

28.02.2022

**Prof. dr hab. inż. Zbigniew Nadolny**  
**Dziekan Wydziału**  
**Inżynierii Środowiska i Energetyki**  
Politechnika Poznańska  
60-965 Poznań  
ul. Piotrowo 5

## **Recenzja osiągnięcia i dorobku naukowego dr inż. Magdy Joachimiak w związku z wnioskiem o nadanie stopnia doktora habilitowanego**

W odpowiedzi na pismo nr WISIE.075.100.2021 z dnia 20 grudnia 2021 przedstawiam recenzję osiągnięcia i dorobku naukowego dr inż. Magdy Joachimiak. Recenzję opracowałem na podstawie wniosku dr Joachimiak z dnia 30 września 2021 roku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego.

### **1. Sylwetka kandydatki**

Dr inż. Magda Joachimiak uzyskała tytuł magistra matematyki w roku 2010 na Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Specjalnością absolwentki uniwersytetu była matematyka stosowana. Dwa lata później, w roku 2012, Kandydatka ukończyła studia na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn w specjalności Technika Ciepła na Wydziale Maszyn Roboczych i Transportu Politechniki Poznańskiej.

W roku 2014 uzyskała tytuł doktora nauk technicznych w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn na Wydziale Maszyn Roboczych i Transportu Politechniki Poznańskiej. Praca doktorska została wykonana pod przewodnictwem prof. dr hab. inż. Michała Ciałkowskiego i nosiła tytuł „Analiza procesu nagrzewania w oparciu o rozwiązanie zagadnienia odwrotnego dla równania przewodnictwa ciepła”.

Od początku kariery naukowej jest związana z Instytutem Energetyki Ciepłej na Politechnice Poznańskiej, który przed reorganizacją strukturalną funkcjonował jako Katedra Techniki Ciepłej. Doktor Joachimiak została zatrudniona na stanowisku asystenta w roku 2013, gdy Katedra wchodziła w skład

**Politechnika Śląska**  
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki  
Katedra Maszyn i Urządzeń Energetycznych

ul. Konarskiego 18, 44-100 Gliwice  
+48 32 237 23 26 / +48 32 237 21 74  
imiue@polsl.pl

NIP 631 020 07 36  
ING Bank Śląski S.A. o/Gliwice 60 1050 1230 1000 0002 0211 3056

Wydziału Maszyn Roboczych i Transportu Politechniki Poznańskiej. W roku 2018 dołączyła wraz z pozostałymi pracownikami Katedry do Wydziału Inżynierii Transportu na tej samej uczelni. W roku 2019 awansowała na stanowisko adiunkta, a od reorganizacji w roku 2020 pozostaje pracownikiem wspomnianego Instytut Energetyki Ciepłej.

## 2. Ocena osiągnięcia naukowego

Dr inż. Magda Joachimiak złożyła wniosek o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie: Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Jako osiągnięcie naukowe będące podstawą ubiegania się o ww. stopień wskazała:

- monografię jej autorstwa pt. „Metody rozwiązywania zagadnień bezpośrednich i odwrotnych przewodnictwa ciepła oraz ich zastosowanie do analizy przepływu ciepła w procesach obróbki cieplno-chemicznej”.
- pięć monotematycznych publikacji w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports,
- jedną publikację w czasopiśmie z listy B MNiSW (obecnie MNIe).

Wspomniana wyżej monografia została wydana przez Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej w roku 2021. Praca liczy 138 stron wraz z czterema załącznikami i wykazem literatury. Dr inż. Magda Joachimiak jest jej jedyną autorką.

Spśród publikacji w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports Habilitantka jest samodzielną autorką dwóch z nich. W pozostałych trzech wskazanych jako główne osiągnięcie naukowe jej udział wynosił odpowiednio 80, 50 i 20 procent. Publikacje znalazły się w czasopismach odgrywających wiodącą rolę w obszarze zagadnień rozpatrywanych przez Habilitantkę.

Siódma publikacja - z listy B ministerstwa - wymieniona jako osiągnięcie naukowe stanowi pracę trzech autorów, z których Habilitantka odegrała główną rolę z udziałem w wysokości 70%.

Zarówno monografia, jak i artykuły w czasopismach dotyczą tematu rozwiązania odwrotnego zagadnienia przepływu ciepła i jego praktycznego zastosowania. Publikacje są więc zbiorem monotematycznym, zgodnie z wymaganiami stawianymi wobec habilitantów. Problem rozwiązania odwrotnego zagadnienia przepływu ciepła jest istotny dla wielu zagadnień technologicznych i przemysłowych. Pozostaje przedmiotem badań różnych ośrodków akademickich, na co wskazują liczne publikacje, w tym pozycje literaturowe cytowane przez Habilitantkę. Wybór kierunku prac naukowych należy więc uznać za właściwy.

