

### Ocena

**osiągnięcia naukowego pt. „Zastosowanie cieczy jonowych oraz nowych metod derywatyzacyjnych i ekstrakcyjnych w analityce wybranych farmaceutyków” oraz dorobku dr Magdy Caban w ramach postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.**

#### I. Informacje ogólne

Dr Magda Caban ukończyła studia na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego w roku 2009, a cztery lata później uzyskała stopień doktora na podstawie rozprawy pt. „Porównanie oraz opracowanie nowych metod oznaczania wybranych farmaceutyków w próbkach środowiskowych techniką chromatografii gazowej”. Ukończyła również studia podyplomowe „Ocena ryzyka dla nowych substancji chemicznych w kontekście europejskiego systemu REACH (2010 – 2011)”.

Zatrudniona jest na macierzystym wydziale od roku 2012, kolejno na stanowiskach asystenta i adiunkta, a od 2018 r. dodatkowo pełni funkcję kierownika Pracowni Analityki i Monitoringu Środowiska.

#### II. Ocena osiągnięcia naukowego przedłożonego w celu uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego

Dr Magda Caban przedstawiła Radzie Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego autoreferat pt. „Zastosowanie cieczy jonowych oraz nowych metod derywatyzacyjnych i ekstrakcyjnych w analityce wybranych farmaceutyków” jako omówienie cyklu 17 publikacji w staraniach o stopień naukowy doktora habilitowanego. Prace te są wieloautorskie, jednak jak wynika z oświadczeń współautorów, udział Pani dr Magdy Caban był wiodący. Stwierdzam więc, że od strony formalnej osiągnięcia Kandydatki w pełni spełniają formalne wymagania stawiane pracom habilitacyjnym.

Współczesna chemia analityczna stawia wciąż nowe, trudne do rozwiązania zadania, co szczególnie obserwuje się w badaniach próbek środowiskowych. Dotyczy to między innymi

zanieczyszczeń wód, osadów, gleb i tkanek organizmów wodnych pozostałościami farmaceutyków. Jest to tematyka aktualna i szeroko w świecie badana. Uważam podjęcie tego typu badań przez Habilitantkę za interesujące i zasadne.

Pani dr Magda Caban w swoim autoreferacie kolejno omówiła 4 strategie badań:

- jedną dotyczącą nowych metod derywatyzacyjnych w analityce badanych farmaceutyków.

Z uwagi na fakt wykorzystania w badaniach techniki GC, a nie popularnie stosowanej LC, istniała konieczność przeprowadzenia derywatyzacji analitów. Habilitantka badała 2 odczynniki – BSTFA i DIMETRIS w celu wykorzystania ich do derywatyzacji leków z grupy niesteroidowych leków przeciwzapalnych NLPZ. Oprócz standardowych badań dotyczących warunków otrzymywania odpowiednich pochodnych, przeprowadziła dyskusję dotyczącą sposobu reagowania odczynnika derywatyzującego z lekiem. [H3;H17]

- drugą, dotyczącą metod ekstrakcji szerokiej gamy farmaceutyków, jak NLPZ, beta-blokerów, beta-agonistów i hormonów estrogennych z próbek środowiskowych

Przebadano wiele rodzajów ziół do ekstrakcji, różniących się budową chemiczną, a tym samym polarnością, funkcyjnością, z zastosowaniem różnych procedur ekstrakcyjnych i różnych warunków ekstrakcji, w tym również pasywnych.[H14; H2; H7; H13]

- kolejną, najbardziej obszerną dotyczącą zastosowania cieczy jonowych w analityce farmaceutyków w próbkach środowiskowych i odpadach przemysłu farmaceutycznego

W ramach badań stosowano różne ciecze jonowe[H1; H6; H9; H12], a z uwagi na ich stosowność w ekstrakcji pasywnej przetestowano również 3 rodzaje membran, z których najlepszą okazała się polieterosulfonowa, stosowana także w innych technikach pasywnych.[H5]

Przed przystąpieniem do badań aplikacyjnych z zastosowaniem szerokiego spektrum próbek środowiskowych, przeprowadzono obszerne badania podstawowe. Badania obejmowały efektywność ekstrakcji, współczynniki pobierania, selektywność w odniesieniu do konkretnych grup analitów, wpływ pH środowiska, zasolenie, zawartość materii organicznej, wspomaganie mikrofalowe. Na szczególną uwagę zasługują prace poszerzające zakres wcześniej wytypowanych analitów. Badania poszerzono o antybiotyki i lek przeciwpasożytniczy oraz o możliwość wydzielenia leków z tabletek przeterminowanych lub innych odpadów przemysłu farmaceutycznego.[H1; H4; H5; H6; H7; H9; H11; H12; H15]

- sprawdzono użyteczność cieczy jonowych jako dodatków do faz ruchomych w wysokosprawnej chromatografii cieczowej.

