UNIWERSYTET MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ W LUBLINIE
Wydział Chemii

dr hab. Jolanta Narkiewicz-Michałek | prof. nadzw. UMCS

Lublin, 2016-08-16

Ocena osiągnięcia naukowego:
Adsorpcja związków chloroorganicznych z roztworów wodnych
oraz
całokształtu dorobku badawczego, dydaktycznego i organizacyjnego
dr. Roberta Pełecha
wykonana przez dr hab. Jolantę Narkiewicz-Michałek,
prof. nadzw. UMCS w Lublinie

Podstawą opracowania niniejszej recenzji było pismo Dziekana Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie dr. hab.Jacka A. Soroki, prof. nadzw. ZUT, z dnia 29.06.2016r. (WTiICh.42/337/2016) informujące o powołaniu mnie przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr. Roberta Pełecha. Recenzję opracowałam na podstawie dokumentacji przygotowanej przez Habilitanta.

Dokumentacja zawierała: wniosek dr. Roberta Pełecha z dnia 6.04.2016 r. do Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego, potwierdzoną kopię dyplomu doktorskiego, informację o posiadanych dyplomach i dotychczasowym zatrudnieniu, tytuł osiągnięcia naukowego i jego omówienie w języku polskim i angielskim, wykaz opublikowanych prac naukowych i innych osiągnięć naukowo-badawczych oraz informację o dorobku dydaktycznym, współpracy naukowej i popularyzacji nauki, teksty publikacji stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego, oświadczenia współautorów prac, przedstawionych jako jednotematyczny cykl publikacji, dane kontaktowe i płytę CD zawierającą komplet dokumentów. Ponadto do dokumentacji dołączono kopie dokumentów z pierwszego postępowania habilitacyjnego dr. Roberta Pełecha, zamkniętego 22 listopada 2010 r. (protokół końcowy z posiedzenia Komisji habilitacyjnej, recenzje i odpowiedzi habilitanta na zarzuty recenzentów).

Dane formalne

Dr Robert Pełech od początku swojej pracy zawodowej związany jest z Wydziałem Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego (do 2009 Politechniki Szczecińskiej). W roku 1999 uzyskał stopień mgr. inż. na WTiICh Politechniki Szczecińskiej na podstawie rozprawy „Adsorpcja czterochlorku węgla z roztworów wodnych na

pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin, www.umcs.lublin.pl
tel: +48 81 537 56 52, fax: +48 81 537 56 85
e-mail: jolanta.narkiewicz-michalek@umcs.lublin.pl

węglu aktywnym", a w roku 2004 stopień doktora nauk technicznych na tym samym Wydziale na podstawie rozprawy doktorskiej „Odzyskiwanie chlorowęglowodorów C1-C2 ze ścieków przemysłowych metodą adsorpcji na węglach aktywnych" wykonanej pod opieką naukową prof. Eugeniusza Milcherta. Po uzyskaniu stopnia doktora został zatrudniony najpierw jako asystent, a od 2005 jako adiunkt, na WTiICh ZUT. Od roku 2006 pełni funkcję Kierownika Laboratorium Utylizacji Odpadów na tym Wydziale.

Ocena osiągnięcia naukowego przedstawionego w formie monotematycznego cyklu publikacji.

Na osiągnięcie naukowe dr. Roberta Pełecha zatytułowane: " *Adsorpcja związków chloroorganicznych z roztworów wodnych",* będące podstawą rozprawy habilitacyjnej, składa się cykl 10 prac. 9 prac zostało opublikowanych w znaczących czasopismach posiadających IF w przedziale od 0,536 (Polish Journal of Chemical Technology, 2 prace) do 4,529 (Hazardous Materials, 1 praca), przy czym średnia wartość IF w przeliczeniu na jedną z dziesięciu przedstawionych publikacji wynosi 1,44. W 6 publikacjach dr Robert Pełech jest jedynym autorem. W czterech kolejnych Jego udział jest wysoki i wynosi 85-90%.

Tematyka cyklu publikacji wybranych przez dr. Pełecha w rozprawie habilitacyjnej jest kontynuacją jego wcześniejszych zainteresowań naukowych i w pełni wpisuje sie w wieloletnie prace zespołu prof. Eugeniusza Milcherta, związane z badaniami adsorpcji chloropochodnych lekkich węglowodorów na węglach aktywnych pod kątem ich wykorzystania do oczyszczania wód ściekowych i przemysłowych. Należy podkreślić fakt, że Habilitant znacznie tę tematykę samodzielnie rozwinął.

