



UNIwersytet
OPolski

WYDZIAŁ CHEMII

ul. Oleska 48, 45-052, Opole
tel. 077 452 71 00
fax 077 452 71 01
chemia@uni.opole.pl
www.chemia.uni.opole.pl

Prof. dr hab. inż. Piotr P. Wieczorek

e-mail: Piotr.Wieczorek@uni.opole.pl

Recenzja rozprawy habilitacyjnej

„Usuwanie radionuklidów i metali ciężkich z ciekłych odpadów metodami opartymi na procesach membranowych”

oraz osiągnięć naukowych, dydaktycznych i organizacyjnych

Dr inż. Agnieszki Miśkiewicz

**z Centrum Radiochemii i Chemii Jądrowej Instytutu Chemii Techniki Jądrowej
w Warszawie**

Informacje ogólne oraz ocena dorobku naukowego Kandydatki

Pani dr inż. Agnieszka Miśkiewicz jest absolwentką Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej, gdzie w 2004 roku ukończyła studia i na podstawie wyróżnionej pracy magisterskiej zatytułowanej „Synteza i badania strukturalne kwasów diboronowych” wykonanej pod kierunkiem prof. dr. hab. Andrzeja Sporzyńskiego uzyskała stopień magistra inżyniera. W okresie 1.10.2003 – 31.03.2004 była zatrudniona jako asystent stażysta Zakładzie Chemii Fizycznej Wydziału Chemicznego PW. W terminie 1.04.2004 – 30.06.2004, w ramach programu Socrates-Erasmus, odbyła staż na Wydziale Chemii Fizycznej Uniwersytetu w Rostoku. Po ukończeniu studiów od 1 stycznia 2005 roku, podjęła pracę w Instytucie Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie. Na początku pracowała na stanowisku chemika, a od 1 listopada 2006 roku na stanowisku asystenta. W międzyczasie w okresie 01.09 – 20.12.2007, w ramach projektu UE odbyła staż naukowy w University of New Lisbon. We wrześniu 2013 roku w tym samym Instytucie obroniła pracę doktorską zatytułowaną „*Nowe znaczniki promieniotwórcze fazy ciekłej i stałej do zastosowań w badaniach procesów membranowych*”, w dyscyplinie Nauki Chemiczne, której promotorem była prof. dr hab. inż. Grażyna Zakrzewska-Kołtuniewicz. Po czym od 1 marca 2014 roku awansowała na stanowisko adiunkta na którym pracuje do chwili obecnej, pełniąc

jednocześnie od 1 maja 2015 roku funkcję Zastępcy Kierownika Centrum Radiochemii i Chemii Jądrowej. W roku 2014 uzyskała grant w programie NCN, Sonata 6 na projekt zatytułowany „Badania nad zjawiskami zachodzącymi w warstewce przymembranowej podczas filtracji roztworów wodnych i zawiesin w aparatach o różnej konfiguracji”, którego była kierownikiem. Była również kierownikiem dwóch innych zrealizowanych projektów finansowanych przez IAEA, CRP i MNiSW i kierownikiem zespołu badawczego ICHTJ w projekcie zatytułowanym „Building a platform for enhanced societal research related to nuclear energy in Central and Eastern Europe -PLATENSO” realizowanego w ramach 7 Programu Ramowego UE. Ponadto jest kierownikiem zespołu badawczego ICHTJ aktualnie realizowanego projektu zatytułowanego „Plan dekarbonizacji krajowej energetyki zawodowej w drodze modernizacji z wykorzystaniem reaktorów jądrowych” finansowanego przez NCBiR w ramach Programu Geostrateg VI. Co bardzo ważne i godne, podkreślenia była wykonawcą w aż 18 projektach badawczych, w tym 5 przed uzyskaniem stopnia doktora, finansowanych zarówno z funduszy międzynarodowych, jak i krajowych, w tym NCBiR, MNiSW, UE, 7 Program Ramowy i Horyzont2020, a aktualnie jest wykonawcą w projekcie EURAD finansowanym w ramach Programu Horyzont2020 i MEiN.

