

Prof. dr hab. inż. Andrzej W. Trochimczuk
Zakład Inżynierii i Technologii Polimerów
Wydział Chemiczny
Politechnika Wrocławska
Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław

RECENZJA

osiągnięcia naukowego dr. inż. Daniela Ocińskiego pt.: "Polimery hybrydowe zawierające tlenki Fe-Mn jako utleniacze i sorbenty nieorganicznych związków arsenu" oraz całokształtu dorobku naukowego w związku z postępowaniem habilitacyjnym w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne.

Dr inż. Daniel Ociński ukończył studia na Wydziale Inżynieryjno-Ekonomicznym Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu w roku 2000, uzyskując tytuł magistra inżyniera w zakresie zarządzania i inżynierii przemysłu chemicznego. Tytuł pracy magisterskiej to „Ocena jakości technologicznej metody produkcji chromianu sodu z recyrkulacją błota pochromowego oraz wykorzystaniem istniejących odpadów chromowych na przykładzie Zakładów Chemicznych Alwernia S.A.” Po ukończeniu studiów został od lutego 2000 zatrudniony jako asystent w Katedrze Technologii Chemicznej Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, gdzie pracował do września 2009. W listopadzie roku 2008 uzyskuje stopień doktora nauk technicznych w zakresie technologii chemicznej (z wyróżnieniem rozprawy), nadany przez Wydział Chemiczny Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Tytuł pracy doktorskiej to „Badania nad usuwaniem arsenu z wód z wykorzystaniem N-halogenosulfamidowych pochodnych kopolimerów styren/diwinylobenzen”. Od października 2009 awansuje na stanowisko adiunkta w Katedrze Technologii Chemicznej Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu na którym pracuje do dnia dzisiejszego.

Dorobek naukowy Pana dr. inż. Daniela Ocińskiego w okresie do uzyskania stopnia doktora tj. do roku 2008 łącznie obejmuje trzy prace, wszystkie w czasopiśmie polskich (Wiadomości Chemiczne (1), Przemysł Chemiczny (2)). Prace te dotyczą

sposobu usuwania arsenu z wód powierzchniowych i ścieków. Aktywność publikacyjna, stosunkowo uboga (3 publikacje w ciągu ośmiu lat) w okresie przed doktoratem nie znalazła odzwierciedlenia w liczbie cytowań.

Bezpośrednio przed, jak i bezpośrednio po doktoracie (tj. 2007-2010) następuje przerwa w aktywności publikacyjnej, a pierwsze prace po doktoracie pojawiają się w roku 2011. Od tego roku Habilitant zaczyna publikować prace będące kontynuacją problematyki z doktoratu, tj. utlenianie As(III) do As(V) za pomocą N-halogenosulfamidowych pochodnych kopolimerów styren/diwinylobenzen (prace 2f-h, 2m). Pojawiają się też prace dotyczące syntezy i wykorzystania do usuwania nieorganicznych związków arsenu z roztworów wodnych hybrydowych polimerów, zawierających tlenki żelaza. Pozwala to na opublikowanie szeregu prac naukowych po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych. Habilitant, według WoS, po doktoracie opublikował 21 prac ze współczynnikiem oddziaływania (z tego 7 zostało wyodrębnionych jako osiągnięcie habilitacyjne). Wszystkie 7 prac zostało opublikowanych w bardzo dobrych i dobrych czasopismach, jednak z zakresu inżynierii chemicznej i inżynierii środowiska (prace w Industrial and Engineering Chemistry Research, Chemical Engineering Journal, Journal of Hazardous Materials, Separation Science and Technology) lub nauk o środowisku – Environmental Science and Pollution Research.

