

dr hab. prof. UJD Wojciech Ciesielski

Częstochowa 26.09.2022

Instytut Chemii

Wydział Nauk Ścisłych, Przyrodniczych i Technicznych

Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy

im. Jana Długosza w Częstochowie

Ocena osiągnięć dr inż. Gabrieli Kamińskiej w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

Przedmiotem niniejszej opinii są osiągnięcia, które zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2022 poz. 574) stanowią podstawę do ubiegania się przez dr inż. Gabrielę Kamińską o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Do opracowania recenzji wykorzystałem komplet dokumentów w formie papierowej i elektronicznej udostępnionych przez mi przez Radę Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwo i Energetyki Politechniki Śląskiej. Zawiera on:

- Monografię „Modyfikacje membran ultrafiltracyjnych nanocząstkami i ich zastosowanie”
- autoreferat przedstawiający opis osiągnięcia i dorobku naukowego w języku polskim;
- wykaz opublikowanych prac naukowych i twórczych prac zawodowych oraz informację o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy z instytucjami naukowymi oraz działalności popularyzującej naukę;
- kopie dyplomów i certyfikatów potwierdzających uzyskanie przez Habilitantkę nagród i wyróżnień za działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną;
- dane teleadresowe Habilitantki.

Wniosek w związku z postępowaniem w sprawie nadania dr inż. Gabrieli Kamińskiej stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka został przygotowany

poprawnie pod względem formalnym i w pełni odpowiada wymaganiom określonym w Rozporządzeniu MNiSW z dnia 26 września 2016 r. *w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora* (Dz. U. Z 2016 r., poz. 1586). Zawartość wniosku dokumentuje cały zakres wymagań prawnych wobec Habilitantki oraz stopień ich spełnienia w każdym z obszarów działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej. Załączony do wniosku 23-stronicowy autoreferat prezentuje sylwetkę naukową dr inż. Gabrieli Kamińskiej oraz jej działalność dydaktyczną, popularyzującą naukę oraz zaangażowanie w prace organizacyjne na rzecz uczelni.

I. Charakterystyka Habilitantki

Dr inż. Gabriela Kamińska jest absolwentką Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej. Stopień doktora nauk technicznych w zakresie dyscypliny Inżynierii Środowiska uzyskała w 2015 roku na Politechnice Śląskiej na podstawie rozprawy doktorskiej „Doczyszczanie ścieków komunalnych po oczyszczaniu biologicznym z zastosowaniem procesu sorpcji i ciśnieniowych technik membranowych”. Promotorem pracy była prof. dr hab. inż. Jolanta Bohdziewicz. Habilitantka pracuje jako adiunkt w Katedrze Inżynierii Wody i Ścieków, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Śląska.

II. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe do oceny w postępowaniu habilitacyjnym Kandydatka przedstawiła monografię „Modyfikacje membran ultrafiltracyjnych nanocząstkami i ich zastosowanie”.

Monografia habilitacyjna (150 stron), ma układ konwencjonalny. Przedstawiona do oceny praca prezentuje wyniki badań własnych Habilitantki nad preparowaniem i charakterystyką ultrafiltracyjnych membran polietersulfonowych modyfikowanych nanocząstkami grafenu, haloizytu lub nanosrebra. Monografię otwiera przegląd literatury przedstawiający informację o antropogenicznych zanieczyszczeniach wód powierzchniowych, zastosowaniu nanocząstek w oczyszczaniu wód i ścieków, ciśnieniowych technikach membranowych w oczyszczaniu wód i ścieków i ultrafiltracji przez membrany modyfikowane nanocząstkami. Kolejne rozdziały zdefiniują problem badawczego, cel, zakres i tezy pracy.

Wydzielona formalnie część zwana umownie literaturową, jest bardzo zwarta i zawiera 17 stron, co wystarczyło Autorce do sformułowania tez i celu pracy oraz nakreślenia planowanych zadań badawczych.

Habilitationka sformułowała 3 tezy pracy:

1. Modyfikacja membran ultrafiltracyjnych nanocząstkami umożliwia poprawę ich właściwości transportowych i separacyjnych wybranych mikro-zanieczyszczeń organicznych, substancji biogennych i mikroorganizmów.
- 2) Mechanizm separacji mikrozanieczyszczeń organicznych i substancji biogennych w procesie ultrafiltracji z udziałem membran nanokompozytowych opiera się głównie na zjawiskach adsorpcji i odpychaniu elektrostatycznym.
- 3) Modyfikacja membran z wykorzystaniem nanocząstek pozwala na minimalizację foulingu podczas ultrafiltracji, co używając różnych metod badawczych starała się udowodnić.

