



UNIwersytet  
WARszawski

Wydział Chemii



Prof. dr hab. Zbigniew Stojek

15 czerwca, 2020 r.

**Recenzja w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego  
dr. inż. Danielowi Ocińskiemu**

Doktor inżynier Daniel Ociński przez całe swoje zawodowe życie związany był z Katedrą Technologii Chemicznej Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Stopień doktora nauk technicznych w zakresie technologii chemicznej uzyskał w 2008 r. na Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej w Gliwicach. W pracy doktorskiej opisał swoje badania nad usuwaniem arsenu z wód z wykorzystaniem N-halogenosulfoamidowych pochodnych kopolimerów styren/diwinylbenzen. Praca ta została wyróżniona. Wynikiem aktywności doktora Ocińskiego w ramach doktoratu było pojawienie się trzech publikacji w krajowych czasopismach naukowych i jednego krajowego patentu.

Po doktoracie dorobek Habilitanta został zdominowany tematyką usuwania z wody metali szkodliwych, głównie arsenu(V) i arsenu(III). Dr Ociński bardzo wnikliwie rozważał różne warianty konstrukcyjne urządzeń sorpcyjnych, a szczegółowym celem było jak najszybsze i możliwie głębokie usuwanie wszystkich form metalu z wody bez zostawiania śladów utleniaczy i adsorbentów. Ważnym etapem w procesie oczyszczania wody z arsenu okazała się konieczność utleniania arsenu(III) do arsenu(V), gdyż adsorpcja słabo zjonizowanych form arsenu(III) była niezadowalająca. Aktualny rezultat tych badań może być uznany za satysfakcjonujący. Habilitant zsyntezował wydajne, trwałe sorbenty oparte na matrycy polimerowej, w której osadzona jest mieszanina tlenków żelaza i manganu. Dwutlenek manganu pełni rolę utleniacza As(III), a tlenki żelaza są odpowiednim adsorbentem.

Do rozprawy habilitacyjnej, z 21 publikacji, które ukazały się po uzyskaniu stopnia doktora, dr Ociński wybrał 7 prac. Są one bardzo spójne tematycznie; wszystkie dotyczą wiązania i usuwania arsenu z wody. Prace ukazały się w dobrych i bardzo dobrych międzynarodowych czasopismach naukowych, m.in. w *Chemical Engineering Journal*

i *Journal of Hazardous Materials*; IF = 6,2 i 7,6. Średni IF prac wybranych do rozprawy habilitacyjnej wynosi 3,55; jest to dobry wynik.

W kolejnych pracach przedłożonych w ramach rozprawy habilitacyjnej widać stopniowy postęp w osiąganiu celów badawczych. W załączniku H1 opisane jest wprowadzenie Mn(II) do kopolimeru (styren-diwinylbenzen). Polimer modyfikowany był utleniającymi grupami  $-SO_2NBrNa$  aby mangan uzyskał postać  $MnO_2$ . Dwutlenek manganu utleniał As(III), ale taki układ miał za słabe zdolności sorpcyjne. W następnym kroku, załącznik H2, do kopolimeru dodano tlenek żelaza i w rezultacie znacznie poprawiono sorpcję obu form arsenu. Badania wzbogacone były zdjęciami SEM i analizą EDS. Ta praca ewidentnie uzyskała znaczący oddźwięk. W kolejnym załączniku, H3, zrezygnowano z kopolimeru i skoncentrowano się na użyciu mieszaniny tlenków żelaza i manganu uzyskanej z odpadów po odżelazianiu i odmanganowaniu wody. Zaproponowane rozwiązanie ma ewidentny aspekt ekonomiczny. Dodatkowo, dużą uwagę położono na kinetykę i mechanizm absorpcji różnych form specyjalnych arsenu na zastosowanych tlenkach. Możliwe to było dzięki wykonaniu pomiarów z aparatem XPS. Ta praca (H3) została najbardziej doceniona przez badaczy i uzyskała ponad 110 cytowań. Następna publikacja, H4, opisuje wprowadzenie wspomnianych już złogów/pozostałości po oczyszczaniu wody do alginianowych granulek. Przedtem te złogi były odpowiednio chemicznie traktowane. Ponieważ złogi składały się z mikrocząstek, głównym zadaniem alginianowych granulek było zapobieganie ich rozpraszaniu w oczyszczanej wodzie. Poprawienie wydajności usuwania arsenu przez alginianowe kapsułki wypełnione tlenkami Fe i Mn i poprawę właściwości mechanicznych kapsułek opisano w załączniku H5. Zastosowano wygrzewanie kapsułek oraz ich osuszanie poprzez wymrażanie pod zmniejszonym ciśnieniem. Otrzymany materiał charakteryzował się poprawioną porowatością i lepszym dostępem adsorbujących się substratów do tlenków Fe i Mn. Bardzo wnikliwie została opisana w tym rozdziale kinetyka adsorpcji na otrzymanych sorbentach. W kolejnej pracy wybranej do rozprawy habilitacyjnej (załącznik H6), dr Ociński wymienił granulki alginianowe na matrycę z polimeru chitozan. Jest to polimer szeroko stosowany na różnych polach, znany również jako składnik sorbentów, i posiadający zdolność do pęcznienia. Habilitant zauważył, że jego zdolności sorpcyjne po połączeniu ze złogami wcześniej stosowanymi mogą znacznie się różnić po zmianie kilku istotnych dla procesu parametrów. Zadanie polegało na zoptymalizowaniu składu i struktury sorbenta włączając gęstość linkowania łańcuchów polimerowych. Udało się



uzyskać sorbent zadowalająco wydajny i trwały w użytkowaniu. Ostatnia praca w serii habilitacyjnej (załącznik H7) kończy proces udoskonalenia sorbentu. Mamy hybrydowy polimer chitozan-złogi tlenkowe z odżelaziania wody, odpowiednią procedurę mieszania i kondycjonowania i odpowiednio upakowaną kolumnę. Dla mnie istotną nowością tej pracy jest pokazanie możliwości kilkukrotnej regeneracji sorbentu bez straty w jego pojemności adsorpcyjnej.