Dziwi więc Recenzenta postępowanie habilitacyjne w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne. Postanowiłem sprawdzić całość dorobku Habilitanta wg WoS. Okazało się iż lwią część dorobku Habilitanta (włączając w to osiągnięcie habilitacyjne) mieści się w obszarze inżynierii:

Select	Field: Web of Science Categories	Record Count	% of 23 Bar Chart
<input type="checkbox"/>	ENGINEERING CHEMICAL	10	43.478 %
<input type="checkbox"/>	ENVIRONMENTAL SCIENCES	8	34.783 %
<input type="checkbox"/>	ENGINEERING ENVIRONMENTAL	7	30.435 %
<input type="checkbox"/>	POLYMER SCIENCE	7	30.435 %
<input type="checkbox"/>	CHEMISTRY MULTIDISCIPLINARY	5	21.739 %
<input type="checkbox"/>	CHEMISTRY APPLIED	2	8.696 %

Sumaryczny IF dla wszystkich prac Habilitanta wynosi 54.380. Podkreślić tu należy, że ponad 53 pochodzi z okresu po doktoracie. Prace wyodrębnione jako osiągnięcie habilitacyjne posiadają sumaryczny IF 24,878. Wszystkie prace wg bazy WoS (na dzień sporządzenia recenzji) były cytowane 184 razy (bez autocytowań) a indeks Hirscha był równy 8. Ten dorobek uzupełniony jest przez 6 wystąpień na konferencjach krajowych przed doktoratem oraz 7 wystąpień konferencyjnych (5 krajowych i dwa zagraniczne) po doktoracie oraz jeden patent z roku 2009.

Jak już zaznaczono, z tego dorobku Habilitant wybrał siedem pozycji, do których napisał osiemnastostronicowy komentarz i przedstawił je jako podstawę do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.

Ocena osiągnięcia naukowego przedstawianego w przewodzie habilitacyjnym

Na przedstawione mi do oceny osiągnięcie naukowe składa się siedem publikacji: wszystkie publikacje w czasopismach z IF oraz załączony do nich komentarz. Habilitant jest we wszystkich autorem korespondencyjnym, jedynym autorem w jednej publikacji, a sześciu publikacjach jest też pierwszym autorem. Publikacje wieloautorskie mają od dwóch do pięciu autorów.

Z analizy dostępnych materiałów wynika dominujący udział dr. inż. Daniela Ocińskiego w tych publikacjach (opracowanie koncepcji badań, przeprowadzenie kluczowych eksperymentów, przygotowanie i korekta manuskryptu).

Komentarz do osiągnięcia naukowego zaczyna się od wprowadzenia definicji polimerów hybrydowych, metod ich wytwarzania i nawiązania do stosowania w matrycach polimerowych tlenków metali wielowartościowych, takich jak tlenki glinu, żelaza, manganu, tytanu i cyrkonu, które to, wykazując zdolność do selektywnego wiązania na swojej powierzchni m.in. toksycznych oksoanionów, stosowane są do otrzymywania tytułowych polimerów. Autor wprowadza też podstawowe wiadomości o arsenianach, podaje specjacje arsenu w zależności od pH roztworu wodnego oraz

informacje o dopuszczalnych limitach zawartości tego pierwiastka w wodzie pitnej a na końcu wyprowadza cel prac stanowiących osiągnięcie habilitacyjne.

Realizacja badań obejmowała opracowanie polimerów hybrydowych, zawierających w matrycy polimerowej równomiernie zdyspergowane tlenki żelaza i manganu, które umożliwią jednoczesne usuwanie As(III) i As(V) poprzez utlenienie tego poprzedniego na tlenkach manganu i adsorpcję As(V) na tlenkach żelaza. Syntezy były prowadzone dwoma sposobami – pierwszy to wprowadzenie tlenków żelaza i manganu do matrycy kopolimeru styren/diwinylobenzen zawierającej grupy N-bromosulfonamidowe; drugi to otaczanie cząstek tlenków naturalnymi polimerami np. alginianem czy chitozanem. Badane polimery, otrzymane pierwszą z wymienionych metod, wykazywały niezmienną powierzchnię właściwą oraz objętość porów, jak i średni wymiar porów w stosunku do wyjściowego polimeru. Działo się tak pomimo tego, że w hybrydowym polimerze z tlenkami manganu i żelaza sumaryczna zawartość tych dwóch metali została określona na ok. 84 mg/g polimeru. Polimer hybrydowy był kontaktowany w złożu kolumnowym z roztworem wodnym, zawierającym 1 mg As(III) na dm^3 i był zdolny do zmniejszania stężenia As(III) w wycieku do 0.0015 mg/dm^3 przez czas dwóch miesięcy. Mikroanaliza rentgenowska wykazała, że Mn jest rozmieszczony równomiernie po średnicy ziaren polimeru, podczas gdy Fe jest obecne w dużym stopniu w warstwie przypowierzchniowej. W pracy H2 były również badane właściwości hydrauliczne polimeru hybrydowego i jego trwałość w procesach kolumnowych (ciągłych).

