



UNIWERSYTET GDAŃSKI



WYDZIAŁ CHEMII

KATEDRA CHEMII I RADIOCHEMII ŚRODOWISKA



CHEMIA UG

80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63, tel: 58 5235251; e-mail: bogdan.skwarzec@ug.edu.pl

Prof. zw. dr hab. Bogdan Skwarzec

Gdańsk, 5.06.2018 r.

Recenzja pracy habilitacyjnej dr inż. Anny Białk-Bielińskiej

pt. „Opracowanie i zastosowanie nowych narzędzi analitycznych w ocenie obecności, mobilności, trwałości i ekotoksyczności wybranych leków w środowisku” oraz ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Kandydatki

Dr inż. Anna Maria Białk-Bielińska (ur. 7.10.1983 r. w Wejherowie) w latach 2002-2007 odbyła studia na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego, uzyskując dyplom magistra ochrony środowiska. W międzyczasie w latach 2004-2008 odbyła studia inżynierskie na Wydziale Chemicznym Politechniki Gdańskiej, gdzie uzyskała tytuł zawodowy technologa ochrony środowiska, specjalność: analityka i monitoring środowiska. Po ukończeniu studiów, w latach 2009-2012, była zatrudniona na Wydziale Chemii UG jako specjalista do spraw monitoringu i sprawozdawczości w ramach projektu „Uniwersytet Gdański promotorem zasobów nowoczesnej gospodarki – zwiększanie liczby absolwentów kierunków przyrodniczych i ścisłych”, następnie w latach 2010-2012 pracowała jako asystent w Katedrze Analizy Środowiska Wydziału Chemii UG. W dniu 15.02.2012 roku przedstawiła Radzie Wydziału Chemii UG rozprawę doktorską pt. „Analityka i ocena ryzyka ekotoksykologicznego pozostałości sulfonamidów w środowisku”, uzyskując stopień doktora nauk chemicznych w zakresie chemii. Rozprawa została wykonana pod kierownictwem prof. dra hab. Piotra Stepnowskiego i wyróżniona przez Polskie Towarzystwo Chemiczne za najlepszą pracę doktorską. Po obronie doktoratu w roku 2012 dr Anna Białk-Bielińska została zatrudniona w Katedrze Analizy Środowiska Wydziału Chemii UG na stanowisku adiunkta, gdzie od roku 2016 pełni funkcje kierownika Pracowni Chemicznych Zagrożeń Środowiska.

Tematyka badawcza dr inż. Anny Białk-Bielińskiej jest spójna i dotyczy badań nad obecnością, mobilnością, trwałością i ekotoksycznością wybranych leków z grupy beta-blokierów i cytostatyków w środowisku przyrodniczym. Bardzo ważnym etapem tych badań było opracowanie nowych procedur i metod analitycznych z wykorzystaniem różnych technik (głównie wysokosprawnej chromatografii cieczowej HPLC oraz spektrometrii mas MS) w

celu oznaczania zawartości analizowanych farmaceutyków w próbkach środowiskowych (gleby, osady denne i woda bałtycka). Zbadane przez Habilitantkę farmaceutyki stanowią poważny problem zanieczyszczenia akwenów estuariowych oraz obszarów ujścia rzek, gdyż ulegają nagromadzeniu w żyjących na tych obszarach przedstawicielach flory i fauny. Podjęcie przez dr inż. Annę Białek-Bielińską tej nowatorskiej i jak dotąd mało rozpoznanej tematyki badań jest ze wszech miar celowe, ponieważ niektóre farmaceutyki oraz ich produkty transformacji usuwane do środowiska przyrodniczego wykazują silną toksyczność w stosunku do roślin i zwierząt.

Ocena całokształtu działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej oraz współpracy krajowej i międzynarodowej

Dorobek naukowy dr inż. Anny Białek-Bielińskiej obejmuje:

- współautorstwo 52-ch artykułów naukowych (9 przed uzyskaniem stopnia doktora i 43 po uzyskaniu stopnia doktora) oraz 4 rozdziałów w książkach, z których 44 stanowią oryginalne prace naukowe opublikowane w czasopismach indeksowanych przez Filadelfijski Instytut Informacji Naukowej (ISI).

