, że w opracowaniu omawiającym osiągnięcie naukowe nie przedstawiono przeglądu literatury dotyczącej omawianej tematyki, z którego to wynikałaby ważność podjętych rozważań. Ponadto zabrakło mi jednoznacznego powiązania artykułów i osiągnięcia technologicznego w jedną spójną całość. W mojej ocenie autoreferat powinien mieć układ monografii z podziałem na:

- Wprowadzenie z odwołaniem do literatury tematu, z którego to przeglądu wynikałoby uzasadnienie podjęcia przez Kandydata rozważanego tematu.
- Opis najważniejszych elementów osiągnięcia.
- Omówienie osiągniętych wyników ze wskazaniem możliwości ich wykorzystania w praktyce.
- Podsumowanie.

* **Publikacje zaliczone do cyklu powiązanych tematycznie prac naukowych** zostały opublikowane w następujących czasopismach: *Advances in Science and Technology Research Journal, Energies, Energy, Journal of Energy Resources Technology, Thermal Science*.

Głównym celem naukowym cyklu publikacji, będącego osiągnięciem naukowym wskazanym do oceny w postępowaniu habilitacyjnym, było zaproponowanie możliwych do realizacji działań zmierzających do ograniczenia emisji CO₂ do atmosfery – co jest zgodne z zaproponowanym przez Kandydata tytułem osiągnięcia. Według Kandydata cel powyższy można osiągnąć na wiele sposobów tj.: „...zastosowanie technologii wychwytu i składowania lub utylizacji wytworzonego w procesie technologicznym dwutlenku węgla, poprzez poprawę efektywności procesów konwersji energii paliw kopalnych, czy na ich zastąpieniu odnawialnymi źródłami energii (OZE)”. Zaproponowany tytuł cyklu tematycznie powiązanych artykułów naukowych jest bardzo szeroki i zaproponowane rozwiązania nie wyczerpują tematu. W *Autoreferacie* brakuje mi podsumowania i odpowiedzi np. na poniższe, przykładowe pytania:

- Dlaczego Kandydat wybrał te publikacje?
- Jakie elementy łączą wybrane publikacje?
- Czy wybrane publikacje tworzą całość, uzasadniając swoją treścią postawiony cel?
- Czy jest ciągłość myśli w prezentacji wyników badań i przeprowadzonych analiz w kolejnych publikacjach?
- Co wynika z danych publikacji patrząc na nie jako na całość, a nie jak na oddzielne, niezależne prace.

Kandydat przedstawił w *Autoreferacie* najważniejsze tezy zaprezentowane w poszczególnych publikacjach swojego współautorstwa z przyporządkowaniem ich do trzech powyższych obszarów zainteresowania.

(1) zastosowanie technologii wychwytu i składowania lub utylizacji wytworzonego w procesie technologicznym dwutlenku węgla – publikacje: [A01, A03, A04, A07]

[A01] – Artykuł analizuje korzyści wynikające z implementacji absorpcyjnej pompy ciepła do wykorzystania ciepła odpadowego z systemu chłodzenia elektrowni parowej o wysokiej mocy nominalnej. W układach tych możliwe jest odpowiednie przygotowanie spalin do procesu separacji poprzez schłodzenie spalin poddawanych procesowi separacji czy doczyszczania. Według Kandydata separacja adsorpcyjna (z wykorzystaniem adsorbentów zeolitowych czy węgla aktywnych) jest tym skuteczniejsza i mniej energochłonna, im temperatura separowanych spalin jest niższa. Zaprezentowane w artykule rozwiązanie może być interesujące zarówno dla operatorów elektrowni parowych, jak i elektrociepłowni. Wydaje się istotne dla całej branży wytwarzania energii, ponieważ może przynieść poprawę efektywności procesu i lepsze efekty środowiskowe. Kandydat wskazał, że w przygotowaniu publikacji (udział 45%):

- współtworzył koncepcję badań – w publikacji rozważano dwa przypadki produkcji ciepła: przypadek referencyjny, gdzie ciepło jest produkowane przez dedykowany wymiennik ciepła przy użyciu pary z rurociągu między sekcjami turbin o średnim i niskim ciśnieniu, przypadek z absorpcyjną pompą ciepła, gdzie jest ona główną jednostką do produkcji ciepła, a w przypadku niewystarczającej wydajności stosowany jest dodatkowy szczytowy wymiennik ciepła,
- opracował, kalibrował i walidował model, wykonał eksperymenty symulacyjne – do symulacji wykorzystał oprogramowanie IPSEpro,
- wykonał analizę wyników (współautorstwo) – w pracy zwrócił uwagę na wady zaproponowanego rozwiązania: nierównomierność rozbioru ciepła w ciągu roku, dość długi czas zwrotu inwestycji.

