

Toruń, 15 kwietnia 2024

Prof. dr hab. Wojciech Kujawski  
Wydział Chemii UMK w Toruniu  
Katedra Chemii Fizycznej i Fizykochemii Polimerów  
*wkujawski@umk.pl*  
tel. 56-611-4517

**Recenzja w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego  
dr inż. Agnieszce Miśkiewicz, przygotowana zgodnie z uchwałą Rady Naukowej IChTJ  
124/2023, z dnia 18 grudnia 2023.**

Recenzję przygotowano na podstawie zapisu Ustawy o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20.07.2018 roku (z późniejszymi zmianami), a w szczególności na podstawie zapisu art. 219 p. 1:

1. Stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

**1) posiada stopień doktora;**

**2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:**

a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, lub

b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, lub

c) 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;

**3) wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.**

### **Informacje podstawowe o habilitantce**

**Habilitantka:** dr inż. Agnieszka Miśkiewicz (Instytut Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie)

Dr inż. Agnieszka Miśkiewicz w roku 2004 ukończyła studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej. **W roku 2013 obroniła pracę doktorską** "Nowe znaczniki promieniotwórcze fazy ciekłej i stałej do zastosowań w badaniach procesów membranowych" wykonaną pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Grażyny Zakrzewskiej-Kołtuniewicz.

Od stycznia 2005, nieprzerwanie pracuje w Instytucie Chemii i Techniki Jądrowej, zajmując stanowiska: chemika (do listopada 2006), asystenta (do marca 2014), oraz adiunkta (do chwili obecnej). Od maja 2015 pełni także funkcję Zastępcy Kierownika Centrum Radiochemii i Chemii Jądrowej.

Zgodnie z bazą danych Scopus, na dzień 15 kwietnia dr inż. Agnieszka Miśkiewicz jest współautorką 25 publikacji (o łącznym IF= 59,024), które zostały zacytowane 164 razy (187 z autocytowaniami). Indeks Hirscha  $h=7$  (bez autocytowań). Habilitantka publikowała swoje prace m.in. w Journal of Hazardous Materials, Desalination, Desalination and Water Treatment, Journal of Membrane Science, Journal of Colloid and Interface Science, Separation and Purification Technology, Hydrometallurgy, Membranes, Energies, a także w czasopismach specjalistycznych, np. Journal of Radiological Protection, Nukleonika, Transactions of the

American Nuclear Society. Wszystkie te czasopisma posiadają współczynnik oddziaływania (IF), chociaż IF jest zróżnicowany – w zakresie od ok. 1 do ok. 10. Zgodnie z oświadczeniem Autorki, w pracach składających się na osiągnięcie naukowe, odgrywała ona wiodącą rolę w przygotowaniu publikacji.

Habilitantka wykazywała się istotną działalnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, wliczając w to uczelnie zagraniczne. W okresie studiów odbyła dwa kilkumiesięczne staże zagraniczne (w Lizbonie oraz w Rostocku). Po uzyskaniu stopnia doktora współpracowała m.in. z naukowcami z UMCS, Politechniki Warszawskiej, Politechniki Śląskiej, Uniwersytetem Łódzkim, czy SGH.

Ponadto, jako przedstawiciel merytoryczny IChTJ, Habilitantka była opiekunem prac magisterskich i inżynierskich.

Znaczące są także osiągnięcia organizacyjne (m.in. udział w komitetach organizacyjnych konferencji naukowych) oraz działania upowszechniające naukę.

Została odznaczona brązowym Krzyżem Zasługi (2015) oraz uzyskała nagrodę naukową Dyrektora IChTJ (2018).

### **Ocena osiągnięcia naukowego**

Jako osiągnięcie naukowe Autorka opisała "Usuwanie radionuklidów i metali ciężkich z ciekłych odpadów metodami opartymi na procesach membranowych" opierając się na cyklu 10 prac opublikowanych w latach 2016-2023.