Głównym celem badań dr inż. Magdy Joachimiak było opracowanie stabilnej metody rozwiązania zagadnienia odwrotnego. Rozwiązanie zagadnienia odwrotnego jest bardzo czułe na błędy i oscylacje danych wejściowych, co znacznie utrudnia jego praktyczne zastosowanie i w zagadnieniach inżynierskich na ogół ogranicza możliwości wykorzystania do elementów o prostych kształtach. Dr Joachimiak analizowała przepływ ciepła w obszarze prostokątnym w stanach ustalonych i nieustalonych, a do opisu pola temperatury wykorzystwała wielomiany i węzły Czebyszewa. Podjęła próby stabilizacji rozwiązania przez regularyzację zagadnienia. Testowała przy tym różne metody, w tym regularyzację Tikhonova oraz Tikhonova-Philipsa, a także ich odmiany. Wymienione metody są znane z literatury, a ich zastosowanie w zadaniach rozwiązywanych przez dr Joachimiak było jak najbardziej celowe.

Niewątpliwym osiągnięciem habilitantki jest dobór metody i parametru regularyzacji. Zwłaszcza w monografii zamieszczono jednoznaczny i wyczerpujący opis zaproponowanej metody doboru parametru dla zagadnienia Cauchy'ego. Dr Joachmiak wskazała na kryteria, które były podstawą doboru. Towarzyszy temu szereg przykładów numerycznych, które wskazują na poprawność przyjętych założeń i sposobu przeprowadzenia rozwiązania zadania. Habilitantka słusznie położyła nacisk na kwestię zaburzeń i błędów pomiarów, które stanowią dane wejściowe do odwrotnego zagadnienia przepływu ciepła. Przedstawione przykłady dotyczą między innymi losowego zaburzenia danych wejściowych i obserwacji rozbieżności otrzymanych wyników od rozwiązania analitycznego dla różnych metod. Pozwala to na poprawną i jasną ocenę rozpatrywanych metod.

Szczególnie interesująco wypadły wyniki analiz zagadnień dla stanów nieustalonych przy założeniu, że zaburzenia danych pomiarowych nie mają charakteru oscylacyjnego. Odpowiada to na ogół rzeczywistym warunkom przemysłowym. Habilitantka uzyskała różnice między obliczonymi i oczekiwanymi wartościami temperatury na brzegu badanego elementu na poziomie błędu pomiarowego temperatury. Potwierdza to prawidłowy dobór metody.

W mojej opinii teoretyczna analiza metod rozwiązania odwrotnego zagadnienia przepływu ciepła przeprowadzona przez dr Joachmiak jest cennym źródłem informacji o przydatności metod numerycznych. Uwzględnienie losowych zaburzeń danych wejściowych stanowi bardzo dobry punkt wyjścia z rozważań teoretycznych w kierunku zastosowania praktycznego.

Habilitantka kontynuowała pracę badawczą w analizie eksperymentalnej. Niemal połowę monografii oraz znaczną część publikacji w czasopiśmie zajmuje opis stanowiska badawczego i uzyskanych wyników. Opracowaną metodę numeryczną zastosowała do pomiarów uzyskanych w piecu do obróbki cieplno-chemicznej. Przedmiotem badań był rozkład temperatury w walcu omywanym gorącym gazem.

W analizie eksperymentalnej uzupełnionej obliczeniami numerycznymi dr Joachmiak uwzględniła zależność współczynnika przewodzenia ciepła od temperatury elementu. Analizowała również wartości współczynników wnikania ciepła na powierzchni walca omywanego gorącym gazem. Pozwoliło to na określenie kluczowych warunków wymiany ciepła w rozpatrywanym procesie cieplnym.

Część eksperymentalną w połączeniu z analizą numeryczną należy uznać za bardzo dobre osiągnięcie Habilitantki. Przeprowadzone badania pozwoliły określić mocne i mniej pewne obszary zastosowania opracowanej metody. Doktor Joachmiak wskazała okresy podczas przebiegu procesu technologicznego, podczas których otrzymywane wyniki podlegały wahaniom oraz okresy, w których zastosowana metoda obliczeń działała bardzo stabilnie. Należy podkreślić, że najbardziej stabilne momenty działania pokrywały się z kluczowymi okresami nagrzewania badanego elementu.