[A03] – W artykule przedstawiono rezultaty badań eksperymentalnych i numerycznych procesu adsorpcyjnego oczyszczania gazów spalinowych w technologii VPSA (Vacuum Pressure Swing Adsorption), w celu uzyskania ditlenku węgla o parametrach pozwalających na jego bezpośrednią utylizację poprzez wykorzystanie w procesie wspomaganego wydobycia ropy naftowej (EOR Enhanced Oil Recovery). Zaprezentowane badania eksperymentalne obejmowały wyznaczenie charakterystyk pojemności sorpcyjnej wybranych sorbentów. Przeprowadzone analizy symulacyjne dały możliwość oceny procesu oczyszczania ditlenku węgla w różnych warunkach termodynamicznych i w różnych konfiguracjach procesu oczyszczania. Badania eksperymentalne przeprowadzone dla różnych czasów adsorpcji i natężenia przepływu spalin potwierdziły możliwość wzbogacenia produktu gazowego powyżej 95% obj. w ditlenku węgla. Zastosowanie dwustopniowego zamiast jednostopniowego procesu oczyszczania VPSA zwiększa jednak zapotrzebowanie na energię. Kandydat wskazał, że w przygotowaniu publikacji (udział 25%):

- wykonał model symulacyjny adsorpcyjnej instalacji doczyszczania ditlenku węgla oraz przeprowadził symulacje numeryczne – bez opracowania koncepcji instalacji doczyszczania CO₂ do modelu,
- wykonał, w oparciu o dane doświadczalne z procesu doczyszczania ditlenku węgla w dużej skali laboratoryjnej, walidacji modelu – do symulacji wykorzystał oprogramowanie IPSEpro,
- wykonał analizę wyników na podstawie symulacji numerycznej wraz ich wizualizacją (współautorstwo).

[A04] – W artykule dokonano oceny potencjalnych korzyści z wykorzystania technologii CCUS (Carbon Capture Utilization and Storage) w sektorze dostaw energii, z perspektywy oceny cyklu życia (LCA). Przeanalizowano dwie różne ścieżki przechwytywania CO₂ z elektrowni gazowo-parowej zasilanej gazem ziemnym. Ocena została przeprowadzona,

uwzględniając specyficzne cechy dwóch największych emiterów CO₂ w Europie – Włochy, Polska. Zaprezentowane wyniki wskazały istotną rolę produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, sugerując, że jej zastępowanie w procesach może odgrywać kluczową rolę w stosunku do procesów przechwytywania i wykorzystania CO₂. Kandydat wskazał, że w przygotowaniu publikacji (udział 15%):

- prowadził analizy formalne – bez podania informacji na czym one polegały i czego dotyczyły,
- realizował badania i dostarczał dane do analiz,
- przygotowywał treść publikacji wraz z odpowiedziami na recenzje (współautorstwo).

[A07] – W artykule zaprezentowano rezultaty badań związanych z wykorzystaniem ciepła odpadowego zawartego w spalinach z kotła energetycznego oraz chłodziarki absorpcyjnej, na potrzeby przygotowania – schłodzenia spalin przed procesem separacji metodą VPSA. Rezultaty działań naukowych w tym obszarze doprowadziły także do uzyskania patentu na wynalazek Pat.228625 [A08], w którym to patencie Kandydat swój udział ocenił na poziomie 50%. W pracy analizowano wpływ wilgotności paliwa na końcowe parametry spalin przed układem separacji ditlenku węgla, a w szczególności na końcową ich temperaturę i zawartość wilgoci. Przeprowadzone obliczenia i analizy wykazały, że dzięki zastosowaniu chłodziarki absorpcyjnej i odzysku ciepła ze spalin możliwe jest zarówno schłodzenie spalin przed jednostką separacji do poziomu poniżej 20°C, jak również zagospodarowanie odzyskanego ciepła na potrzeby podgrzania kondensatu w układzie regeneracji bloku, co dodatkowo przyczynia się do poprawy efektywności wytwarzania energii i zmniejszenia emisji ditlenku węgla do atmosfery. Kandydat wskazał, że w przygotowaniu publikacji (udział 50%) uczestniczył w przygotowaniu koncepcji badań, opracowaniu, kalibracji i walidacji modelu, wykonaniu symulacji oraz w analizie wyników.