Celem prowadzonych badań było usuwanie radionuklidów i metali ciężkich z odpadów ciekłych, które stanowią zagrożenie dla człowieka i środowiska naturalnego. W badaniach wykorzystywane były techniki membranowe, przede wszystkim techniki ciśnieniowe (ultrafiltracja, mikrofiltracja i odwrócona osmoza) oraz elektrodializę jako prądową technikę

membranową. Ponadto, zaproponowała rozwiązania hybrydowe, łączące techniki membranowe z technikami klasycznymi separacji (MF, UF oraz adsorpcja na sorbentach polimerowych). Jako sorbenty Autorka wybrała tanie i łatwo dostępne materiały odpadowe, jak szlam z przemysłu nawozów sztucznych, popiół lotny, kwas alginowy i jego pochodne. Badania zostały przeprowadzone także z wykorzystaniem struktur metaloorganicznych (a nie "matryc" metaloorganicznych). W przypadku materiałów odpadowych jako sorbentów można postawić pytanie, na ile powtarzalna była jakość tych materiałów w dłuższym okresie czasu? A także, czy koszt sorbentów z MOF nie podwyższał znacznie kosztów usuwania metali ciężkich i radionuklidów? Mam także pytanie dotyczące aktualności pracy H05. Łupki gazonośnie były szeroko badane kilkanaście lat temu, ale po okresie początkowej euforii (lata 2010-2015) praktycznie wszystkie firmy chcące zainwestować w pozyskiwanie gazu z łupków zniknęły z krajobrazu Polski. Czy wyniki tej interesującej pracy mogą być wykorzystane w innym obszarze usuwania metali ciężkich ze środowiska?

Ponadto, Autorka przeprowadziła badania wykorzystania modułów rurowych z membraną metaliczną do ługowania uranu z rud uranowych [H07]. W tym badaniach membrana mikrofiltracyjna posłużyła jako tzw. kontaktor membranowy, do oddzielenia fazy ciekłej zawierającej jony uranu, od fazy stałej stanowiącej pozostałość rudy po ługowaniu. Był to również proces hybrydowy: ługowanie/mikrofiltracja.

Zdecydowanie najciekawszą częścią prowadzonych badań były badania nad foulingiem membran. przedstawione w pracach [H08], [H09] i [H10]. Ogólnie fouling jest zjawiskiem niekorzystnym, prowadząc do znacznego ograniczenia efektywności procesu membranowego. Zjawisko to jest nadal niedostatecznie rozpoznane i dlatego podjęcie tego tematu przez Habilitantkę uważam za bardzo ciekawe i aktualne. Do badań zjawiska foulingu Autorka wykorzystwała techniki radioznacznikowe oraz metody fotoakustyczne ([H09]), co pozwoliło na wyznaczenie (*in situ*) kinetyki tworzenia się osadu na powierzchni membran, wyznaczenia

grubości osadu oraz jego przepuszczalności, w funkcji warunków prowadzenia procesu. Wyniki uzyskane metodą fotoakustyczną zostały potwierdzone także techniką radioznacznikową oraz skaningową mikroskopią elektronową. Istotną nowością tych badań było wykazanie, że w zależności od wielkości cząstek środka kompleksującego występuje inna kinetyka zjawiska foulingu oraz inny rozkład cząsteczek wzdłuż modułu membranowego. Habilitantka wykazała także, że pseudo-drugo rzędowy model kinetyczny lepiej opisuje blokowanie badanej membrany.

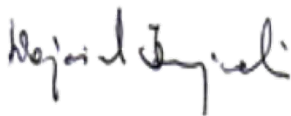
Wykorzystując wyniki uzyskane w trakcie badań na foulingiem, dr inż. Miśkiewicz zaproponowała zastosowanie filtracji dynamicznej z przepływem helikoidalnym, jako metody prowadzącej do redukcji foulingu.

## **Wniosek końcowy**

Po przeanalizowaniu przekazanych materiałów oraz w świetle Ustawy o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20.07.2018 roku (z późniejszymi zmianami), **a w szczególności na podstawie zapisu art. 219 p. 1**, stwierdzam, że Habilitantka spełnia w stopniu bardzo dobrym wszystkie 3 kryteria wymagane do uzyskania stopnia doktora habilitowanego:

- 1. posiada stopień doktora;**
- 2. przedstawiła osiągnięcie naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny;**
- 3. wykazuje się istotną i udokumentowaną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni.**

**Wnoszę zatem, o dopuszczenie Pani dr inż. Agnieszki Miśkiewicz do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego oraz popieram i pozytywnie opiniuję wniosek Habilitantki z dnia 18 września 2023 o nadanie jej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.**



**Prof. dr hab. Wojciech Kujawski**