Wykonano szereg eksperymentów w odniesieniu do oznaczeń wybranych antydepresantów-  
przebadano różne fazy ruchu, pięć rodzajów cieczy jonowych oraz sole używane jako  
czynniki jonowo asocjujące. [H8]

Treści zawarte w autoreferacie, oparte na wydanych publikacjach, świadczą o dużej  
wiedzy Autorki, nie tylko z obszaru analityki chemicznej lecz również z organicznej chemii  
teoretycznej. Habilitantka czyniła próby wyjaśnienia mechanizmów oddziaływania czynników  
derywatywujących z analitami, jak również rolę cieczy jonowych w fazach ruchomych w LC.  
Za główne elementy nowości i istotny wkład w dziedzinie nauk chemicznych, w dyscyplinie  
ochrona środowiska można uznać:

- wyjaśnienie mechanizmu oddziaływania odczynnika DIMETRIS z badanymi analitami,  
co pozwala przewidywać jego zastosowania również do otrzymywania pochodnych  
innych zanieczyszczeń środowiska
- opracowanie skutecznych wieloetapowych metod ekstrakcji farmaceutyków ze  
zróżnicowanych próbek środowiskowych, gdzie ksenobiotyki występują w bardzo  
niskich stężeniach
- wykazanie przydatności cieczy jonowych jako efektywnych ekstrahentów  
farmaceutyków, natomiast w chromatografii cieczowej wyjaśniono mechanizm retencji  
związków przy udziale cieczy jonowych w fazie ruchomej.

Wyniki badań publikowano w większości w renomowanych czasopismach naukowych  
o wysokich współczynnikach oddziaływania, a tym samym były wcześniej oceniane przez  
specjalistów z danych dziedzin. Współczynnik oddziaływania dla publikacji stanowiących  
osiągnięcie naukowe IF=64,727, a liczba cytowań tych prac (bez autocytoowań )wynosi 66.  
Wg powyższych danych IF=3,80 na jedną publikację, co jest wartością przekraczającą średnią  
krajową w osiągnięciach naukowych w badanej przez Habilitantkę dziedzinie.

### III. Ogólna ocena dorobku naukowo- badawczego

Obszar zainteresowań naukowych Pani dr Magdy Caban jest zdominowany analityką  
próbek środowiskowych w różnych aspektach. Z jednej strony dotyczy opracowania metod  
analitycznych do oznaczania farmaceutyków z różnych grup terapeutycznych w matrycach  
środowiskowych, z drugiej strony nowych procedur do wydzielenia analitów i zastosowania  
innych technik, poza przeznaczoną do tego celu LC-MS lub LC-MS/MS.

Już we wczesnych pracach Habilitantka przeprowadziła badania związane z optymalizacją  
procesu derywatywacji analitów, niezbędnego w przypadku stosowania techniki GC. Tematykę  
tę następnie obszernie rozwijała w ramach habilitacji. Z uwagi na bardzo niskie stężenia

badanych zanieczyszczeń wód, konieczne są skuteczne metody ich wydzielenia. Praktycznie w całej dotychczasowej działalności Pani dr Magdy Caban widoczne są badania dotyczące samych ekstrahentów jak i kombinacji rozwiązań technicznych i wieloetapowych metod wydzielenia. Znaczna część badań dotyczy wykorzystania cieczy jonowych, w nowatorskich zastosowaniach. Jest to interesujący i wartościowy obszar badań do oceny stopnia zanieczyszczenia środowiska farmaceutykami i innymi ksenobiotykami i pozwala ocenić ryzyko ich toksyczności w aspekcie globalnym.

Badania prowadzone przez Habilitantkę zaowocowały bardzo dobrymi publikacjami w czasopiśmie o obiegu międzynarodowym (22 publikacje poza tymi, które zgłoszono jako osiągnięcie naukowe), w czasopiśmie takich jak: *Science of the Total Environment*, *Talanta*, *Chemosphere*, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, *Journal of Chromatography A*, *Analytica Chimica Acta* i inne. W 6 z tych publikacji Pani dr Magda Caban jest pierwszym autorem, a w 4 dodatkowo autorem korespondującym.

Pani dr Magda Caban wygłosiła 9 referatów na konferencjach naukowych, w tym 4 za granicą (Hiszpania, Włochy, Kanada, Grecja), a przed doktoratem 1 komunikat w Czechach. Po doktoracie była współautorem 48 posterów na konferencjach krajowych i za granicą, a przed doktoratem 40 posterów.

W ramach działalności naukowej wykonała 2 ekspertyzy dotyczące oznaczenia zawartości farmaceutyków w wodach ściekowych i wodach głębinowych na zlecenie przedsiębiorstwa Wodociągi Jaworzno sp z.o.o i Państwowego Instytutu Geologicznego.

Habilitantka odbyła 3-krotnie trwające 2 lub 3 miesiące staże naukowe w University of Aveiro, Chemistry Department w Portugalii, a przed doktoratem 4-tygodniowy staż naukowy na Uniwersytecie w Bremie, Niemcy. Współpraca międzynarodowa z pewnością poszerzyła zainteresowania pani dr Magdy Caban. Bardzo dobre czasopisma o obiegu międzynarodowym wielokrotnie zwracały się do Kandydatki o przygotowanie recenzji prac przysyłanych do redakcji, a w 2015 roku otrzymała certyfikat za aktywność jako recenzent w *J. Chromatogr. A* (25 recenzji).