Warsztat badawczy – opis materiałów, technik analitycznych oraz metod i toku prowadzenia eksperymentu jest bez zarzutu.

W tym momencie zajmę się ogólną oceną badawczej części dysertacji. Zajmuje ona ponad 60 stron tekstu uzupełnionego informacjami zebranymi w 10 tabelach i 49 rysunkach, przedstawiających liczne zależności parametrów odpowiedzialnych za przebieg badanych procesów i pokazujące strukturę (obrazy mikroskopii elektronowej) membran.

Bibliografia (288 pozycji) jest aktualna – tylko w nielicznych pozycjach wcześniejsza niż z ostatniego dziesięciolecia, co świadczy o aktualności tematyki. Zawiera ona również powołania na 9 prac własnych, w których Habilitationka jest pierwszym autorem i kilku, w których występuje jako dalszy autor.

W obszarze badań można z pełnym przekonaniem wskazać oryginalne osiągnięcia Autorki. Mogę je zlokalizować zarówno w podstawowych badaniach fenomenologicznych, jak i też w technikach analizy. Oceny dokonałem głównie na podstawie monografii.

Na podstawie przedstawionego mi do oceny dorobku, do najważniejszych osiągnięć Habilitationki zaliczam wyniki przeprowadzonych badań dotyczących membran MMM (modyfikowana mieszana matryca), które wskazują, że nanocząstki zmieniły ich strukturę, morfologię, właściwości powierzchniowe oraz transportowo-separacyjne oraz, że w membranach MN (modyfikowana przez napyłanie) nanocząstki ulokowały się na powierzchni i w górnej części membrany. Wraz ze wzrostem dawki nanocząstek wzrastała niejednorodność powierzchni, porowatość oraz przepuszczalność membran MN. Membrany otrzymane

techniką napyłania miały nieco silniejszy charakter hydrofobowy w porównaniu z membraną odniesienia PES (polieterosulfon).

W pracy wykazano, że stosując nanocząstki nanosrebra, grafenu i haloizytu oraz nanokompozyt Hal-Gr-Ag do otrzymywania membran MMM i MN, można poprawić ich właściwości separacyjne mikrozanieczyszczeń organicznych i substancji zdysocjowanych.

Habilitationka wykazała, że efektywność usuwania mikrozanieczyszczeń dla membran MMM i MN rosła w szeregu CAF(kofeina) < BZT(benzotriazol) < CBZ(karbamazepina) < BPA(bisfenol A) < END (α -endosulfan). Potwierdzono, że im bardziej hydrofobowy charakter ma substancja ($\text{LogKow} > 2$), tym łatwiej się ona adsorbuje na i w strukturze membrany oraz wykazuje się wyższą retencją. Przeprowadzone badania i analizy statystyczne wskazują, że adsorpcja jest dominującym mechanizmem separacji mikrozanieczyszczeń organicznych w procesie ultrafiltracji prowadzonym z użyciem membran MMM. Natomiast w przypadku membran MN mechanizm separacji jest złożony i oparty na procesie: adsorpcji, foulingu oraz oddziaływaniach międzycząsteczkowych.

Habilitationka wykazała, że membrany MMM cechowała większa odporność na zanieczyszczenie. Było to związane z ich mniejszą chropowatością powierzchni i wyższą hydrofilowością w porównaniu z membranami MN. Te właściwości membran MMM wpływały na bardziej odwracalny charakter foulingu w porównaniu z membranami MN.

Ponadto Habilitationka wykazała, że:

- separacja mikrozanieczyszczeń w procesie ultrafiltracji z użyciem membran MMM opierała się głównie na adsorpcji, a w przypadku membran MN mechanizm był złożony i wynikał z adsorpcji, foulingu i oddziaływań międzycząsteczkowych.
- przepuszczalność membran MMM i MN wzrastała wraz ze wzrostem ilości nanocząstek grafenu, haloizytu, nanosrebra i nanokompozytu, co było wynikiem większego rozmiaru porów i większej porowatości.
- zastosowanie membran MMM w ultrafiltracji było korzystniejsze ze względu na mniejszy spadek wydajności procesu i mniejszy fouling membran w porównaniu z membranami MN i membraną odniesienia.
- opory filtracji generowane podczas ultrafiltracji miały w większym stopniu charakter odwracalny przypadku membran MMM niż MN, co było związane z innym mechanizmem foulingu membran MMM i MN.