Celem dalszych prac było wykorzystanie odpadowych materiałów powstających w procesie napowietrzania wody infiltracyjnej, w procesach uzdatniania wody pitnej. Szlam powstający podczas tego procesu składa się głównie (po wysuszeniu) z żelaza i manganu a obecny jest także tlenek glinu. Odpad ten ma postać drobnych ziaren o wielkości mikrometrycznej i posiada dość dobrze rozwiniętą powierzchnię właściwą. Habilitant sprawdził pojemność adsorpcyjną tego materiału w stosunku do As(III) i As(V) w środowisku obojętnym otrzymując wyniki na poziomie 132 i 77 mg/g, odpowiednio. Ze względu na bardzo dobre właściwości sorpcyjne takiego materiału podjęto próby jego obróbki chemicznej i termicznej, a także immobilizacji w alginianie wapnia. Obróbka chemiczna przeprowadzana była przy pomocy kwasu solnego i miała na celu oczyszczenie powierzchni tlenków z metali ciężkich i fosforanów. Obróbka termiczna okazała się niewłaściwa i prowadząca do zmniejszenia pojemności sorpcyjnej. Proces enkapsulacji prowadzono poprzez

wkraplanie zawiesiny osadu w roztworze alginianu sodu do roztworu chlorku wapnia. Uzyskano w ten sposób granule o średnicy 2.5 mm, stosując zmienne stężenie alginianu sodu i zmienną ilość osadu przygotowano 8 typów polimeru hybrydowego z których wyselekcjonowano najlepszy materiał do dalszych badań. Stwierdzono zadawalającą, choć mniejszą niż dla czystego osadu, pojemność sorpcyjną w stosunku do As(III) i As(V), jednocześnie jednak zaobserwowano, że zwiększenie pH do neutralnego powoduje zmniejszenie sorpcji As(V), co przypisano obecności grup karboksylowych, które w pH neutralnym są całkowicie zdysocjowane i powodują elektrostatyczne odpychanie ujemnie naładowanych jonów. Dalej Habilitant stwierdza, że pomimo znacznie mniejszej pojemności sorpcyjnej badany materiał może służyć do oczyszczania bardzo rozcieńczonych r-rów zawierających arseniany do poziomu poniżej dopuszczalnego stężenia. Jednak osad immobilizowany w alginianie nie nadaje się do układów kolumnowych, ze względu na bardzo małą wytrzymałość mechaniczną – jest to „miękki” hydrożel. Zaproponowano więc w pracy H5 określenie wpływu dehydratacji termicznej lub liofilizacji na strukturę i właściwości sorpcyjne polimeru hybrydowego. Stwierdzono, że liofilizacja zmienia strukturę porowatą materiału, który ma powierzchnię właściwą ok. $73 \text{ m}^2/\text{g}$ i makropory 100-200 nm, do wykorzystania w procesie dyfuzji wewnątrz ziaren materiału sorpcyjnego. Jednak badania kinetyki sorpcji pokazały, że istnieją opory dyfuzyjne wewnątrz ziaren, a także że materiał nie nadaje się do regeneracji.