Cel badawczy, jaki sobie postawił, to eksperymentalne i teoretyczne studia adsorpcji lekkich związków chloroorganicznych z roztworów wodnych na różnego rodzaju komercyjnych węglach aktywnych oraz metod ich odzyskiwania metodą desorpcji. Realizując ten cel wykonał pomiary równowagowych izoterm adsorpcji 1,2-dichloroetanu(DCE), trichloroetanu (TRI), 1,2-dichloropropanu (DCP) i eteru bis(1-chloro-2-propylowego) (BCIPE) na trzech handlowych węglach aktywnych AG5, WD-ekstra i DTO, produkowanych przez GRYFSKAND sp. z o.o. Uzyskane wyniki zawarte są w pracach H1-H4. Do termodynamicznej analizy procesu adsorpcji zastosował empiryczne równania izoterm adsorpcji Freundlicha i Dubinina-Astakhova, powszechnie używane do opisu adsorpcji z fazy gazowej lub z rozcieńczonych roztworów wodnych na heterogenicznych powierzchniach ciał stałych. Wykazał, że powierzchnie tych węgli charakteryzują się silną heterogenicznością energetyczną, o czym świadczą wartości parametrów heterogeniczności (n~0.5) znacznie mniejsze od jedności, a wartości parametrów energetycznych wskazują na typowo fizyczną adsorpcję. Potwierdzają to także wyznaczone z izoster entalpie adsorpcji, które mają wartości zbliżone do entalpii kondensacji adsorbatów. Habilitant szczegółowo przeanalizował zależności między parametrami równania Freundlicha i Dubinina-Astakhova dla n_{DA}=1, a także ich temperaturową zależność.

Równolegle z badaniami stanów równowagi, Habilitant wykonał badania kinetyki procesu adsorpcji na węglach aktywnych dla dwóch chloropochodnych: 1,2-dichloropropanu oraz eteru bis(1-chloro-2-propylowego).Wyniki zawarte są w pracach H5 i H6. Badania kinetyki procesu adsorpcji są niezwykle istotne z punktu widzenia zastosowania tych węgli do usuwania związków chloroorganicznych z wód ściekowych. Habilitant określił wpływ na szybkość adsorpcji takich parametrów jak stężenie wyjściowe adsorbatu, ilość użytego adsorbentu, wielkość ziarna, szybkość mieszania i temperatura. Stałe szybkości procesu adsorpcji wyznaczył z równań kinetyki drugiego rzędu dla DCP i pierwszego rzędu dla BCIPE. Analiza tych stałych wykazała, że są one proporcjonalne do powierzchni kontaktu ze złożem i molekularnego współczynnika dyfuzji adsorbatu. Wartości energii aktywacji dla adsorpcji wyznaczone z równania Arrheniusa większe niż energia aktywacji dla dyfuzji świadczą zdaniem Habilitanta o dodatkowej barierze energetycznej pochodzącej od ścian porów węgla aktywnego. Podobne wnioski dotyczące temperaturowej zależności stałej szybkości Habilitant formułuje dla BCIPE, ale tu jego zdaniem kinetykę adsorpcji opisuje lepiej równanie kinetyki pierwszego rzędu.

Kolejne dwie prace H7 i H8 dotyczą adsorpcji mieszaniny siedmiu związków chloroorganicznych z roztworu wodnego na węglu aktywnym DTO. Stężenia wyjściowe w badaniach odpowiadały stężeniom występującym w wodach zanieczyszczonych. Habilitant zaproponował autorski sposób obliczania rozkładu substancji wzdłuż kolumny i krzywych przebicia oparty na modelu równowagowym DeVaulta i porównał je z krzywymi eksperymentalnymi, które są tym bliższe równowagowym, im dłuższe jest złoże. Zastosowana metoda obliczeń pozwoliła mu wyznaczać czasy pojawiania się poszczególnych składników mieszaniny na wylocie kolumny i stopień ich zatężenia.