Zainteresowania naukowe Pani dr inż. Agnieszki Miśkiewicz koncentrują się na opracowaniu procedur usuwania radionuklidów i metali ciężkich z odpadów ciekłych z wykorzystaniem technik membranowych oraz ich praktycznym zastosowaniu. Na dotychczasowy dorobek naukowy Habilitantki składają się dwadzieścia dwie współautorskie publikacje o wysokim współczynniku oddziaływania (według Scopus z 03.04.2024r.), trzynaście rozdziałów w monografiach i na co chciałbym zwrócić szczególną uwagę, jeden patent europejski oraz jedno zgłoszenie patentowe. Natomiast podstawę dorobku habilitacyjnego stanowi 10 współautorskich publikacji. Łączna liczba cytowań wszystkich prac, wynosi według bazy Scopus 185, bez autocytowań 132, a indeks Hirscha 8, według stanu na dzień 3 kwietnia 2024r. Całkowity dorobek naukowy Kandydatki do stopnia doktora habilitowanego uzupełniają trzy wykłady na konferencjach międzynarodowych i 4 na krajowych oraz 15 komunikatów plakatowych na konferencjach międzynarodowych i krajowych, a także współautorstwo 10 referatów i 22 plakatów prezentowanych przez współautorów.

Na podkreślenie zasługuje fakt efektywnej współpracy naukowej dr inż. A. Miśkiewicz z wieloma ośrodkami badawczymi w kraju i za granicą oraz z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym z Zakładem Unieszkodliwiania Odpadów Radioaktywnych (ZUOP), z firmą PYROCAT CATALYSE WORLD sp. z o.o. i firmą CONSPAN. Jak wynika

z dostępnych danych jest to bardzo efektywna współpraca, której efektem są wspólne publikacje i wystąpienia konferencyjne. Natomiast współpraca z przemysłem polegała zarówno na wykonaniu projektu modernizacji instalacji wykorzystanej w ZUOP, jak i przeprowadzeniu badań zużycia i weryfikacji skuteczności oczyszczania modułów membranowych. Ponadto opracowała dwie ekspertyzy, jedną na zamówienie Ministerstwa Energii dotyczącą postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym w Polsce i drugą dla Ministerstwa Gospodarki dotyczącą niekonwencjonalnych źródeł uranu w Polsce.

Na podstawie powyższych danych stwierdzam, iż dotychczasowy przebieg kariery naukowej Habilitantki, uwzględniając uzyskane stopnie naukowe, ścieżki zatrudnienia, a także zrealizowane staże, był właściwy. Biorąc pod uwagę wymienione wyżej informacje, czyli liczby i jakość publikacji, osiągnięcia praktyczne, współpracę z otoczeniem społecznym i gospodarczym oraz uzyskane i realizowane granty, pomimo niezbyt imponującej liczby publikacji w czasopiśmie indeksowanych, wysoko oceniam dorobek naukowy, a także aplikacyjny Habilitantki. Moja wysoka ocena wynika przede wszystkim z faktu kierowania i realizacji wielu grantów zarówno krajowych, jak i europejskich oraz uzyskania patentu europejskiego.

Ocena pracy habilitacyjnej

Na przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe będące podstawą przewodu habilitacyjnego dr. inż. Agnieszki Miśkiewicz składa się cykl 10 prac opublikowanych w latach 2016-2023 w czasopiśmie o cyrkulacji międzynarodowej. Zestaw ten stanowi zwartą i logiczną całość i spełnia wymagania stawiane pracom habilitacyjnym. Wszystkie prace stanowiące podstawę przewodu habilitacyjnego, to prace wieloautorskie, ale wkład Habilitantki jest w nich znaczący. W siedmiu z tych prac dr inż. A. Miśkiewicz jest pierwszym autorem, a w dziewięciu z nich jest autorem korespondencyjnym. W przedstawionej dokumentacji znajdują się również oświadczenia współautorów, w których zawarte są stwierdzenia dotyczące podziału zadań w poszczególnych pracach. Z oświadczeń tych wynika, że w pracach tych udział Habilitantki był znaczący i polegał na opracowaniu koncepcji, przeprowadzeniu większości badań, interpretacji i dyskusji otrzymanych wyników, a także w przygotowaniu manuskryptów. Sumaryczny współczynnik oddziaływania tych prac (H1-H10) wynosi 34,793 co daje średni IF=3,479 na pracę.

Autoreferat stanowiący integralną część przedstawionej dokumentacji postępowania habilitacyjnego jest zarówno wprowadzeniem do tematyki rozprawy, jak i omówieniem cyklu prac będących jej podstawą. W mojej opinii został on przygotowany dobrze zarówno pod względem edycyjnym jak i językowym.