Stąd też w następnej pracy H6 zajęto się powtarzaniem eksperymentów immobilizacyjnych z tym, że miejsce alginianu sodu zajął chitozan. Polimer ten nie zawiera grup karboksylowych, które w alginianie prowadziły do elektrostatycznego odpychania arsenianu. Po przeprowadzeniu badań trwałości sorbentu w osadem immobilizowanym w chitozanie oraz badań sorpcyjnych wytypowano jeden z układów do dalszych badań. Przeprowadzono badania morfologii ziaren układu polimer/ osad, rozmieszczenia żelaza i manganu wewnątrz ziaren materiału. Stwierdzono dużą skuteczność usuwania arsenianów, zarówno w środowisku obojętnym jak i kwasowym, a także możliwość pełnej regeneracji z zastosowaniem 0.5M roztworu wodorotlenku sodu. W pracy H7 omówiono dokładnie mechanizm adsorpcji arsenianów na powierzchni polimeru hybrydowego z chitozaniem jako nośnikiem polimerowym. Zauważono, że regeneracja NaOH nie powoduje utlenienia manganu (zredukowanego w procesie adsorpcji) a desorpcję utworzonych wcześniej jonów Mn(II) z odsłonięciem kolejnych warstw aktywnych na powierzchni dwutlenku

manganu. W H7 przeprowadzono też badania adsorpcji w układzie kolumnowym, potwierdzając możliwość stosowania hybrydowego polimeru do oczyszczania wody z arsenianów do poziomu wymaganego przez normy. Potwierdzono też bardzo dobre właściwości hydrauliczne polimeru – zachowanie morfologii ziaren, brak ścierania i kruszenia w ciągu miesiąca stosowania i brak zwiększenia oporów hydraulicznych na złożu.

Podsumowując, można stwierdzić, że dr inż. Daniel Ociński wykonał szereg prac w których osiągnął postawione cele związane z syntezą i charakterystyką polimerów hybrydowych o pożądanych parametrach fizykochemicznych, będących efektywnymi adsorbentami arsenianów. Jednak analiza wykonanych badań, które w lwiej części dotyczą zagadnień związanych z formulacją produktu, możliwościami zastosowania go w procesach separacyjnych prowadzonych w sposób ciągły, możliwością regeneracji, sposobami przygotowania odpadowego szlamu z odżelaziania wody pitnej jako „wsadu” do otrzymywania materiału sorpcyjnego pokazuje, że wkład osiągnięcia habilitacyjnego przedstawionego mi do oceny w nauki chemiczne jest bardzo niewielki. Analiza literatury pokazuje, że znane są wszystkie pokazane i opublikowane przez Habilitanta sposoby syntezy hybrydowych materiałów sorpcyjnych. Główny **element nowości leży więc nie w chemii tych materiałów a w inżynierii procesu** jakim jest adsorpcja. Tu do niewątpliwych osiągnięć Habilitanta należy przygotowanie materiału sorpcyjnego w którym współstrącane jest Fe i Mn co pozwala na jednoczesne prowadzenie na tym samym złożu utleniania As(III) do As(V) i adsorpcji. Istotnym osiągnięciem jest również zbadanie możliwości zastąpienia układów „czystych” czy modelowych układami w których wykorzystany zostaje odpadowy materiał, czyli szlamy po odmanganianiu i odżelazianiu wody. Istotny jest również dobór polimeru do immobilizacji osadu pod kątem zastosowania go w procesach kolumnowych (mały opór hydrauliczny, trwałość w określonym pH etc).

Ocena działalności dydaktycznej Dr inż. Daniela Ocińskiego

Dr inż. Daniel Ociński prowadzi na Uniwersytecie Ekonomicznym we Wrocławiu wszystkie typy zajęć, poczynając od wykładów z „Fizykochemicznych metod w ochronie środowiska”, „Podstaw technologii chemicznej”, „Technologii chemicznej

nieorganicznej”; projektów „Podstawy projektowania inżynierskiego”; laboratoriów „Fizykochemiczne metody w ochronie środowiska”, „Technologia chemiczna organiczna”, „Chemia nieorganiczna i fizyczna”, „Technologia chemiczna nieorganiczna”, „Wybrane zagadnienia z technologii przemysłu chemicznego”; a także prowadzi/uczestniczy(?) w seminariach dyplomowych w ramach których pełni funkcję promotora prac inżynierskich. Funkcję tę pełnił w osiemnastu pracach inżynierskich.

