



prof. dr hab. inż. Tadeusz Ossowski
Katedra Chemii Analitycznej
Uniwersytetu Gdańskiego

19 kwietnia 2017

Ocena rozprawy habilitacyjnej
dr Elżbiety Radzymińskiej-Lenarcik.

**„ZASTOSOWANIE ALKILOWYCH POCHODNYCH IMIDAZOLU
DO SEPARACJI I ODZYSKU WYBRANYCH METALI CIĘŻKICH
Z ROZTWORÓW MODELOWYCH I ŚRODOWISKOWYCH”**

1. Ogólna charakterystyka tematyki badawczej rozprawy habilitacyjnej.

Pani dr Elżbieta Radzymińska-Lenarcik jest absolwentem (1999r.) studiów magisterskich na Wydziale Mat. Fiz. Chem. Uniwersytetu Łódzkiego na kierunku Chemia. Dodatkowo w roku 1987 ukończyła studium w zakresie ochrony środowiska na Wydziale Chemii Politechniki Wrocławskiej. Swoją karierę zawodową dr E. Radzymińska-Lenarcik związała z Akademią Techniczno-Rolniczą w Bydgoszczy, dziś mającą status Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. Początkowo pracowała jako asystent w Zakładzie Technologii Ochrony Środowiska i w Zakładzie Chemii Koordynacyjnej, natomiast po otrzymaniu stopnia doktora jako adiunkt w Katedrze Chemii Nieorganicznej.

Ważnym krokiem w rozwoju naukowym było uzyskanie doktora nauk chemicznych w zakresie technologii chemicznej na Wydziale Technologii Politechniki Poznańskiej. Praca doktorska pod tytułem „Kompleksy miedzi (II) z alkilimidazolem” realizowana pod opieką prof. Juliusza Pernaka zainicjowała szereg dalszych badań nad zdolnościami koordynacyjnymi pochodnych imidazolu włączonych w struktury bardziej złożonych układów molekularnych.

2. Charakterystyka rozprawy habilitacyjnej oraz uzyskane wyniki.

Dr Elżbieta Radzymińska-Lenarcik przedstawiła rozprawę habilitacyjną w postaci zbioru dwunastu oryginalnych publikacji. Należy podkreślić, że większość prac dr Radzymińskiej-Lenarcik to prace jedno i maksymalnie trój-autorskie. Wskazuje to wyraźnie, że pełni w tych pracach rolę wiodącą, a również często jest autorem korespondencyjnym. Prace opublikowane są w języku



angielskim, w czasopismach o randze międzynarodowej: *Separation Science and Technology*, *Polish Journal of Chemical Technology*, *Solvent Extraction and Ion Exchange*, *Polish Journal of Environmental Studies*. Dwie prace zostały opublikowane w materiałach monograficznych wydanych w ramach Komitetu Chemii Analitycznej oraz Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych. Ponadto Pani dr Radzymińska-Lenarcik jest autorem lub współautorem 24 prac naukowych, w tym po doktoracie 20. Wyniki jej pracy naukowej zostały zaprezentowane na 29 naukowych konferencjach krajowych i 49 konferencjach międzynarodowych.

Istotnym elementem dorobku naukowego kandydatki jest pięć zgłoszeń patentowych do Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej w roku 2015 oraz jedno zgłoszenie patentowe do Europejskiego Urzędu Patentowego również w roku 2015.

Podstawowe tezy rozprawy habilitacyjnej zostały sformułowane jako poszukiwanie optymalnych metod i warunków dla odzysku metali ciężkich z odpadów metalonośnych za pomocą ekstrakcji rozpuszczalnikowej i technik membranowych. Badania nad tworzeniem się kompleksów i połączeń asocjacyjnych metali z pochodnymi imidazolu stanowiły podstawę do budowy modelu, w którym proces separacji związany jest z doбором odpowiedniego związku (liganda) oraz rozpuszczalnika organicznego wiążącego jon metalu w warstwie ekstrakcyjnej lub strukturze membrany. Podstawową przesłanką do podjęcia tak sformułowanej tematyki było przekonanie, że wyniki tych badań mogą doprowadzić do zastąpienia uciążliwych technik separacji metali metodami hutniczymi na korzyść metod hydrometalurgicznych. Habilitantka wskazuje, że metody te powinny być mniej uciążliwe dla środowiska, łatwiejsze i efektywniejsze do realizacji, zwłaszcza w stosunku do metali cennych gospodarczo a wnoszących dużą szkodliwość dla środowiska. Tak więc badania były nakierowane na procesy odzysku metali w materiałach takich jak żużle, pyły, szlamy i ścieki.