(2) poprawa efektywności procesów konwersji energii paliw kopalnych – [A02, A06]

[A02] – W artykule autorzy skoncentrowali się na opisie działań mających na celu poprawę dystrybucji powietrza i mieszania gazów oraz zwiększenia sprawność kotła opalanego biomasą o mocy 90 MW z drgającym rusztem. Zaprezentowane wyniki obliczeń numerycznych uzupełniono wizualizacją eksperymentalną oraz danymi z laboratoryjnego modelu kotła. Do analiz wykorzystano oprogramowanie ANSYS Fluent. Do opracowania geometrii modelu paleniska kotła (przestrzeń symulacyjna) oraz zdefiniowania warunków brzegowych wykorzystano program Gambit. Kandydat wskazał, że w przygotowaniu publikacji (udział 10%):

- weryfikował uzyskane dane – Kandydat nie podał informacji na czym taka weryfikacja polegała i jakich danych dotyczyła,
- wykonał analizę wyników (współautorstwo) – przedstawione wyniki obliczeń wskazują na możliwość kontroli przepływu gazu i mieszania w badanym kotle poprzez regulację i optymalizację systemu dystrybucji powietrza. Modyfikacja wlotów dysz powietrza wtórnego i zróżnicowanie ilości powietrza doprowadzanego do paleniska bez wątpienia powinno wpływać na hydrodynamikę gazu i mieszanie w piecu, co może prowadzić do usprawnienia pracy kotła,
- przygotował materiał graficzny.

[A06] – W artykule zaprezentowano wyniki analiz ucieplownienia bloku parowego z wykorzystaniem ciepła odpadowego zawartego w spalinach generowanych przez kocioł na biomasę. W analizowanym rozwiązaniu, absorpcyjna pompa ciepła (AHP) napędzana była parą wodną wytwarzaną przez ciepło odpadowe odzyskiwane z mokrych spalin w wytwornicy pary, która stanowiła pierwszy etap odzysku ciepła odpadowego. W pracy analizowano m.in. potencjał ciepła odpadowego w różnych warunkach otoczenia (zmiennych temperatur powietrza w trakcie sezonu grzewczego). Z przeprowadzonych analiz wynika, że dla temperatury otoczenia niższych niż -4°C wymagane jest uruchomienie szczytowego wymiennika ciepła. W pracy nie przedstawiono informacji, jaką metodę oceny i jakie narzędzia

wykorzystano do oceny przyjętych rozwiązań. Kandydat wskazał, że w przygotowaniu publikacji (udział 50%) uczestniczył w przygotowaniu koncepcji badań, opracowaniu, kalibracji i walidacji modelu, wykonaniu symulacji, analizie wyników.

(3) zastosowanie odnawialnych źródeł energii (OZE) – [A05]

[A05] – W publikacji poddano analizie ładowanie podziemnego magazynu ciepła o pojemności 24 000 m³ z alternatywnym wykorzystaniem kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych. Do analiz symulacyjnych wykorzystano oprogramowanie TRNSYS 18. W pracy nie przedstawiono walidacji modelu, są to tylko analizy symulacyjne przedstawione dla trzech lokalizacji dla dwóch przyjętych do analizy rozwiązań technicznych. Kandydat wskazał, że w przygotowaniu publikacji (udział 20%):

- przygotował koncepcję pracy oraz sprawował nad nią opiekę merytoryczną – bez opracowania metodologii badań,
- wykonał analizę wyników (współautorstwo) – przedstawione wyniki obliczeń wskazują, że system oparty na kolektorach słonecznych jest bardziej efektywny w porównaniu do wykorzystania paneli fotowoltaicznych i dodatkowo jego zaletą jest to, że zajmuje mniej miejsca.