- zestawienie danych biometrycznych dorobku naukowego Habilitantki na dzień 30.01.2018 r. przedstawia się następująco: sumaryczny współczynnik wpływu IF dla wszystkich 44-u publikacji z listy filadelfijskiej wynosi 157,985 (wg JCR), natomiast dla 12-u publikacji, stanowiących osiągnięcie naukowe, będące podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, wynosi 50,494. Liczba cytowań wszystkich publikacji (wg Web of Science) wynosi 503 (427 bez autocytowań), a dla cyklu habilitacyjnego 151 (142 bez autocytowań). Wielkość indeksu Hirscha według Web of Science wynosi 14.

Zdecydowana większość dorobku publikacyjnego dr inż. Anny Białek-Bielińskiej (43 spośród 52 prac) oraz 4-ch rozdziałów w książkach pochodzi z okresu 2012-2017, czyli po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. W cyklu habilitacyjnym dr inż. Anna Białek-Bielińska występuje 4-krotnie jako pierwszy autor oraz 8-krotnie jako autor korespondujący. Wszystkie opublikowane prac twórcze Habilitantki są wieloautorskie i stanowią wynik licznej współpracy naukowej w trakcie realizacji badań. Średnia liczba autorów dla wszystkich 56 publikacji naukowych wynosi 6,2 (od 2 do 15), natomiast dla cyklu habilitacyjnego 7,3 (od 5 do 10). Wieloautorskość prac naukowych nie obniża udziału własnego Kandydatki w dorobku publikacyjnym, zwłaszcza dla cyklu habilitacyjnego, który jest znaczący i wg jej oświadczeń wynosi średnio 55% (od 35% do 70%). Nie mam wątpliwości, że pomysłodawcą, inicjatorem i głównym wykonawcą każdej publikacji z cyklu habilitacyjnego była dr inż. Anna Białek-

Bielińska. Podane powyżej parametry wskazują na wysoki poziom badawczy oraz dużą samodzielność naukową dr inż. Anny Białk-Bielińskiej w realizacji zaplanowanych eksperymentów badawczych. Wyniki swoich badań Habilitantka prezentowała na 125-u konferencjach naukowych w formie: 5 referatów i 21 komunikatów na konferencjach międzynarodowych oraz 104 posterów. Habilitantka ma również liczne i wszechstronne osiągnięcia dydaktyczne. Przygotowała kursy i prowadziła wykłady z technik separacyjnych (2013) oraz nowoczesnych technik analitycznych (2014 i 2016). Od roku 2013 prowadzi laboratoria z chemii żywności, analizy śladowych zanieczyszczeń środowiska, monitoringu środowiska, pracowni dyplomowej i magisterskiej. Prowadziła również ćwiczenia audytoryjne z chemii środowiska oraz seminaria dyplomowe i magisterskie dla studentów chemii. Ponadto, prowadziła liczne wykłady pozakursowe podczas warsztatów i szkół naukowych w Gdańsku (2008), Starbieninie (2009, 2010 i 2011) Sobieszewie (2012), Berlinie (2013) i na Malcie (2014). Pod jej naukową opieką 8 studentów wykonało prace magisterskie na Wydziale Chemii UG. Sprawowała również funkcję promotora pomocniczego w jednym przewodzie doktorskim. Ważnym elementem oceny naukowej kandydata do stopnia naukowego doktora habilitowanego jest udział w projektach naukowych i pozyskiwanie funduszy na prowadzenie badań naukowych. W tym zakresie dorobek dr inż. Anny Białk-Bielińskiej jest znaczący, w latach 2007-2013 brała udział w realizacji 7 projektów naukowych (w tym 1 międzynarodowy, w 1 projekcie jako kierownik, w 1 jako główny wykonawca, w 1 jako ekspert oraz w 4 jako wykonawca) oraz 2 grantów BMN. Do tej pory odbyła 12 staży naukowych (od 2 tygodni do 8 miesięcy) w Centrum Badań Środowiska i Zrównoważonych Technologii UFT Uniwersytetu w Bremie (Niemcy) oraz w Federalnym Instytucie Oceny Zagrożeń w Berlinie (Niemcy). Rezultatem tych staży jest liczna międzynarodowa współpraca naukowa z: Uniwersytetem w Bremie (dr hab. Stefan Stolte), Federalnym Instytutem ds. Badania i Testowania Materiałów (BAM) w Berlinie (dr Oliver Kruger), Beuth Hochschule für Technik (TFH) w Berlinie (prof. Reiner Senz), Wydziałem Nauk o Zdrowiu i Życiu Uniwersytetu Linneusza w Kalmar (dr Fabio Kaczela) oraz Wydziałem Nauk Ścisłych Uniwersytetu w Lizbonie (prof. Maria Helena Garcia). Udział w grantach oraz zagraniczne staże naukowe wskazują, że Kandydatka uczestniczy na dużą skalę we współpracy międzynarodowej.