W pracy H9 Habilitant zbadał proces desorpcji siedmiu chloropochodnych ze złoża węgla aktywnego za pomocą przegrzanej pary wodnej w zakresie temperatur 100-160°C. Wykazał, że regeneracja adsorbentu polega na kolejnych cyklach desorpcji i wymywania, a im wyższa temperatura tym mniejsza ilość pary wodnej potrzebna do całkowitej desorpcji zaadsorbowanych chloropochodnych. Wydajność procesu rośnie do 140 °C, a potem nie ulega zmianie. Stopień regeneracji złoża w tej temperaturze wyniósł 0,96 przy stosunku objętości pary do objętości złoża wynoszącym 10. Wykazał doświadczalnie, że w podwyższonej temperaturze zachodzi częściowo proces odchlorowywania, co zmienia stosunek ilościowy chloropochodnych w desorbacie i oczyszczanym ścieku. W ostatniej pracy H10 Habilitant zajął się problemem odzyskiwania BCIPE z roztworu wodnego za pomocą adsorpcji na węglu aktywnym AG5 a następnie jego wymywaniem za pomocą acetonu. Wymywanie za pomocą pary wodnej okazało się w tym przypadku nieefektywne. Ważny wniosek wynikający z prac H9 i H10 to ten, że badane węgle zachowują swoje zdolności adsorpcyjne niezależnie od ilości przeprowadzonych cykli.

Nie ulega wątpliwości, że przedstawiony do oceny cykl to publikacje o zwartej tematyce. Habilitant przedstawił w nim systematyczne badania równowagi i kinetyki adsorpcji wybranych lekkich chloropochodnych na handlowych węglach aktywnych, określił podstawowe parametry termodynamiczne charakteryzujące proces adsorpcji oraz możliwości regeneracji złoża. Opracował

również metodę obliczania czasu pracy złoża i stężeń adsorbowanych składników na wyjściu z kolumny. Wyniki tych badań zostały wykorzystane w opracowaniu projektowym instalacji oczyszczania wody dla Przedsiębiorstwa Usług Komunalnych w Gryfinie.

Niestety, nie jestem w pełni przekonana, że przedstawione do oceny osiągnięcie zawiera znaczący element nowości naukowej i wnosi istotny wkład w rozwój badań zjawiska adsorpcji na węglach aktywnych. Podstawowe zastrzeżenia pozwolę sobie wypunktować poniżej:

- 9 prac stanowiących podstawę osiągnięcia naukowego dr. Pełecha pochodzi z lat 2005-2010, a tylko 1 praca, opublikowana w czasopiśmie nieimpaktowanym (Aparatura Badawcza i Dydaktyczna), jest z roku 2014. Czyżby autor uznał, że zagadnie adsorpcyjnego usuwania chloropochodnych z roztworów wodnych jest tematem wyczerpanym?
- Dla wszystkich badanych układów autor stosuje do opisu izoterm równowagowych empiryczne równania Freundlicha i Dubinina-Astakhova i w oparciu o wyznaczone z nich wartości parametrów wyznacza charakterystyki termodynamiczne układów. Niestety, nie wiąże tych charakterystyk ani ze strukturą adsorbowanych molekuł ani ze strukturą geometryczną i charakterem chemicznym powierzchni badanych węgli.
- Podobnie wygląda sytuacja, jeśli chodzi o opis kinetyki adsorpcji. Habilitant nie wyjaśnia, dlaczego dla jednej substancji stosuje równanie kinetyki I rzędu (BCIPE) a dla innej równanie rzędu II (DCP).
- Aż 6 prac cyklu nie było cytowanych ani razu, a tylko 2 ponad 10 razy. Świadczy to o małym oddziaływaniu prac autora na rozwój chemii jako dyscypliny naukowej.

Ocena dorobku naukowego.

Na całkowity dorobek naukowy Habilitanta składa się 48 publikacji znajdujących się w bazie JCR (9 prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego, 5 prac opublikowanych przed uzyskaniem stopnia doktora i 34 prace opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora) oraz 40 artykułów opublikowanych w czasopismach nie będących w bazie JCR, w materiałach konferencyjnych i monografiach. Dr Pełech ma również bogaty dorobek konferencyjny, na który składa się 10 wykładów wygłoszonych na konferencjach krajowych i 4 na międzynarodowych (ale odbywających się w Polsce) oraz 96 prezentacji w formie krótkich komunikatów bądź posterów na konferencjach krajowych i zagranicznych.