Dr inż. Daniel Ociński jest autorem dwóch rozdziałów w skryptach dla studentów – „Chemiczny przerób (*pisownia oryginalna*) węgla kamiennego” w „Technologia chemiczna organiczna – wybrane zagadnienia”, pod red. Elżbiety Kociołek-Balawejder i „Szkło” w „Technologia chemiczna nieorganiczna – wybrane zagadnienia” pod red. Elżbiety Kociołek Balawejder. Obie pozycje wydane przez uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu w roku 2013.

Taka działalność dydaktyczna jest typowa dla osób zatrudnionych na stanowisku adiunkta i na tym etapie kariery naukowej.

Działalność organizacyjna dr. inż. Daniela Ocińskiego oraz działalność popularyzująca naukę

Dr inż. Daniel Ociński uczestniczył, w latach 2003-2015, w pracach komisji rektorskiej ds. opracowania strategii rozwoju i funkcjonowania UE we Wrocławiu, od listopada 2019 uczestniczy w pracach Rektorskiego Forum Strategicznego, wypracowującego dalsze kierunki rozwoju UE we Wrocławiu, a także jest członkiem Senackiej Komisji Wydawniczej UE.

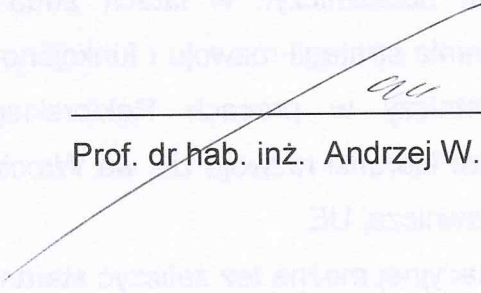
Do działalności organizacyjnej można też zaliczyć starania o uzyskanie finansowania na badania naukowe. Dr inż. Daniel Ociński realizował po doktoracie, w latach 2009-2012 jeden grant badawczy w ramach którego prowadzona była kontynuacja badań dotyczących utleniania i adsorpcji arsenu za pomocą polimerów hybrydowych.

W dostarczonym mi autoreferacie nie ma informacji o działalności popularyzującej naukę.

Uważam, że dr inż. Daniel Ociński dobrze zaplanował i wykonał prace, świadczące o znajomości tematyki usuwania arsenianów a także metod syntezy polimerów hydrydowych, zawierających tlenki metali Fe i Mn w nośniku polimerowym.

Prace te przyczyniły się do istotnego rozwoju wiedzy w zakresie inżynierii polimerów, inżynierii chemicznej i procesowej (do której należą procesy adsorpcji w układach ciągłych (kolumnowych). Prace te mają potencjalne znaczenie praktyczne, jako że materiały otrzymane przez dr Ocińskiego pozwalają na selektywne i efektywne usuwanie arsenianów w wody pitnej.

Uważam, że przedstawione mi do oceny dzieło komentarz jest jednolite tematycznie, ma dobry poziom naukowy. Autoreferat dobrze napisany, prowadzący do wniosku, że jego Autor posiada kwalifikacje niezbędne do prowadzenia samodzielnych prac badawczych. Doceniam poziom prac, wyniki uzyskane przez Autora, ich opracowanie w postaci publikacji oraz komentarza, stwierdzam jednak że przedłożona mi do oceny praca nie wnosi wystarczającego wkładu do rozwoju dyscypliny nauki chemicznej. Nie spełnia więc warunków określonych w ustawie o stopniach i tytule naukowym i uprzejmie proszę Radę Dyscypliny Naukowej Nauki Chemicznej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza o nie dopuszczenie dr inż. Daniela Ocińskiego do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego, prowadzonego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemicznej.



Prof. dr hab. inż. Andrzej W. Trochimczuk