W działalności naukowej i organizacyjnej, należy również uwypuklić dużą aktywność dr inż. Anny Białk-Bielińskiej jako recenzenta publikacji w czasopiśmie międzynarodowych i krajowych (25), recenzenta projektów naukowych, uczestnika w zespołach eksperckich i konkursowych. Obecnie pełni wiele funkcji: Kierownika Pracowni Chemicznych Zagrożeń

Środowiska (od 1.09.2016-), członka Komisji Dyscyplinarnej ds. Studentów UG (1.10.2016-), Kierownika Studiów Podyplomowych REACH (2013-) oraz członka Rady Wydziału Chemii UG (2013-). Uznanie osiągnięć naukowych Habilitantki są liczne nagrody: zespołowa Rektora UG (2012, 2013 i 2015), wyróżnienie PTChem za najlepszą pracę doktorską w roku 2012 oraz nagroda za najlepsze wystąpienie ustne w trakcie 5th International Conference on Environmental Science and Technology (Gdańsk, 2014), najlepszy komunikat plakatowy podczas IV Konferencji Chromatograficznej (Łódź, 2009) i V Konferencji Naukowej „Monitoring i analiza wody” (Toruń, 2017). Otrzymała ona także stypendia dla młodych doktorantów (2012) i doktorów (2014), a ponadto, brała udział w komitecie organizacyjnym V Ogólnopolskiej Konferencji Studentów i Doktorantów (Gdańsk, 2016) oraz w komitecie redakcyjnym Current Analytical Chemistry (2015/2016).

Ocena osiągnięcia naukowego, czyli pracy habilitacyjnej

Osiągnięcie naukowe dr inż. Anny Biał-Bielińskiej pt. „Opracowanie i zastosowanie nowych narzędzi analitycznych w ocenie obecności, mobilności, trwałości i ekotoksyczności wybranych leków w środowisku” składa się z jednotematycznego cyklu 12-u artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach o międzynarodowym znaczeniu, takich jak: Journal of Chromatography, Marine Pollution Bulletin, The Science of the Total Environment, Environmental Science and Pollution Research, Chemosphere, Journal of Hazardous Materials, Journal of Hygiene and Environmental Health i Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis.

W mojej ocenie ideą przewodnią prac badawczych, których efektem jest rozprawa habilitacyjna, było przebadanie wybranych elementów środowiska wodnego na zawartość 26 leków powszechnie stosowanych w medycynie i weterynarii, należących do grup beta-blokerów i cytostatyków. Aby osiągnąć wytyczone cele, Habilitantka opracowała procedury i metody analityczne służące oznaczeniu analizowanych leków i ich produktów transformacji z wykorzystaniem technik wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) i spektrometrii mas (MS) oraz określiła ich zawartość w próbkach gleb, bałtyckich osadów dennych oraz wód morskich i estuariowych. Mając do dyspozycji sprawdzone przez siebie procedury analityczne, dr inż. Biał-Bielińska przystąpiła do realizacji prac badawczych wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego.

W publikacjach H1 i H2 Habilitantka opracowała autorską metodę oznaczania 11 antybiotyków stosowanych głównie w weterynarii (trimetoprim, sulfatiazol, sulfapirydyna, enrofloksacyna, sulfamerazyna, sulfametazyna, sulfametiazol, sulfachloropirydyna,