Zastosowana metodologia rozwiązania odwrotnego zagadnienia przepływu ciepła pozwoliła na przeprowadzenie optymalizacji procesu technologicznego związanego z nagrzewaniem badanego elementu. Doktor Joachmiak wskazała na możliwość przyspieszenia tego procesu, dzięki znajomości warunków przepływu ciepła, przy równoczesnym zachowaniu ograniczeń wytrzymałościowych. Wyniki optymalizacji to również ważne osiągnięcie

Podsumowując osiągnięcia naukowe wykazane we wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego należy wskazać komplementarność badań prowadzonych przez dr Joachmiak. Szczegółowa analiza teoretyczna została wykorzystana do przetworzenia wyników pomiarów. W ten sposób Habilitantka potwierdziła przydatność opracowanych metod.

### 3. Ocena pozostałej aktywności naukowej

Poza głównym osiągnięciem naukowym wskazanym we wniosku habilitacyjnym dr inż. Magda Joachimiak jest autorką trzech rozdziałów w monografiach naukowych, trzech publikacjach w czasopiśmie indeksowanych w bazie Web of Science (lista B MNiSW) oraz czterech publikacji naukowych w czasopiśmie nie indeksowanych w bazie Web of Science, ale znajdujących się na liście B Ministerstwa. Habilitantka posiada dwie publikacje na konferencjach naukowych indeksowanych w bazie Web of Science. Występowała trzykrotnie na konferencjach międzynarodowych i trzykrotnie na konferencjach krajowych.

Mając na uwadze czas, który upłynął między obroną pracy doktorskiej (2014), a złożeniem wniosku habilitacyjnego (2021), uważam, że aktywność związana z publikacją wyników prac naukowych wykazana zarówno jako główne osiągnięcie, jak i pozostałe prace, świadczą o zaangażowaniu Habilitantki w działalność naukową.

Dr inż. Magda Joachimiak prowadziła rozległą współpracę z innymi ośrodkami akademickimi w Polsce. Tematykę, która częściowo pokrywa się z osiągnięciem naukowym wykazanym we wniosku o postępowanie habilitacyjne, realizowała wspólnie z pracownikami naukowymi Politechniki Świętokrzyskiej i Wojskową Akademią Techniczną. Wyniki współpracy zawarto między innymi w jednej publikacji naukowej. Nieco inny obszar badań realizowała wraz z prof. dr hab. inż. Piotrem Krzyślakiem z Uniwersytetu Morskiego w Gdyni. Współpraca dotyczyła kondensacji, a efektem tej współpracy były między innymi referat na konferencji naukowej i rozdział w monografii.

Przebieg działań Habilitantki wskazuje na jej gotowość i umiejętności współpracy z innymi ośrodkami naukowymi. Potrafi wyodrębnić wspólne tematy i zorganizować warunki do wymiany doświadczenia z kadrą naukową innych polskich uczelni.

Habilitantka aktywnie uczestniczy w procesie recenzowania artykułów nadesłanych do czasopism naukowych znajdujących się w bazie Journal Citation Reports. W załączniku do wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego wymieniła 12 recenzji w ciągu ostatnich sześciu lat oraz jedną recenzję w czasopiśmie z listy B ministerstwa.

Ponadto odbyła staże przemysłowe ściśle związane z zagadnieniami inżynierskimi. Podczas trzymiesięcznego stażu w firmie SECO/WARWICK pracowała w Dziale Badań i Konstrukcji. Zajmowała się tematami przepływu ciepła w piecach do obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. Doświadczenie zdobyte podczas stażu wyraźnie wpłynęło na tematykę prac zaprezentowanych jako główne osiągnięcie przedstawione we wniosku habilitacyjnym.

Również trzymiesięczny staż w przedsiębiorstwie Filen obejmował szereg różnych prac związanych z maszynami przemysłowymi. Habilitantka wzięła udział w analizach przepływu ciepła w elementach silnika tłokowego i zgazowarki. Zajmowała się także matematycznym opisem geometrii krzywek dla maszyn. Wskazuje to na połączenie nabytych wcześniej umiejętności związanych z teorią z praktycznymi aspektami pracy inżynierskiej.

Omówione powyżej staże przemysłowe, a także dwa staże odbyte przed uzyskaniem stopnia doktora, świadczą o nabyciu odpowiedniego doświadczenia potrzebnego do pracy naukowej w tematyce wybranej przez Habilitantkę.

Wskazane przez dr inż. Magdę Joachimiak działania statutowe wskazują przede wszystkim na regularne, to znaczy w każdym roku od momentu obrony pracy doktorskiej do złożenia wniosku habilitacyjnego, uczestnictwo w działaniach naukowych na macierzystej uczelni. Tematyka prowadzonych prac dotyczyła głównie zagadnień przepływu ciepła, a więc związanych z głównymi zainteresowaniami naukowymi Habilitantki. Zakres prac był szeroki i obejmował różne elementy maszyn oraz związane z nimi problemy. Doktor Joachimiak brała udział między innymi w przygotowaniu modeli obliczeniowych dla uszczelnień labiryntowych maszyn przepływowych, analizie przepływów w pęczkach rur w skraplaczu i wyznaczaniu zastępczego współczynnika wnikania ciepła na powierzchni nagrzewanych elementów maszyn.