W autoreferacie Habilitant bardzo przejrzysto połączył wszystkie aspekty procesów oczyszczania wody z form specyjalnych arsenu. Porównał przydatność sorbentów w procesach wsadowych i kolumnowych, oraz zestawiał działanie tlenków syntetycznych i odpadowych w odarsenowieniu wody. Z punktu widzenia uczelni, gdzie badania były prowadzone, brakuje trochę w autoreferacie wypunktowania strony ekonomicznej zastosowania otrzymanych sorbentów. Brakuje również planów badawczych na przyszłość.

Jeżeli chodzi o pozostałe 14 prac opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora, większość z nich dotyczy sorpcji dwóch podstawowych form arsenu. Matryce, utleniacze i adsorbenty są podobne, chociaż pojawiają się też różne formy miedzi i tlenek glinu. Najlepiej cytowana w tej grupie prac jest publikacja przeglądowa, która ukazała się w czasopiśmie *Waste Management & Research*. Dotyczy ona zastosowania odpadów przemysłowych zawierających tlenki żelaza i glinu do adsorpcji metali ciężkich; praca ta była cytowana 18 razy. Ewidentnie, praca badawcza Habilitanta ma mocne aspekty aplikacyjne i wdrożeniowe. W 2009 r. pojawił się polski patent dotyczący sposobu otrzymywania kopolimeru hybrydowego zawierającego tlenki manganu(IV), a aktualnie dr Ociński jest uczestnikiem projektu przedwdrożeniowego.

W analizie samodzielności naukowej dr. Ocińskiego trzeba zauważyć, że w sześciu z siedmiu wybranych do rozprawy habilitacyjnej prac Habilitant jest pierwszym autorem, a we wszystkich jest autorem korespondencyjnym. Dodatkowo, w jednej z tych publikacji jest jedynym autorem, a w kolejnej nie ma samodzielnego pracownika naukowego jako współautora. Jako młody doktor uzyskał grant z MNiSW na lata 2009-12. Można więc przyjąć, że udział dr. Ocińskiego w wybranych pracach był znaczny, a i jego samodzielność naukowa nie budzi żadnych wątpliwości.

Habilitant starał się przedstawiać wyniki swoich badań na konferencjach naukowych. Po uzyskaniu stopnia doktora brał udział w siedmiu konferencjach, w tym w dwóch

międzynarodowych, specjalistycznych, w Portugalii (*International Caparica Conference on Pollutant Toxic Ions & Molecules*), gdzie wygłosił 2 wykłady na zaproszenie, i w jednej dużej międzynarodowej we Wrocławiu (*2nd Congress BIO2016*), gdzie przedstawił poster.

Całkowita liczba cytowań jaką uzyskał Habilitant wynosi ok. 230, w tym około 170 cytowań obcych. Prowadzi to do współczynnika Hirsha równego 8. Na pewno nie jest to wybitny wynik dla adiunkta przedkładającego rozprawę habilitacyjną, ale jednak wskazuje na pewne zainteresowanie wynikami badań i uznanie w środowisku naukowym. Innym niezależnym dowodem uznania w środowisku naukowym jest fakt zapraszania do recenzji publikacji naukowych. Dr. Ocińskiego zaproszono do recenzji 37 artykułów w dobrych międzynarodowych czasopismach naukowych.

Jeżeli chodzi o współpracę naukową z innymi jednostkami badawczymi to dr Ociński ograniczył się do współpracy krajowej. Było to Laboratorium Gruntoznawcze i Hydrochemiczne Uniwersytetu Wrocławskiego i Instytut Biologii Roślin i Biotechnologii Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Nie próbował odbyć naukowego stażu zagranicznego, a przynajmniej o tym nie wspomina w przedłożonej dokumentacji. Szkoda, bo czas pracy na stanowisku adiunkta jest doskonałym okresem do odbycia takiego stażu i wprowadzenia nowych zagadnień do planów pracy badawczej.

Na polu dydaktycznym dr Ociński wypada bardzo dobrze. Prowadził dla studentów szereg różnych zajęć laboratoryjnych ukierunkowanych na chemię nieorganiczną i fizyczną oraz technologię chemiczną. Prowadził też zajęcia projektowe i seminaria dyplomowe. Z punktu widzenia przewodu habilitacyjnego trzeba podkreślić, że prowadził trzy wykłady: z fizykochemicznych metod w ochronie środowiska, z podstaw technologii chemicznej i z technologii chemicznej nieorganicznej. Dr. Ociński nie stronił również od prac na rzecz Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Od 2013 roku do dzisiaj bierze udział w pracach uczelnianych komisji do spraw strategii rozwoju uczelni i polityki wydawniczej.

Biorąc pod uwagę wszystkie aspekty działalności Habilitanta, uważam, że spełnia on warunki stawiane w ustawie osobom starającym się o uzyskanie stopnia dr. habilitowanego w dyscyplinie nauki chemiczne.