Była kierownikiem grantu „PASSIL – Innowacyjna technika dozymetrii pasywnej wykorzystująca ciecze jonowe” – finansowanym przez NCN (2016-2019), a wykonawcą w grantach: „Farmaceutyki i produkty ich transformacji w środowisku: analityka, ekotoksykologia i ocena ryzyka” również finansowanym przez NCN (2016-2019), ponadto w projekcie „Analiza możliwości wdrożenia innowacyjnych metod oznaczania farmaceutyków w próbkach środowiskowych, klinicznych i żywnościowych z wykorzystaniem techniki GC i GC-MS” - NCN/NCBiR Tango (2015-2016).

Przed doktoratem była kierownikiem grantu finansowanego przez MNiSZW (2011) - „Poszukiwanie alternatywnych odczynników derywacyjnych do oznaczenia farmaceutyków w próbkach środowiskowych metodami chromatografii gazowej”. Od roku 2016 do 2019 jest ekspertem/kierownikiem zadania badawczego „Innovative management solutions for minimizing emission of hazardous substances from urban areas in the Baltic Sea Region” NonHazCity, #R010, INTERREG. Udział Habilitantki w projektach w charakterze kierownika lub wykonawcy jednoznacznie wskazuje na jej aktywność i efektywność w pozyskiwaniu środków finansowych na działalność naukową, chociaż z pewnością jest to trudniejsze na etapie przed habilitacją.

Jest również grantobiorcą w European Cooperation in Science and Technology (COST), Horyzont 2020, 2012 do obecnie, EXIL – Exchange on Ionic Liquids.

#### **IV. Ocena działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej**

Pani dr Magda Caban jest doświadczonym dydaktykiem . Prowadziła i prowadzi zajęcia dydaktyczne dla studentów Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego na I i II stopniu studiów. Przygotowała kursy i prowadzi wykłady : Monitoring środowiska, Techniki i metody separacyjne, Analiza śladowych zanieczyszczeń środowiska, Monitoring środowiska w przedsiębiorstwie. Prowadzi również zajęcia laboratoryjne w ramach tematyki wykładów, ponadto z Analizy żywności, Fizykochemicznych metod badań w kryminalistyce, Nauki o środowisku, Zastosowanie chromatografii cieczowej w chemii i ochronie środowiska. Jej działalność obejmuje również Pracownię dyplomową, Pracownię specjalizacyjną, Seminarium dyplomowe i seminarium magisterskie. Ponadto prowadziła w latach 2014 – 2015 3 kursy branżowe (wykłady i ćwiczenia) w ramach projektu Inno – AgroChemOś.

Znaczący jest również Jej dorobek jako promotora 20 prac licencjackich i 8 prac magisterskich oraz 1 pracy doktorskiej w charakterze promotora pomocniczego.

W ramach popularyzacji nauki udzieliła 3 wywiadów radiowych dotyczących problematyki zanieczyszczenia środowiska farmaceutykami , w tym Morza Bałtyckiego, oraz dotyczących wyników kampanii Miasto na Detoksie. Jest również autorką wywiadów dla czasopism Newsweek, Fashion Magazine, portalu trójmiasto.wyborcza.pl oraz wystąpiła podczas akcji „Bieg do źródeł”.

Jej działalność organizacyjna nie ogranicza się jedynie do macierzystej uczelni – jest członkiem Zespołu Miniaturyzacji i Analizy Śladowej Komitetu Chemii Analitycznej PAN (od 2016 r.), Polskiego Towarzystwa Spektrometrii Mas (od 2016 r.) i od 2018 r. Polskiego Towarzystwa Chemicznego.

Na podstawie powyższych danych działalność dydaktyczną, popularyzatorską i organizacyjną Pani dr Magdy Caban oceniam jednoznacznie pozytywnie.

### **Podsumowanie**

Na podstawie otrzymanych materiałów stwierdzam, że dorobek naukowy i pozostała działalność Pani dr Magdy Caban jest na wysokim poziomie. Mamy tutaj do czynienia z udanym połączeniem szerokich badań podstawowych, które znalazły zastosowanie praktyczne w analizie trudnych próbek środowiskowych. O wartości prac świadczą również dane scjentometryczne: IF=135,882 (przed doktoratem IF=27,044) - dla wszystkich publikacji, a liczba cytowań wynosi 385 (bez autocytowań). Index Hirscha=12. Dane dla osiągnięcia naukowego, jak już podano wcześniej, wynoszą IF=64,727, a liczba cytowań 66.

### **Wniosek końcowy**

Na podstawie przedstawionych mi do oceny materiałów stwierdzam, że dorobek Pani dr Magdy Caban, ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego, spełnia wymagania stawiane pracom habilitacyjnym i uważam tym samym, że spełnione zostały wymogi Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017r. poz.1789).

Wnoszę do Wysokiej Rady Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego o dopuszczenie Pani dr Magdy Caban do dalszego postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk chemicznych, w dyscyplinie ochrona środowiska.