sulfametoksazol, sulfisoksazol i sulfimetoksyna) w próbkach wód morskich, stosując selektywną ekstrakcję tych związków z wykorzystaniem dysków do przyspieszonej ekstrakcji (SPE). Opracowaną nowatorską metodykę poddała procesowi walidacji, wyznaczyła parametry metrologiczne i podała proces obliczenia rozszerzonej niepewności. Dalsza modyfikacja opracowanej metodyki pozwoliła Kandydatce na oznaczenie innych leków, takich jak: kwas oksolinowy, ketoprofen, naproksen, ibuprofen i diklofenak (H2). Uzyskane przez Habilitantkę wyniki wskazują na powszechną obecność analizowanych leków w próbkach wód morskich, w stężeniach sięgających od kilku do ponad 100 ng/l. Największe stężenia badanych substancji zostały zmierzone w sąsiedztwie ujść rzek i wylotów kolektorów ścieków oczyszczonych. Zebrane w toku przeprowadzonych badań analitycznych doświadczenia zamieściła w pracy przeglądowej, poświęconej najważniejszym wyzwaniom w analityce pozostałości farmaceutycznych w wybranych komponentach środowiska (wodach morskich i pitnych, glebach i osadach dennych) (H3). W następnych dwóch pracach dr inż. Anna Biąk-Bielińska dokonała jako pierwsza szczegółowej oceny mobilności leków z grupy beta-blokerów i cytostatyków w glebach (H4) (H5). Badania nad oceną potencjału sorpcyjnego wybranych przedstawicieli BB przeprowadziła zgodnie z procedurą OECD 106 i wykazała, iż mobilność tych leków w środowisku glebowym maleje wraz ze wzrostem ich hydrofobowości, zawartości materii organicznej i pojemności wymiany kationowej gleby (CEC) (H4). Ponadto stwierdziła również, że sorpcja BB do gleb jest częściowo odwracalna (do 48,6%), zaś ich desorpcja jest odwrotnie proporcjonalna do wzrastającej zawartości materii organicznej w glebie. Dalsze badania nad potencjałem sorpcyjnym BB rozszerzyła o ocenę ich stabilności hydrolitycznej zgodnie z wytycznymi OECD 111 i wykazała, że beta-blokery wykazują wysoką odporność do ulegania procesowi hydrolizy w warunkach środowiskowych, co sprzyja ich kumulacji w środowisku wodnym. To stwierdzenie posłużyło Habilitantce do przeprowadzenia badań ekotoksykologicznych, których celem było scharakteryzowanie zagrożeń, jakie niosą BB wobec wybranych organizmów (H6). Ponadto, podjęła jako pierwsza na świecie, ocenę mobilności dwóch wybranych leków przeciwnowotworowych (cyklofosfamidu (CK) i ifosfamidu (IF)) w oparciu o procedury opracowane przez Niemiecki Instytut Normalizacji E DIN 19527 i DIN 19529 i stwierdziła, że oba leki wykazują znacznie większą zdolność przenikania do wód gruntowych niż przebadane beta-blokery. Proces ich wymywania był wolniejszy w przypadku gleb ilastych, co wskazuje na sorpcję cytostatyków CK i IF preferowaną w glebach o większej zawartości materii organicznej i większym udziale frakcji ilastych (H5). Poza tym, ustaliła, że metopropol (zastosowany jako substancja modelowa) charakteryzuje się mniejszą