- nanocząstki grafenu, haloizytu i nanosrebra zmieniły strukturę membran MMM w taki sposób, że wraz ze wzrostem ilości nanocząstek wzrastał średni rozmiar porów membran, a struktura gąbczasta przekształciła się w palczastą dla membran zawierających 1% wag. nanosrebra, 0,5% wag. haloizytu i 0,1 lub więcej % wag. grafenu.
- membrany MMM modyfikowane nanocząstkami grafenu, haloizytu i nanosrebra charakteryzowały się niższym ładunkiem elektrycznym i punktem izoelektrycznym niż niemodyfikowane membrany odniesienia.
- grafen i nanokompozyt Hal-Gr-Ag pogrubiały membrany MN i zwiększały ich porowatość.

Monografia jest przygotowana prawidłowo. Budzi jedynie uwagę niekonwencjonalny sposób cytowań. Autorka w bibliografii cytuje prace alfabetycznie, co przekłada się na numerację cytowań w tekście (na początku przeglądu pojawia się numeracja np. 235). To utrudnia czytanie pracy. Ponadto Autorka w bibliografii cytuje literaturę w części przypadków sposób niekonsekwentny, nie podając np. pełnej numeracji stron, tylko numer strony początkowej. Nie umniejsza to oczywiście wartości merytorycznej pracy.

Habilitantka przedstawiła także inne wartościowe osiągnięcia badawcze związane m. in. z prowadzonymi badaniami w zakresie oczyszczania wody. Przedstawiła ona w wykazie osiągnięć 32 publikacje (w tym 20 w czasopismach z listy IF) po uzyskaniu stopnia doktora. W przypadku 12 prac jest pierwszym autorem. W przypadku tych prac wkład Habilitantki w ich powstanie obejmował napisanie całości manuskryptu oraz przeprowadzenie części badań. W przypadku pozostałych prac wkład obejmował częściowe przeprowadzenie badań oraz przygotowanie części manuskryptu. Wnioski te przedstawiam na podstawie oświadczeń Habilitantki, gdyż nie dołączyła ona oświadczeń współautorów o ich udziale w przygotowaniu poszczególnych prac.

Wszystkie badania Habilitantki (cykl prac poddany ocenie oraz inne prace) znajdują odbicie w sferze badań rozwojowych i wdrożeniowych.

W obszarze badań naukowych Habilitantka prowadzi współpracę z przemysłem - współpraca z Przedsiębiorstwem Techniczno-Handlowym Intermark i Przedsiębiorstwem Projektowo-Produkcyjnym IdeaPro Sp. z o.o. w zakresie otrzymywania i wykorzystania kompozytowych adsorbentów granulowanych na bazie osadów ściekowych, haloizytu i nanocząstek oraz z z firmą Aquaphor Poland Sp. z o.o. w zakresie wykorzystania filtracji dzbankowej do usuwania

zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych z wody wodociągowej. Ponadto Habilitantka prowadziła działalność naukowo-badawczą w Politechnice Śląskiej w zakresie oczyszczania wód szarych i innych ścieków za pomocą układów sekwencyjnych łączących procesy biologiczne z metodami fizykochemicznymi oraz brała udział w projekcie „*Modelowanie procesów transportu i separacji mikrozanieczyszczeń organicznych przez modyfikowane membrany ultrafiltracyjne nowej generacji*”.

Podsumowując stwierdzam, że osiągnięcia naukowe Habilitantki są opracowaniem interdyscyplinarnym z określonymi elementami naukowymi o potencjale aplikacyjnym, które wnoszą znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. W związku z powyższym moja ocena publikacji, która jest podstawą ubiegania się o stopień doktora habilitowanego jest pozytywna.

III. Ocena istotnej aktywności naukowej Habilitanta

Oceniając dorobek punktowy Habilitantki wynikający z publikacji (łączny impact factor, H-index, liczba cytowań), mogę stwierdzić, że jest on na dobrym poziomie. łączny H-index według „Web of Science” wynosi 8, a liczba cytowań również według „Web of Science” 172 (bez autocytowań). Wartości te wynoszą dla bazy Scopus H-index – 10 a liczba cytowań – 205 (bez autocytowań). Jest to wartość przyzwoita, patrząc na rodzaj zagadnienia, którym zajmuje się dr inż. Gabriela Kamińska. Na całkowity dorobek Habilitantki składa się 45 prac naukowych, w tym po uzyskaniu stopnia naukowego doktora - 32 publikacji, w tym 20 znajdują się w bazie ICR. Sumaryczny współczynnik Impact Factor wynosi ok. 43,69. Sumaryczna liczba punktów MNiSW oraz MEiN, zgodna z rokiem opublikowania poszczególnych prac oraz obowiązującą w danym roku punktacją wynosi 1524 punktów. Habilitantka uczestniczyła w 33 konferencjach: 8 (3 międzynarodowe) przed i 25 (13 międzynarodowych) po uzyskaniu stopnia doktora.