Odnoszę wrażenie, że publikacja [A05] „przypadkowo” znalazła się w zestawieniu publikacji zaliczonych do osiągnięcia naukowego. Brak spójności z pozostałymi publikacjami, które w ocenie Kandydata tworzą jednotematyczny cykl publikacji stanowiący osiągnięcie naukowe. Dodatkowo w pracy nie opisano założeń modelu.

*** Zrealizowane oryginalne osiągnięcia technologiczne**

Do osiągnięcia naukowego Kandydat zaliczył koncepcję i wdrożenie energooszczędnej linii pilotażowej do produkcji kielków warzywnych o podwyższonych parametrach jakościowych, z wykorzystaniem ciepła odpadowego z procesów biologicznych, zastosowanie której pozwala na ograniczenie zużycia paliw kopalnych, a tym samym emisji CO₂ do atmosfery oraz kosztów produkcji. Osiągnięcie naukowe dotyczyło zagadnień energetycznych obejmujących:

- określenie potencjału ciepła odpadowego generowanego przez wzrastające kielki fasoli Mung na potrzeby przygotowania wody do ich podlewania, a także do zapewnienia odpowiednich parametrów temperaturowych powietrza w komorach wzrostowych,
- zagadnienia modelowania matematycznego i symulacyjnego, których celem było opracowanie kompleksowego modelu symulacyjnego instalacji do uprawy kielków fasoli Mung. Model symulacyjny stanów nieustalonych wykonany w oprogramowaniu FlownexSE został opracowany dla pełnej skali produkcyjnej instalacji, a obliczenia symulacyjne przeprowadzono dla pełnego cyklu produkcyjnego jednej partii produkcyjnej kielków.

3.1.3. Podsumowanie

Kandydat w sposób bardzo ogólny zdefiniował główny cel naukowy, który zawarł w tytule cyklu tematycznie powiązanych artykułów naukowych, a w kontekście przedłożonej do oceny dokumentacji stwierdzam, że nie został on przez Kandydata w zadawalający sposób wypełniony. Kandydat zaproponował kilka rozwiązań wpływających na ograniczenie emisji CO₂ nie wartościując zaproponowanych rozwiązań, nie podając oceny porównawczej. Poszczególne propozycje są oderwane od siebie i w mojej ocenie trudno było doszukać się całości. Analizując przedstawione do oceny publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego nie widać konsekwentnie rozbudowywanego modelu w poszczególnych, kolejnych publikacjach cyklu. Szkoda, że Kandydat nie skoncentrowała się tylko na obszarze (1) uzupełniając ewentualnie o obszar zainteresowania (2).

Po szczegółowej analizie publikacji zaliczonych przez Kandydata do cyklu tematycznie powiązanych artykułów naukowych do oryginalnych osiągnięć naukowych dra inż. Marcina Panowskiego w przedstawionym cyklu 7 publikacji zaliczyłabym tylko publikacje [A01, A03,

A04, A06, A07], które uzupełnione o oryginalne osiągnięcie technologiczne wpisują się w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Niezależnie od aspektu poznawczego w przedłożonym cyklu publikacji duży nacisk położono na aplikację uzyskanych wyników (oryginalne osiągnięcie technologiczne).

Pomimo przedstawionych w ocenie uchybień i nieścisłości, po analizie przedstawionych publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe wraz z osiągnięciem technologicznym stwierdzam, że świadczą one o zdolności Kandydata do samodzielnego prowadzenia badań naukowych, a przedłożony przez dra inż. Marcina Panowskiego cykl tematycznie powiązanych artykułów naukowych pt.: „*Ograniczanie emisji dwutlenku węgla CO₂ do atmosfery*” wraz z zrealizowanym oryginalnym osiągnięciem technologicznym pt.: „*Odzysk i przemysłowe zagospodarowanie ciepła odpadowego*” **spełnia wymagania** określone w rozumieniu art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2023 poz. 742Lj) i **jest** - uzyskanym po otrzymaniu stopnia doktora - **osiągnięciem naukowym stanowiącym istotny i ważny wkład Kandydata w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**, który może być podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Zgodnie z zapisami ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, art. 219, ust. 1 pkt 2 – Kandydat spełnia warunek konieczny do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego – posiada w dorobku osiągnięcia naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny, w postaci cyklu publikacji uzupełnionego o zrealizowane oryginalne osiągnięcie technologiczne.