W późniejszych latach, bliższych dacie złożenia wniosku habilitacyjnego, prace statutowe, w których brała udział, były ściślej związane z rozwiązaniem odwrotnego zagadnienia przepływu ciepła, zgodnie z głównymi jej zainteresowaniami naukowymi. Analizowała wpływ kroku czasowego jako parametru regularyzacji oraz rozkład temperatury na brzegach elementów jako wynik rozwiązania zagadnienia odwrotnego.

Wykonane równoległe prace dotyczyły między innymi silników tłokowych, w tym badań uszczelnień tłok-cylinder i przepływu ciepła w ścianie cylindra silnika.

Warto zwrócić uwagę, że zakres dodatkowych prac naukowych nie tylko uzupełniał główne osiągnięcie naukowe wymienione we wniosku habilitacyjnym, ale także wyraźnie poszerzał obszar zainteresowań Habilitantki. Za prowadzone prace dr inż. Magda Joachimiak otrzymała nagrodę Rektora Politechniki Poznańskiej w dwóch latach akademickich: 2014/15 i 2019/20. Świadczy to o docenieniu jej działań przez macierzystą uczelnię.

#### **4. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzacji nauki oraz współpracy międzynarodowej**

Zajęcia dydaktyczne prowadzone przez Habilitantkę obejmowały:

- termodynamikę techniczną,
- mechanikę płynów (na dwóch poziomach nauczania),
- wymianę ciepła,
- podstawy energetyki cieplnej,
- metody numeryczne.

Prowadzone zajęcia dydaktyczne wskazują na połączenie działalności dydaktycznej z zainteresowaniami naukowymi. Takie podejście zapewnia wysoki poziom nauczania ze względu na wykorzystanie doświadczenia badawczego w pracy ze studentami.

Dr inż. Magda Joachimiak jest współautorką zbioru zadań z mechaniki płynów wraz z rozwiązaniami. Opracowała również materiały dydaktyczne na zajęcia wymienione na podanej wcześniej liście. Jest także członkiem Uczelnianej Komisji Dyscyplinarnej dla Studentów na kadencję 2020 - 2024. Pełni również rolę Koordynatora ds. eLearningu na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki. Podjęte działania i pełnione funkcje wskazują na zaangażowanie Habilitantki w pracę dydaktyczną na Politechnice Poznańskiej.

Habilitantka jest obecnie członkiem Senatu Politechniki Poznańskiej w kadencji 2020 - 2024. W ramach działalności organizacyjnej w Senacie należy do Komisji ds. Budżetu i Finansów. Równoległe pełni rolę Zastępcy Przewodniczącego Wydziałowej Komisji Wyborczej.

Działalność w strukturach Politechniki Poznańskiej świadczy o aktywności w rozwoju macierzystej uczelni zarówno w aspekcie dydaktycznym, jak i ogólnorozwojowym.

## 5. Podsumowanie i wniosek końcowy

Zapisy w bazie Web of Science wskazują, że w rozpatrywanym okresie między obroną rozprawy doktorskiej (2014) a złożeniem wniosku o postępowanie habilitacyjne (2021) dr inż. Magda Joachimiak posiada 10 indeksowanych publikacji, 37 wszystkich cytowań i indeks Hirscha 5. Indeks Hirscha w bazie Scopus i Google Scholar jest identyczny. Baza Scopus podaje liczbę wszystkich cytowań na poziomie 41, natomiast Google Scholar - 68. Łączny Impact Factor publikacji wskazanych w osiągnięciu naukowym to 18,99. Należy tutaj zwrócić uwagę na dosyć specyficzny charakter tematyki, którą zajmuje się Habilitantka, a który mieści się między zagadnieniami czysto matematycznymi i czysto inżynierskimi. Z tego względu mogą pojawiać się trudności w znalezieniu odpowiedniego medium do publikacji.

Uważam, że dotychczasowe wyniki pracy naukowej dr inż. Magdy Joachimiak wskazują, iż osiągnęła poziom samodzielnego pracownika akademickiego. Potwierdzają to publikacje wskazane jako osiągnięcia naukowe i przebieg działalności naukowej. Na tej podstawie stwierdzam, że dr inż. Magda Joachimiak spełnia wymagania stawiane przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, a także warunki opisane w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Wnioskuje do Rady Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki Politechniki Poznańskiej o dopuszczenie dr inż. Magdy Joachimiak do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego i nadanie Jej stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Z poważaniem

dr hab. inż. Wojciech Kosman, prof. PŚ