Tematyka publikacji w cyklu habilitacyjnym dotyczy opracowania i badań procesów membranowych użytecznych zarówno w wielu dziedzinach przemysłu, jak i w ochronie środowiska. Zasadniczym celem badań dr. inż. Agnieszki Miśkiewicz było zatem opracowanie efektywnych procedur, użytecznych w usuwaniu radionuklidów i metali ciężkich z ciekłych odpadów opartych na procesach membranowych.

Badania możliwości zastosowania metod hybrydowych polegających na połączeniu procesów sorpcji i procesów membranowych do usuwania radionuklidów i metali ciężkich z odpadów ciekłych stanowią zasadniczą część Jej osiągnięcia. W pracach H01 i H02 opisała możliwość zastosowania materiałów odpadowych, szlamu z produkcji nawozów potasowych oraz lotnych popiołów do sorpcji usuwania radionuklidów i metali ciężkich w połączeniu z mikro- i ultrafiltracją. W kolejnej pracy (praca H03) do sorpcji zastosowała biosorbenty, kwas alginowy i alginian sodu, których budowa chemiczna, czyli obecność grup karboksylowych i atomów tlenu, umożliwia zarówno niespecyficzne, jak i specyficzne wiązanie kationów metali. Zbadala i opisała kinetykę sorpcji jonów metali przez te sorbenty i wykazała użyteczność tego typu sorpcji w połączeniu z ultrafiltracją do dekontaminacji roztworów modelowych zawierających kationy kobaltu, strontu i cezu. Praca H04 dotyczy zbadania możliwości zastosowania związków metaloorganicznych (MOF) jako selektywnych sorbentów jonów metali. W tym celu opracowała metodę syntezy dwóch tego typu sorbentów, które wykorzystała do efektywnego usuwania jonów rtęci w procesie sorpcji sprzężonym z mikrofiltracją. Zaproponowała również zastosowanie technik membranowych do oczyszczania płynów uzyskanych po szczelinowaniu hydraulicznym łupków gazowych (praca H05). Wykazała, że opracowana przez nią wieloetapowa procedura oczyszczania z zastosowaniem na ostatnim etapie oczyszczania nanofiltracji i odwróconej osmozy pozwala na efektywne oczyszczenie tych roztworów. Natomiast do oczyszczania odpadów ciekłych zawierających związki organiczne zaproponowała zastosowanie elektrodializy umożliwiającej selektywne wydzielenie zarówno jonów metali, jak i naładowanych cząsteczek organicznych (praca H06). Z kolei do ługowania rudy uranowej zastosowała kontaktory membranowe, powszechnie używane jako nieselektywna przegroda dwóch faz zwiększająca ich powierzchnię kontaktu (praca H07). Zbadala i zoptymalizowała parametry procesu i wykazała jego skuteczność ługowania zarówno uranu, jak i metali mu towarzyszących.

Procesy membranowe pomimo wielu niezaprzeczalnych zalet charakteryzują się również pewnymi wadami. Jedną z nich jest blokowanie membran (z języka angielskiego fouling), co w znacznym stopniu zmniejsza efektywność tych procesów. Dlatego też w kolejnych pracach (prace H08, H09 i H10) Habilitantka zajęła się opracowaniem mechanizmów i analizą tego zjawiska zarówno w modułach z membranami płaskimi, jak i rurowymi. Do badania procesu blokowania membran zastosowała znaczniki promieniotwórcze, a także spektroskopię fotoakustyczną. Pozwoliło to na ilościowe określenie zjawiska foulingu oraz opracowania metody redukcji tego niekorzystnego efektu poprzez zastosowanie filtracji dynamicznej.

Oceniając wkład Habilitantki w rozwój dyscypliny, za najcenniejsze należy uznać:

- wykazanie użyteczności przemysłowych materiałów odpadowych jako nowych sorbentów do usuwania radionuklidów i jonów metali ciężkich z ciekłych odpadów z wykorzystaniem hybrydowego procesu sorpcji i filtracji;
- optymalizację hybrydowego procesu mikrofiltracja/sorpcja pozwalającego na efektywne usuwanie radionuklidów z roztworów wodnych;
- wykazanie użyteczności procesu ultrafiltracja/sorpcja z wykorzystaniem układów typu MOF do dekontaminacji modelowych roztworów odpadów ciekłych;
- wykazanie możliwości wykorzystania elektrodializy do skutecznego usuwania radionuklidów i innych związków nieorganicznych z roztworów wodnych;
- opracowanie metody badania foulingu za pomocą radioznaczników i spektroskopii fotoakustycznej;
- wykazanie użyteczności filtracji dynamicznej do redukcji foulingu w rurowych modułach membranowych.