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitantka uczestniczyła po uzyskaniu stopnia doktora w 2 projektach badawczych krajowych OPUS (jako wykonawca) finansowanych przez NCN. W swej działalności naukowej Habilitantka była także kierownikiem zadań badawczych i grantów wewnętrznych Politechniki Śląskiej.

Podsumowując należy stwierdzić, że przedstawiony do oceny materiał wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Proponowane przez Habilitantkę koncepcje są oryginalne i innowacyjne, łącząc z sobą aspekty naukowe z technologicznymi. Wszystkie te elementy pokazują dalekowzroczność Habilitantki. Jej prace

znacznie wzbogacają dyscyplinę. Habilitantka jest osobą aktywną w swej działalności zawodowej. Uczestniczy w grantach i konferencjach naukowych. Uzyskiwane przez Habilitantkę punkty rankingowe oraz Jej działalność publikacyjna służąca udostępnianiu osiągnięć naukowych są efektem konsekwentnie prowadzonej i zaplanowanej pracy badawczej. Wszystkie opisywane efekty mają odzwierciedlenie we wcześniej prowadzonych badaniach.

IV. Ocena istotnej aktywności dydaktycznej i organizacyjnej Habilitanta

Habilitantka jest promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim mgr. inż. Michała Adamczaka. Tytuł rozprawy doktorskiej: „Ultrafiltracyjne membrany polimerowe modyfikowane nanomateriałami w usuwaniu ze strumieni wodnych wybranych mikrozanieczyszczeń organicznych”, której planowany termin obrony jest przewidziany na grudzień 2022 roku. Habilitantka była opiekunem pracowni dyplomowej prac magisterskich i inżynierskich. W ramach tej działalności opracowywała metody otrzymywania sorbentów kompozytowych i organizowała stanowiska badawcze. Była recenzentem 3 prac dyplomowych. Jej działalność wiązała się również z popularyzacją nauki:

- zajęcia pokazowe dla uczniów Śląskich Technicznych Zakładów Naukowych w Katowicach, które odbyły się w Centrum Nowych Technologii Politechniki Śląskiej, 04.04.2022.
- prezentacja Instytutu Inżynierii Wody i Ścieków podczas spotkania Sino-Polish University Consortium z Beijing University of Technology, 15.10.2018.
- promocja Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej na Targach Edukacyjnych w Zespole Szkół Technicznych w Rybniku, Rybnik, 02.04.2019.
- uczestnictwo w akcji promującej studia na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki w roku 2016 (Anomalia).

W ramach działalności organizacyjnej za najbardziej wartościowe można uznać: funkcje koordynatora w Podobszarze II – Gospodarka Wodno-ściekowa i Biotechnologia Środowiskowa Priorytetowego Obszaru Badawczego Politechniki Śląskiej nr. 6 - Ochrona Klimatu i Środowiska, Nowoczesna Energetyka, opiekę nad pracownią Separacji Membranowej w Katedrze Inżynierii Wody i Ścieków Politechniki Śląskiej oraz pracowni Fermentacji w Katedrze Inżynierii Wody i Ścieków Politechniki Śląskiej.

V. Wniosek końcowy

Pani dr inż. Gabriela Kamińska wykazuje się dużą aktywnością na polu naukowym, dydaktycznym jak i organizacyjnym. Jest autorem punktowanych prac naukowych. Monografia przedstawiona do oceny jest oryginalna i innowacyjna. Habilitantka wskazała własne osiągnięcia, zwłaszcza w opracowaniach wieloautorskich. Prowadzone badania w pełni mieszczą się w zakresie dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Przedstawiony do oceny dorobek naukowy zdecydowanie wzbogaca dotychczasową wiedzę, wyznaczając jednocześnie nowe obszary i kierunki badawcze.

Habilitantka pracując na wielu płaszczyznach, umiejętnie łączy ze sobą zagadnienia naukowe oraz dydaktyczne. Pani dr inż. Gabriela Kamińska spełnia wymagania jakie stawia się samodzielnym pracownikom naukowym.

Recenzja opracowana zgodnie z art. 221 ust. 8 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2022 poz. 574), zawierająca ocenę osiągnięć naukowych, w rozumieniu art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy oraz istotnej aktywności naukowej, o której mowa w art. 219 ust. 1 pkt 3 ustawy, stwierdza, że dorobek naukowy Pani dr. inż. Gabrieli Kamińskiej spełnia wszystkie warunki właściwe dla recenzowanego dorobku naukowego.

Wobec powyższego popieram wniosek o nadanie Pani dr inż. Gabrieli Kamińskiej stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

podpisał Wojciech Ciesielski