3.2. Pozostałe opublikowane prace naukowe nie wchodzące w skład osiągnięcia naukowego

Pozostałe zainteresowania naukowe dra inż. Marcina Panowskiego, publikacje nie wchodzące w skład osiągnięcia naukowego, również koncentrują się na obszarze badawczym inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Kandydat zajmuje się w szczególności zagadnieniami energetycznymi, optymalizacyjnymi oraz modelowaniem matematycznym.

W głównej mierze dorobek publikacyjny Kandydata (zagraniczny i krajowy) związany jest z analizą systemową pracy kotłów i bloków energetycznych wraz z procesami oczyszczania spalin kotłowych i wykorzystania ciepła odpadowego. Zainteresowania te można pogrupować w zagadnienia problemowe związane z:

- ograniczaniem emisji CO₂,
- analizą termodynamiczną wstępnego podsuszania paliwa,
- symulacjami układu separacji i doczyszczania CO₂,
- odzyskiem ciepła odpadowego,
- odnawialnymi źródłami energii OZE.

Poruszane w artykułach zagadnienia mają duże znaczenie poznawcze, ale również praktyczne. W dokumencie *Wykaz osiągnięć naukowych i artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny* Kandydat wykazał osiągnięcia naukowe, rozdzielając je na okres przed obroną doktoratu i po jego obronie. Poza głównym osiągnięciem naukowym stanowiącym cykl powiązanych tematycznie publikacji i Patent (rozdział I.1., pozycja 8) Kandydat wymienia jeszcze 9 monografii – wszystkie wydane na Politechnice Częstochowskiej po doktoracie. Monografie poświęcone były: nowym technologiom spalania i oczyszczania spalin (6 pozycji), zagospodarowaniu odzysku ciepła odpadowego (2 pozycje) oraz zagadnieniom związanym z odnawialnymi źródłami energii (1 pozycja). Kandydat nie wykazuje członkostwa w redakcjach naukowych monografii.

Z opublikowanych artykułów Kandydat wymienia 4 artykuły przed uzyskaniem stopnia doktora opublikowane w czasopismach *Mechanika, Prace Naukowe Politechniki*

Warszawskiej, Archives of Thermodynamics. Natomiast po uzyskaniu stopnia doktora w dorobku Kandydata bez uwzględnienia cyklu powiązanych tematycznie publikacji wykazanych jest jeszcze 14 artykułów opublikowanych w czasopismach z bazy JCR oraz w innych czasopismach krajowych i zagranicznych, istotnych w obszarze inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, takich jak: *Archives of Thermodynamics, Energy Policy Journal, Instal, Journal of Physics, Journal of Transdisciplinary Systems Science, Mechanik, Polityka Energetyczna, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej – Mechanika*. Niestety Kandydat nie wskazał procentowego swojego udziału w opublikowanych pracach.

W przygotowanym przez Kandydata dokumencie *Wykaz osiągnięć naukowych i artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny* Kandydat trzykrotnie wykazuje tą samą pozycję literaturową *Opis patentowy Patent PL 228625, Sposób schładzania dwutlenku węgla CO₂ wyseparowanego ze spalin ze spalania paliw stałych w kotłach energetycznych*, pod pozycjami rozdział I.1. pozycja 8, rozdział II.4, pozycja 4.17, rozdział II.5, pozycja 5.1 co nie ma uzasadnienia merytorycznego.

Kandydat wykazuje także 4 referaty na konferencjach przed doktoratem oraz 25 referatów po uzyskaniu stopnia doktora. W dokumencie *Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny* w punkcie II.7 nie podano tytułów wystąpień na konferencjach oraz ich dokładnych danych bibliometrycznych.