Podsumowując tę część recenzji należy stwierdzić, iż przedstawiony przez dr inż. Agnieszkę Miśkiewicz dorobek stanowiący podstawę przewodu habilitacyjnego jest przykładem ciekawej i nowatorskiej pracy z zakresu opracowania efektywnych procedur hybrydowych wykorzystujących sorpcję i filtrację do usuwania radionuklidów oraz innych jonów metali z roztworów wodnych, w tym odpadów, a także wykazania ich możliwości aplikacyjnych. Stanowi to dobrą podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej Kandydatki

Biorąc po uwagę fakt, iż dr. inż. Agnieszka Miśkiewicz nie jest pracownikiem uczelni, nie dziwi mnie fakt iż nie prowadzi żadnych regularnych zajęć dydaktycznych, w związku z czym w tym zakresie nie ma znacznych osiągnięć. Z przesłanych dokumentów wynika, że ma pewne osiągnięcia w zakresie kształcenia młodej kadry naukowej. Wprawdzie nie była promotorem żadnej pracy, lecz była opiekunem merytorycznym z ramienia ICHTJ dwóch prac magisterskich i pięciu prac inżynierskich realizowanych na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej. Ponadto w trakcie studiów była przez pół roku zatrudniona na etacie asystenta-stażysty w ramach którego prowadziła zajęcia laboratoryjne z chemii fizycznej. Jest to pewien mankament wniosku, ponieważ nawet pracując w instytucie badawczym, lecz posiadającym uprawnienia akademickie, można przecież pełnić funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim. Brak ten rekompensuje jednak znaczna aktywność w zakresie realizacji projektów badawczych i kierowania takimi projektami, co świadczy o umiejętności pozyskiwania środków zewnętrznych na realizację badań. Habilitantka angażowała się również w działania upowszechniające naukę, takie jak Piknik Naukowy, Noc Nauki, czy Festiwal Nauki oraz w promocję Instytutu poprzez organizację pokazów na Wydziale Chemii UAM w Poznaniu.

Natomiast jeżeli chodzi o dorobek organizacyjny i w zakresie rozwoju dyscypliny naukowej Kandydatki, to jest on dobry i jak wynika z otrzymanych materiałów nie ogranicza się jedynie do kierowania projektami badawczymi. Pani dr inż. A. Miśkiewicz była bowiem członkiem komitetu organizacyjnego jednej konferencji międzynarodowej, członkiem zespołów organizujących cykl warsztatów i szkoleń dla interesariuszy składowiska odpadów promieniotwórczych oraz oceny oddziaływania tych odpadów na środowisko. Ponadto była członkiem trzech zespołów oceniających w konkursach europejskich (HORIZON 2019, 2021 i 2022), a także recenzowała siedem publikacji do czasopism o cyrkulacji międzynarodowej oraz brała udział w pracach Zespołu ds. komunikacji przy badaniach lokalizacyjnych dla Składowiska Odpadów Promieniotwórczych (SOP).

Za swoją działalność Habilitantka była również nagradzana, między innymi w 2013 roku nagrodą Polskiego Towarzystwa Nukleonowego w konkursie na najlepsze prace doktorskie, czy zespołową nagrodą II stopnia Dyrektora ICHTJ za cykl publikacji naukowych.

Wniosek końcowy

Na podstawie wnikliwej analizy przedłożonego jednotematycznego cyklu publikacji będącego podstawą przewodu habilitacyjnego zatytułowanego „**Usuwanie radionuklidów i metali ciężkich z ciekłych odpadów metodami opartymi na procesach membranowych**” oraz osiągnięć naukowo-badawczych, aplikacyjnych, dydaktycznych i organizacyjnych **stwierdzam, że pomimo pewnych niedociągnięć Pani dr. inż. Agnieszka Miśkiewicz spełnia zarówno zwyczajowe jak i ustawowe wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego określone w art. 219 ust. 1 Ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dnia 20 lipca 2018r.** Na tej podstawie stawiam wniosek o nadanie dr. inż. Agnieszce Miśkiewicz stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie „nauki chemiczne”.

Opole, dnia 15 kwietnia 2024 r.