Śledząc kolejno pojawiające się prace badawcze można zauważyć formułowanie i rozwój koncepcji zastosowania alkilimidazoli do ekstrakcji jonów metali i wykorzystania roztworów modelowych do separacji jonów metali [H-1–H-7]. Kolejne prace to optymalizacja procesu, są to badania nad roztworami ługującymi i doбором odpowiednich ekstrahentów [H-11, H-12]. Dzięki prowadzonym eksperymentom wykazała, że w materiale poddanym badaniom praktycznie udało się uzyskać nawet 90% odzysku jonów metali.

Szczególnie interesującymi są prace nad wykorzystaniem polimerowych membran inkluzyjnych zawierających wbudowane pochodne imidazolowe, które wcześniej stanowiły podstawę do badania transportu jonów metali w ekstrakcji dwufazowej. Badania prowadzone z użyciem



membran miały na celu wyznaczenie parametrów kinetycznych oraz określenie właściwości separacyjnych 1-alkilimidazoli.

Do najważniejszych osiągnięć pracy w badaniach dr Elżbiety Radzymińskiej-Lenarcik należy zaliczyć:

Wskazanie, że pochodne alkilimidazolowe stanowią dużą grupę związków, które w wyniku stosunkowo prostej modyfikacji strukturalnej, po przez wprowadzenie w pozycje 1 lub 2 oraz 1,2-, i 1,2,3-, podstawników alkilowych, dają możliwość zmian właściwości koordynacyjnych (asocjacyjnych) względem jonów metali, co pozwala na ich selektywne rozdzielenie w ramach procesów ekstrakcyjnych i membranowych.

Autorka w ramach prowadzonych badań dowiodła, że zastosowany rozpuszczalnik organiczny ma istotny wpływ na tworzenie równowag koordynacyjnych powodując wyższą efektywność ekstrakcji.

Do nowatorskich należy zaliczyć wykorzystanie serii pochodnych imidazolu do selektywnego rozdziału Cu, Pd, Zn i Co od innych metali zazwyczaj stanowiących zakłócenia w procesach rozdziału metali w odpadach typu żużle, pyły, szlamy i ścieki.

Do ważnych elementów prowadzonych badań kandydatki należy zaliczyć systematyczność prowadzonych badań. Zarówno temat pracy doktorskiej i późniejsze badania koncentrują się na wąskiej grupie pochodnych. Badania te są jednak bardzo systematyczne i zaplanowane na miarę dostępnych środków i możliwości badawczych ośrodka z którym jest związana.

3. Charakterystyka dorobku organizacyjnego i dydaktycznego.

Pani dr Radzymińska-Lenarcik prowadziła szereg wykładów w ramach Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. Do najważniejszych należą wykłady o charakterze podstawowym Chemia, Chemia ogólna i nieorganiczna oraz o wyraźnie specjalistycznym jak: Techniki membranowe w przemyśle spożywczym, Modyfikatory w przemyśle spożywczym. Ponadto Habilitantka w swojej karierze dydaktycznej prowadziła i prowadzi szereg zajęć laboratoryjnych i seminaryjnych w ramach Chemii Analitycznej, Chemii ogólnej i nieorganicznej. Należy zwrócić uwagę, że Pani dr Radzymińska-Lenarcik opracowała wykłady multimedialne z Chemii ogólnej i nieorganicznej, Chemii nieorganicznej a także z Analizy śladowej pyłów. W trakcie swojej działalności na Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym w Bydgoszczy Pani Radzymińska-Lenarcik wypromowała 30 magistrów. Tematy tych prac pokrywają się z aktualną działalnością naukową kandydatki. Należy podkreślić, że dr Radzymińska-Lenarcik pełni funkcje



promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim realizowanym z dr hab. Włodzimierzem Urbaniakiem na Uniwersytecie Adama Mickiewicza w Poznaniu. Aktywność organizacyjna Habilitantki jest również typowa dla uczelnianych pracowników naukowo-dydaktycznych. Z opisu pełnionych funkcji i udziału w różnorodnych inicjatywach wynika, że nie uchyla się ona od często niewdzięcznej, pracy na rzecz wydziału i uczelni.

Tak więc dorobek dydaktyczny Pani dr Radzymińskiej-Lenarcik wskazuje, że jest ona osobą o dużym doświadczeniu i w pełni uzasadnia przedstawiony wniosek.

4. Wniosek końcowy.

Całkowity dorobek naukowy to autorstwo lub współautorstwo 24 artykułów naukowych, w tym po doktoracie 20, z czego 18 z Listy Filadelfijskiej. Dodatkowo Habilitantka jest współautorem trzynastu rozdziałów w monografiach. Całkowita liczba cytowań bez autocytowań to 27 indeks Hirscha 7 a impact factor publikacji stanowiących podstawę do rozprawy habilitacyjnej to 11,601.

Dane te mogą wydawać się niezbyt okazałe, zwłaszcza że wszystkie prace zostały opublikowane w czasopiśmie o IF poniżej 2. Należy zwrócić jednak uwagę na fakt, że przedstawiane w rozprawie prace są jedno autorskie lub z niewielką liczbą współautorów. Wskazuje to na duży udział własny w budowaniu koncepcji przedstawianych badań i praktycznej realizacji prowadzonych badań.

Przy ocenie dorobku naukowego należy odnieść się do dziedziny naukowej w ramach, której prace powstały. Prowadzone badania mają duży aspekt praktyczny. W takich obszarach aktywności naukowej często nie publikuje się wyników badań natychmiast po ich uzyskaniu, lecz czeka na możliwość ich opatentowania, zgodę partnerów lub instytucji współfinansujących. Powoduje to często, że wyniki ukazują się znacznie później i w sposób nienaruszający interesów tajemnicy technologicznej i biznesowej.

Pani dr Elżbieta Radzymińska-Lenarcik swoją karierę naukową związała z niezbyt dużym, ale rozwijającym się ośrodkiem naukowym jakim jest Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy. Możliwości badawcze i dostęp do bardziej zaawansowanego sprzętu badawczego są wyraźnie ograniczone. Habilitantka nawiązała współpracę z dr Małgorzatą Ulewicz z Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, co w wyraźny sposób przyczyniło się do wzrostu aktywności naukowej i powstania w moim przekonaniu pełniejszych i ciekawszych prac naukowych.



UNIVERSITY OF GDAŃSK



FACULTY OF CHEMISTRY
Department of Analytical Chemistry



80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63, tel. (+48 58) 523 51 07, e-mail: tadeusz.ossowski@ug.edu.pl,

Dr Radzymińska-Lenarcik jest osobą znaną w środowisku jako członek i organizator konferencji międzynarodowej *International Symposium on Physicochemical Methods of Separations* "Ars Separatoria" (2005-2010) oraz w latach 2008 – 2011 jako asystent redaktora naczelnego, a od 2012 redaktor czasopisma „Ars Separatoria Acta”.

Reasumując, chciałbym stwierdzić, że Pani dr Elżbieta Radzymińska-Lenarcik spełnia wszystkie warunki, tak ustawowe jak i zwyczajowe, stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego. Posiada ona bowiem dorobek naukowy, dobrze ugruntowaną pozycję w środowisku naukowym. Prowadzone przez nią badania znajdują również oddźwięk za granicą, a ich tematyka jest interesująca i gwarantuje dalszy rozwój naukowy Kandydatki. Dlatego też stawiam wniosek o dopuszczenie jej do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Ossowski