3.3. Inne osiągnięcia w zakresie aktywności naukowej

W wykazie osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych Kandydat podaje 3 realizacje, w których po doktoracie uczestniczył. Dwa z nich są to zgłoszenia patentowe. Pierwsze (rozdział II.5, poz.5.1) zostało wskazane już jako załącznik [A08] i zostało zaliczone przez Kandydata do cyklu powiązanych tematycznie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe. Druga (rozdział II.5, poz.5.2) i trzecia (rozdział II.5, poz.5.3) pozycja dotyczy realizacji zadań w ramach projektu POIR.01.01.01-00-0759/17.

Kandydat wykazał udział w 4 komitetach organizacyjnych konferencji i warsztatów organizowanych w Częstochowie dwukrotnie jako członek komitetu organizacyjnego i dwukrotnie jako zastępca przewodniczącego.

W dorobku Kandydata jest 5 projektów badawczych zrealizowanych przed doktoratem oraz 11 po doktoracie, wszystkie zostały już zakończone. Kandydat w jednym z nich (rozdział II.9, poz.9.4) występuje w funkcji kierownika projektu i głównego wykonawcy, w pozostałych w funkcji wykonawcy.

3.4. Wskaźniki dokonań naukowych Kandydata

Kandydat w dokumencie *Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny* w rozdziale IV podał informację o sumarycznym IF na poziomie IF=31,417. W tabeli 1 przedstawiono wykazane przez Kandydata wskaźniki.

Tab. 1. Wskaźniki dokonań naukowych Kandydata

Wskaźnik	Na dzień przygotowania dokumentacji przez Kandydata
Indeks Hirscha wg	
Web of Science	4
Scopus	4
Google Scholar	6
Liczba cytowań wg	
Web of Science	30. (bez autocytaowań: 28)
Scopus	41
Google Scholar	84

4. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Omawiając staże naukowe w instytucjach naukowych w dokumencie *Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny* wymieniono następujące:

- North West University, Potchefstroom, Republika Południowej Afryki, 31.01.2014-8.02.2014,
- University of Johannesburg, Johannesburg, Republika Południowej Afryki, 8.02.2014-16.02.2014,
- Monash University, Department of Chemical Engineering, Melbourne, Australia, 1.10.2015-21.10.2015,
- Zhejiang University, Hangzhou, Chińska Republika Ludowa, październik 26.09.2017-26.10.2017,
- Università Campus Bio-Medico di Roma, Rzym, Włochy, 20-28.04.2022,
- Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia "Nicola Giordano", Mesyna, Włochy, 20-27.06.2022.

Kandydat był członkiem Sekcji Termodynamiki Komitetu Termodynamiki i Spalania Polskiej Akademii Nauk w kadencji 2011-2014 oraz od 2022 roku pełni funkcję Członka Rady ds. Energii przy Śląskim Związku Gmin i Powiatów.

Zgodnie z zapisami ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, art. 219, ust. 1 pkt 3 – Kandydat spełnia warunek do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego – *wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.*

Kandydat nie wykazał członkostwa w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism oraz nie przedstawił dokumentów potwierdzających jego udział w roli recenzenta. W *Autoreferacie* wskazał na działalność w obszarze członkostwa w komitetach organizacyjnych seminariów i konferencji tj:

- członkostwo w komitecie naukowym (jako zastępca przewodniczącego) i w komitecie organizacyjnym seminarium „*CCS-CCU technology for carbon footprint reduction using bio-adsorbents*”, 2022, Częstochowa, Polska,
- współorganizacja konferencji „*Niska emisja – zagrożenia i wyzwania*”, 2017,
- współorganizacja warsztatów „*Developing the UE long-term climate strategy*”, 2018, współorganizator Ministerstwo Środowiska.

Jako osiągnięcie w zakresie uczestnictwa w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych Kandydat wskazał na projekt Leonardo da Vinci "*Staż przemysłowe studentów Inżynierii Energii Politechniki Częstochowskiej*" (rozdział II.14, poz.14.1), w którym zajmował się obsługą merytoryczną i administracyjną projektu.

Kandydat nie wykazał osiągnięć w zakresie uczestnictwa w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.

5. Współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym

Kandydat jest współautorem lub autorem 11 opinii i ekspertyz z zakresu skojarzonej gospodarki ciepłem, energią elektryczną i gazem wykonanych dla przemysłu na zamówienie organów władz publicznych lub podmiotów publicznych. W przeważającej części opinie te dotyczyły:

- analizy uwarunkowań techniczno-technologicznych i rynkowych budowy bloków dużej mocy,
- wykonania analiz skutków energetycznych odzysku ciepła z zamkniętego układu chłodzenia,
- doradztwa i analizy technologii sektora polskiej energetyki pod kątem możliwości zastąpienia klasycznej regeneracji kondensatu w blokach energetycznych, systemami na basie absorpcyjnych pomp ciepła.

6. Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski

Kandydat na Politechnice Częstochowskiej prowadził lub prowadzi wykłady, ćwiczenia audytoryjne i projektowe oraz laboratoria. Do momentu uzyskania stopnia doktora zajęcia realizował w Instytucie Maszyn Ciepłych na Wydziale Budowy Maszyn (obecnie Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki), a po uzyskaniu stopnia doktora w Katedrze Zaawansowanych Technologii Energetycznych Wydziału Infrastruktury i Środowiska. W *Autoreferacie* w rozdziale 6.1 przedstawia listę prowadzonych zajęć z podziałem na poszczególne moduły. Dla prowadzonych zajęć opracował autorskie materiały dydaktyczne.

Prowadził zajęcia na studiach podyplomowych:

- „Czyste i zrównoważone systemy energetyczne” Politechnika Częstochowska – 2008 r.,
- „Rola OZE w bezpieczeństwie energetycznym jednostek samorządowych i państw” Menedżerska Akademia Nauk Stosowanych w Warszawie – 2023 r.

Jest promotorem 23 prac dyplomowych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych I i II^o, w tym 9 inżynierów i 14 magistrów, a także przygotował 34 recenzje prac dyplomowych.

Kandydat bierze czynny udział w pracach na rzecz Wydziału Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej tj.:

- przygotowanie, opracowanie i uruchomienie kierunku „Energetyka” o profilu ogólnoakademickim,
- przygotowanie programu kształcenia i uruchomienie kierunku „Energetyka” o profilu praktycznym,
- opracowanie programu studiów dla kierunku „Technologie i urządzenia wellness & SPA”,
- jest pełnomocnik Dziekana Wydziału ds. kształcenia na kierunku Energetyka oraz kierownik ds. rozwoju Wydziału Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej w kadencji 2020-2024.

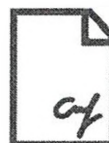
Kandydat bierze czynny udział w pracach na rzecz uczelni tj.:

- Członek Senatu Politechniki Częstochowskiej w kadencji 2020-2024,
- Członek Senackiej Komisji ds. współpracy i rozwoju od 2020 roku,
- Członek Rady Nadzorującej Centrum Transferu Technologii Politechniki Częstochowskiej od 2020 roku.

7. Wniosek końcowy

Stwierdzam, że osiągnięcie naukowe przedstawione jako cykl powiązanych ze sobą publikacji pt.: „*Ograniczanie emisji dwutlenku węgla CO₂ do atmosfery*” oraz *zrealizowane oryginalne osiągnięcie technologiczne zatytułowane „Odzysk i przemysłowe zagospodarowanie ciepła odpadowego”* dra inż. Marcina Panowskiego spełnia warunki, aby uznać je za znaczący wkład do rozwoju dyscypliny naukowej: *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka* wynikające z art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2023 poz. 742Lj). Ponadto, mając na uwadze kryteria oceny w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych stwierdzam, że Kandydat wykazuje się aktywnością naukową w Polsce i za granicą.

W związku z powyższym pozytywnie opiniuję wniosek dra inż. Marcina Panowskiego o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka* i wnoszę o dopuszczenie Kandydata do dalszych czynności w postępowaniu habilitacyjnym.



PODPIS ZAUFANY

MAŁGORZATA
BASIŃSKA

28.01.2024 12:26:47 [GMT+1]

Dokument podpisany elektronicznie
podpisem zaufanym

A large, handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Panowski'.