mobilnością niż dwa analizowane leki przeciwnowotworowe i obniża mobilność ifosfamid w środowisku glebowym (H5). Uzyskane wyniki badań nad oceną mobilności beta-blokerów oraz cytostatyków wskazują, że obie grupy farmaceutyków ulegają przenikaniu, zarówno do wód powierzchniowych, jak i podpowierzchniowych (H4 i H5). Ideą przewodnią następnych prac dr inż. Anny Białk-Bielińskiej było dogłębne zbadania ekotoksykologiczne wielu leków, jak również ich wybranych produktów transformacji z wykorzystaniem biotestów na organizmach reprezentujących różne poziomy organizacji biologicznej (H6-H10). Dla najbardziej toksycznych substancji oraz najbardziej wrażliwych organizmów Habilitantka dokonała oceny toksyczności mieszanin (H10-H12). W wyniku przeprowadzonych badań, wykazała, że najbardziej czułymi organizmami jest rzęsa wodna (*Lemna minor*), a następnie glony zielone (*Chlorella vulgaris*), natomiast najbardziej toksycznymi farmaceutykami wobec organizmów wodnych okazały się: 5-fluorouracyl, fenbendazol, flubendazol, metoreksat i tamoksifen. Ponadto ustaliła, że toksyczność metabolitu metoreksatu jest mniejsza niż formy natywnej. Spośród przetestowanych organizmów wodnych za najmniej wrażliwe uznać należy bakterie luminescencyjne *Vibrio fischeri* (H6). Stwierdziła również silne toksyczne działanie dwóch leków o działaniu przeciwpasożytniczym: fenbendazolu i flubendazolu wobec rozwielitki *Daphnia magna* (H7). Spośród przetestowanych leków jedynie imatynib o działaniu przeciwnowotworowym wykazywał różnorodną toksyczność wobec analizowanych organizmów (H8). Poza tym wskazała na możliwość stopniowej fotodegradacji badanych 3 analitów w trakcie 7-mio dniowego naświetlania rzęsy wodnej i stwierdziła, że powstające produkty degradacji MET (metoreksyd) są mniej toksyczne, w przeciwieństwie do produktów TAM (tamoksifen), które wykazują podobną toksyczność co forma natywna (H8). Ponadto, Habilitantka, jako pierwsza, wykazała toksyczne działanie trzech najczęściej wykrywanych sulfonamidów (sulfametoksazol, sulfapyrydyna i sulfadimetoksyna) i trimetoprimu niezależne od zasolenia wód morskich pobranych ze strefy przybrzeżnej południowego Bałtyku w stosunku do zielenicy *Chlorella vulgaris*, natomiast trimetoprim był nietoksyczny wobec analizowanego glonu (H9). Ustaliła, że mechanizm toksycznego działania tych leków ma charakter specyficzny i nie wiąże się z ich hydrofobowością i zdolnością do pokonywania barier biologicznych (H9). W oparciu o wyniki badań toksyczności poszczególnych farmaceutyków oraz wrażliwości organizmów wodnych, Habilitantka dokonała oceny toksyczności mieszanin leków. Jako modelowe układy wytypowała mieszaniny fenbendazolu i flubendazolu wobec *Daphnia magna* oraz sześciu sulfonamidów wraz z ich produktami transformacji wobec rzęsy wodnej *Lemna minor* i zielenicy *Scenedesmus vacuolatus* (H10-H12) i wykazała, że model addytywności jest modelem wystarczająco bezpiecznym do

przewidywania toksyczności mieszanin leków o tym samym mechanizmie działania, zarówno dla mieszaniny dwóch benzimidazoli, jak i sulfonamidów wraz z ich produktem transformacji (H10 i H11). Badania te stanowiły istotny wkład dr inż. Anny Białk-Bielińskiej w stan wiedzy na temat zagrożeń, jakie mogą stwarzać pozostałości farmaceutyków w przyrodzie, ponieważ wykazała, że toksyczność mieszanin leków w środowisku powinna być traktowana jako addytywne ich działywanie. Ponadto, jako pierwsza, dokonała także oceny toksyczności chronicznej wybranych sulfonamidów w warunkach przedłużonego testu z wykorzystaniem rzęsy wodnej jako najbardziej wrażliwego organizmu na te grupę leków i na tej podstawie stwierdziła, że toksyczność ostra różni się od toksyczności chronicznej (H12) i dla dwóch z testowanych sulfonamidów (sulfadimetoksyna SDM i sulfametoksazol SMX) zaobserwowała spadek toksyczności. Uzyskane wyniki potwierdziły iż sulfonamidy ulegają w trakcie naświetlania fotodegradacji, jednak tylko dla SDM i SMX zaobserwowano znaczący spadek toksyczności, w przeciwieństwie do trzech pozostałych leków. Wyniki te prowadzą Habilitantkę do przypuszczenia, że przyczyną obserwowanych różnic w toksyczności sulfonamidów wobec *L. minor* był inny mechanizm ich toksycznego działania i przenikania przez błony biologiczne, który może być powiązany z formą ich występowania (H12).