Dr Pełech jest autorem 11 publikacji samodzielnych (5 z bazy JCR), pozostałe prace są wieloautorskie. Zważywszy na fakt, że w dużej części prac wieloautorskich udział Habilitanta jest wysoki (50-70%), zaś średni udział w przeliczeniu na jedną publikację w całym dorobku wynosi ok. 35%, można stwierdzić, że rola dr. Pełecha w badaniach składających się na Jego dorobek jest znacząca. W tym miejscu należy zwrócić uwagę na fakt, że niemal wszystkie prace wieloautorskie powstały w ramach współpracy z kolegami z Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej ZUT. Ta umiejętność współpracy naukowej w zespole pozwoliła mu utrzymać na dobrym poziomie publikacyjność (3-4 prace rocznie) oraz znacznie rozszerzyć tematykę badawczą.

W początkowym okresie zainteresowania dr. Pełecha koncentrują się wokół oczyszczania ścieków ze związków chloroorganicznych metodami adsorpcyjnymi i sposobami ich zagospodarowywania. Wynikiem tych zainteresowań były systematyczne badania adsorpcji związków chloroorganicznych na handlowych węglach aktywnych stanowiące osiągnięcie naukowe wskazane we wniosku habilitacyjnym. Inne tematy podejmowane przez Habilitanta to opracowanie metody przetwarzania odpadowego 1,2-dichloropropanu w procesie bezwodnej amonolizy do 1,2-diaminopropanu, opracowanie nowej metody syntezy (3-aminopropylo)trimetoksysilanu, opracowanie sposobu wykorzystania produktów pirolizy PTFE tj. perfluoroetylenu oraz perfluoropropylenu do otrzymywania surfaktantów o wysokiej aktywności powierzchniowej, opracowanie metody identyfikacji i utylizacji odpadów klejowych, synteza nowych katalizatorów do otrzymywania związków epoksydowych, badania adsorpcji jonów Cu^{2+} i Pb^{2+} na węglu aktywnym, opracowanie metody otrzymywania i funkcjonalizacji nanorurek węglowych, opracowanie metody i zbudowanie stanowiska do pomiaru przewodności elektrycznej kompozytów opartych na żywicy epoksydowej i inne.

Prace badawcze zaowocowały szeregiem wdrożeń i patentów, z których wymienię choćby wykonanie wspólnie z prof. E. Milchertem i dr. M. Bartkowiakiem projektu technologiczno-procesowego nowego systemu dystrybucji chloru, wdrożonego w Zakładach ANWIL S.A., czy samodzielne wykonanie projektu instalacji do usuwania perchloroetylenu i trichloroetylenu z wody pobieranej ze studni w Gryfinie. Liczba wdrożeń i patentów na koncie Habilitanta jest rzeczywiście imponująca i obecnie obejmuje 1 samodzielne wdrożenie i dwa wdrożenia zespołowe, współautorstwo 11 patentów i 8 zgłoszeń patentowych. Dr Pełech występował dwukrotnie w charakterze eksperta i raz jako biegły sądowy.

Sumaryczny Impact Factor prac Habilitanta Wg JCR (zgodnie z rokiem opublikowania) wynosi 55,995, a indeks Hirscha wg bazy Web of Science jest równy 10. Wiele prac ukazało się w czasopismach o wysokim IF, jak również w czasopismach o wysokiej wartości punktów ministerialnych. Prace wchodzące w skład dorobku dr. Pełecha były zauważane przez innych badaczy, o czym świadczy 210 cytowań (bez autocytowań). Uznaniem dla jego pozycji naukowej jest powierzenie mu 33 razy funkcji recenzenta przez renomowane czasopisma naukowe, zagraniczne i krajowe, takie jak Journal of Colloid Interface Science (5), Journal of Hazardous Materials (6), Chemical Engineering Journal (3), Polish Journal of Chemical Technology (7) i inne (12).

Dr Robert Pełech brał udział w charakterze wykonawcy w 11 krajowych i 1 międzynarodowym projekcie badawczym (SURUZ 2003-2007) oraz był kierownikiem jednego projektu badawczego finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w latach 2007-2010. Za osiągnięcia naukowe był siedmiokrotnie nagradzany przez Rektora ZUT.

W autoreferacie nie ma żadnej informacji o współpracy Habilitanta z innymi ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą. Brak takiej współpracy uważam za istotny mankament jego dorobku. Podobnie jak brak staży naukowych w krajowych bądź zagranicznych ośrodkach badawczych i akademickich.

Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Dr Robert Pełech legitymuje się znaczącą aktywnością w zakresie działalności dydaktycznej. W swojej karierze nauczyciela akademickiego prowadził różnorodne zajęcia na kierunkach Ochrona Środowiska, Towaroznawstwo oraz Technologia Chemiczna. Były to wykłady (9 rodzajów), ćwiczenia audytoryjne (6 rodzajów) i zajęcia laboratoryjne (3 rodzaje). Na kierunku Ochrona Środowiska, na którym jest zaliczany do minimum kadrowego, wykłady zatytułowane „Analiza zanieczyszczeń gleby" oraz „Ochrona i rekultywacja środowiska glebowego" prowadzi nieprzerwanie od 2004 roku, a wykład „Technologie neutralizacji i odzysku odpadów" od roku 2013. Na kierunku „Technologia chemiczna" od 2013 roku prowadzi wykład pt. „Energetyka w przemyśle chemicznym". Ponadto prowadził wykłady z towaroznawstwa i prawa celnego. Zajęcia audytoryjne i laboratoryjne dotyczyły zarówno technologii chemicznej jak i analizy zanieczyszczeń środowiska. Dr Pełech był promotorem 10 prac inżynierskich i 16 prac magisterskich, wykonał 35 recenzji prac magisterskich i inżynierskich sprawował opiekę naukową nad 6 studentami, był promotorem pomocniczym w 1 przewodzie doktorskim oraz opiekunem naukowym w dwóch przewodach. Oceniając działalność dydaktyczną dr Pełecha należy podkreślić, że w czasie pracy na stanowisku adiunkta zdobył duże doświadczenie zarówno w prowadzeniu wykładów kursowych jak i w realizacji zajęć audytoryjnych i laboratoryjnych. Uważam, że pod względem dydaktycznym dr Pełech jest znakomicie przygotowany do pełnienia obowiązków nauczyciela akademickiego będącego samodzielnym pracownikiem naukowym.

Habilitant legitymuje się także znaczną aktywnością organizacyjną. Od 2006 roku pełni funkcję kierownika Kierownika Laboratorium Utylizacji Odpadów Przemysłu Organicznego. Był (lub ciągle jeszcze jest) członkiem Zespołu Promocji WTiICh, członkiem zespołu opracowującego samoocenę kierunku studiów „Technologia Chemiczna", audytorem wewnętrznym systemu zarządzania laboratorium badawczym i wzorcującym, członkiem komisji ds. ankietyzacji zajęć dydaktycznych, opiekunem kierunku studiów „Towaroznawstwo" i Pełnomocnikiem Dziekana ds. Współpracy z Zagranicą.

Uwagi końcowe

W świetle obowiązującej Ustawy o Stopniu i Tytule Naukowym, osoby ubiegające się o stopień doktora habilitowanego oceniane są zarówno pod kątem jakości rozprawy (osiągnięcia naukowego) jak i zgromadzonego ogólnego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego. O ile osiągnięcie naukowe dr. Pełecha - być może ważne z praktycznego punktu widzenia - oceniam jako przeciętne, to całokształt jego działalności naukowej, liczne wdrożenia i patenty, działalność dydaktyczną i organizacyjną oceniam wysoko. Uzyskane przez niego wskaźniki takie jak dorobek publikacyjny liczący 48 prac z bazy JCR, sumaryczny IF =55,995, indeks Hirscha $h=10$ i liczba cytowań wynosząca 210 są wyższe niż średnie wskaźniki innych kandydatów ubiegających się o stopień doktora habilitowanego. Mam nadzieję, że jako samodzielny pracownik naukowy będzie w stanie kreować nowe projekty naukowe, zdobywać dla

nich finansowanie i realizować je przy udziale studentów i doktorantów.

W recenzji zwróciłam uwagę na wątpliwości, jakie mam odnośnie wpływu osiągnięcia naukowego Habilitanta na rozwój chemii jako dyscypliny naukowej oraz na brak staży i współpracy naukowej z innymi ośrodkami badawczymi i akademickimi w kraju i za granicą. Z tego powodu proponuję by, przed sformułowaniem ostatecznej oceny, korzystając z artykułu 18a, p.10 (w szczególnych przypadkach uzasadnionych wątpliwościami komisji habilitacyjnej dotyczącymi dokumentacji osiągnięć naukowych, komisja może przeprowadzić z wnioskodawcą rozmowę o jego osiągnięciach i planach naukowych) komisja poprosiła dr. Roberta Pełecha o spotkanie i rozmowę.

J. Michałek

dr hab. Jolanta Narkiewicz-Michałek, prof. nadzw. UMCS