Uzyskane, w toku przeprowadzonych badań wyniki, stanowiące podstawę osiągnięcia habilitacyjnego, pozwalają dr inż. Annie Białk-Bielińskiej na sformułowanie następujących wniosków:

1. Opracowano nowe narzędzia analitycznych (metody, procedury i techniki), które służą nie tylko oznaczeniu farmaceutyków, ale także ocenie stopnia zanieczyszczenia nimi środowiska wodnego.
2. Po raz pierwszy zasygnalizowano konieczności wyznaczania rozszerzonej niepewności uzyskanych wyników analitycznych, co ma szczególne znaczenie w analizie śladowych zanieczyszczeń środowiska pozostałościami farmaceutyków.
3. Udowodniono zależność pomiędzy czasem narażenia organizmów na obecność sulfonamidów w środowisku wodnym a ich toksycznością oraz określono mobilność wybranych leków z grupy beta-blokierów i cytostatków w środowisku glebowym.
4. Po raz pierwszy zbadano wpływ zasolenia na toksyczność leków (sulfonamidów i trimetoprimu) wobec organizmów wodnych (glonów zielonych).
5. Przeprowadzono pionierskie badania nad wyznaczeniem toksyczności mieszanin sulfonamidów i jednego z produktów transformacji wobec glonów zielonych i rzęsy wodnej, a także benzimidazoli wobec rozwielitki.

6. Otrzymano szereg nowych danych toksykologicznych dla wielu farmaceutyków, których do tej pory nie analizowano w ocenie ryzyka środowiskowego.

Wyniki dr inż. Anny Białk-Bielińskiej dotyczące oznaczeń zawartości farmaceutyków oraz produktów ich transformacji w próbkach środowiskowych są rzetelne i miarodajne, ponieważ zostały one, na każdym etapie analizy chemicznej, poddane procesowi walidacji. Habilitantka oznaczyła analizowane leki i ich produkty transformacji za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas (LC-MS/MS w trybie MRM).

Wyniki badań naukowych dr inż. Anny Białk-Bielińskiej zawarte w cyklu habilitacyjnym są bardzo interesujące, nowatorskie i powinny być w dalszym ciągu kontynuowane, ponieważ zagrożenia wynikające z obecności pozostałości leków oraz produktów ich transformacji w środowisku nie zostały jeszcze dostatecznie rozpoznane. Realizacja przyszłych badań pozwoli na bardziej dogłębne oszacowanie skali problemu związanego z obecnością leków i pośrednio także produktów degradacji i metabolitów w środowisku. Habilitantka zamierza do dalszych eksperymentów użyć techniki ultrasprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrią mas (UHPLC-MS) oraz wysokorozdzielczą spektrometrią mas (UHPLC-Q-TOF), jak również techniki spektroskopowe (NMR i IR). Połączenie pomiarów stężeń leków z nowoczesnymi technikami ich separacji wpisuje się w zasady Zielonej Chemii Analitycznej poprzez skrócenie czasu analizy. Habilitantka szuka również odpowiedzi na pytanie czy obecność leków oraz ich pochodnych w środowisku niesie za sobą ryzyko chemiczne i toksykologiczne oraz poszukuje skutecznych i wydajnych metod usuwania tych zanieczyszczeń ze środowiska naturalnego.

Podsumowując osiągnięcie naukowe dr inż. Anny Biał-Bielińskiej, stwierdzam, że Habilitantka, jako jedna z pierwszych na świecie podjęła się opracowania skutecznych metod i procedur analitycznych oraz oznaczyła obecność 26 leków oraz produktów ich transformacji w środowisku wodnym, jak również dokonała oceny ich ekotoksyczności. Ten aspekt pracy habilitacyjnej Kandydatki, związany z połączeniem nowych metod analitycznych z oceną oddziaływania farmaceutyków na środowisko, jest nowatorski, bardzo przyszłościowy i dostarcza najwięcej nowości naukowej. Nie mam wątpliwości, że rozprawa habilitacyjna dr inż. Anny Białk-Bielińskiej wnosi znaczny wkład do naszego stanu wiedzy o obecności i stopniu zanieczyszczenia środowiska wodnego wybranymi lekami, ich trwałością i mobilnością w przyrodzie.

Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze

Poza publikacjami wchodzącymi w skład cyklu habilitacyjnego dr inż. Anna Białk-Bielińska jest współautorem 40-u artykułów naukowych, które były realizowane w ramach jej pracy doktorskiej, jak również współpracy z wieloma krajowymi i zagranicznymi zespołami naukowymi. Tematyka tych badań dotyczy cieczy jonowych oraz tych substancji chemicznych, które stanowią ryzyko dla środowiska przyrodniczego. Były one realizowane poprzez rozwój metodyk analitycznych oznaczania antybiotyków w dodatkach do pasz ryb, w wodach powierzchniowych, osadach dennych i tkankach ryb pobranych z południowego Bałtyku. Ponadto, Habilitantka dokonała oceny podatności na biodegradację leków przeciwcukrzycowych i poddała je ocenie ekotoksykologicznej. W innych badaniach dokonała oceny stabilności hydrolitycznej leków weterynaryjnych o działaniu przeciwbakteryjnym w środowisku wodnym. Wykonała również kompleksową ocenę obecności w środowisku oraz toksyczności wobec organizmów wodnych różnorodnych substancji chemicznych, takich jak: trzech najczęściej stosowanych fluorochinolonów (entrofloksacyna, norfloksacyna i ciprofloksacyna), dodatków do pasz w hodowli ryb (metrionidazol, doramektyna, florfenikol i oksytetracyklina), metylotrioksorenu i jego pochodnych oraz cieczy jonowych. Zainteresowania Kandydatki dotyczyły również poszukiwania alternatywnych, do stosowanych obecnie, metod i technologii oczyszczania ścieków, które charakteryzowałyby się większą efektywnością usuwania nie tylko pozostałości leków, ale także cieczy jonowych.

Na szczególne podkreślenie zasługuje wyjątkowa aktywność dr inż. Anny Białk-Bielińskiej w pozyskiwaniu środków finansowych (granty i projekty naukowe) na prowadzenie badań naukowych, która świadczy o dużej samodzielności Habilitantki. Ponadto Kandydatka uczestniczyła w licznych stażach i kursach naukowych organizowanych przez uznanych na arenie międzynarodowej specjalistów z analizy śladowych zanieczyszczeń środowiska.

Wszystkie wymienione wyżej fakty, jak również utrzymywanie licznych kontaktów naukowych z szeregiem instytucji badawczych krajowych i zagranicznych, wskazują na istotną aktywność naukową Habilitantki.

Podsumowanie

Najbardziej istotnymi elementami decydującymi o naukowej wartości i oryginalności przedstawionej do recenzji rozprawy habilitacyjnej (osiągnięcia naukowego i istotnej aktywności naukowej) są pionierskie i nowatorskie badania dotyczące opracowania

skutecznych metod analitycznych oznaczenia wielu farmaceutyków i ich produktów degradacji w ekosystemie południowego Bałtyku oraz ocena ich toksykologicznego oddziaływania w środowisku wodnym. Uzyskane przez Habilitantkę wyniki wskazują na potrzebę dalszego kontynuowania tych badań, dotyczących oznaczenia innych istotnych farmaceutyków stosowanych w weterynarii (antybiotyków) oraz produktów ich transformacji za pomocą zmodyfikowanych metod wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC), spektrometrii mas (MS) i metod spektroskopowych (NMR i IR).

Dr inż. Anna Białk-Bielińska, pomimo młodego wieku, jest już dojrzałym, samodzielnie myślącym i bardzo pracowitym naukowcem o istotnym dorobku badawczym i dobrych perspektywach na przyszłość. Jej osiągnięcia naukowe, przedstawione w pracy habilitacyjnej, dotyczące losu farmaceutyków środowisku przyrodniczym są znacznym wkładem do rozwoju chemii, chemii środowiska, ekotoksykologii i oceanologii. Bardzo pozytywnie oceniam także aktywność naukową Habilitantki w zakresie nie wchodzącym w skład pracy habilitacyjnej: jej sumaryczny dorobek publikacyjny, aktywność organizacyjną i dydaktyczną oraz współpracę z wieloma instytucjami badawczymi. Ponadto jej osiągnięcia i umiejętności naukowe stanowią bardzo dobrą podstawę do dalszych badań oraz stworzenia własnej grupy badawczej na Wydziale Chemii UG.

Jestem zdania, że zarówno wysoka ocena pracy habilitacyjnej, jak i bardzo pozytywna ocena ogólnej aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej dr inż. Anny Białk-Bielińskiej upoważnia mnie do stwierdzenia, że spełnia Ona wszystkie warunki stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego, sformułowanym w ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach w zakresie sztuki (Dz.U. Nr 65 poz. 595, z p.zm. Dz.U. z 2016 r. poz. 882 i 1311 oraz Dz.U. z 2017 r. poz.859).

Wnoszę zatem do Rady Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego wniosek o dopuszczenie dr inż. Anny Białk-Bielińskiej do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

B. Skuderc