



UNIwersYTET W BIAŁYMSTOKU
Wydział Biologiczno-Chemiczny
INSTYTUT CHEMII

Prof. dr hab. Beata I. Godlewska-Żyłkiewicz

15-399 Białystok, ul. Ciołkowskiego 1K, ☎ / fax (-85) 7470113, 738-8257;
e-mail: bgodlew@uwb.edu.pl

**Recenzja osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych i popularyzatorskich
oraz współpracy międzynarodowej
dr inż. Anny Białk-Bielińskiej
w związku z postępowaniem habilitacyjnym
w dziedzinie nauk chemicznych, w dyscyplinie ochrona środowiska**

Przedstawiona poniżej ocena dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej dr inż. Anny Białk-Bielińskiej dokonana została na podstawie materiałów (płyta CD) otrzymanych od Dziekana Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego dr hab. Mariusza Makowskiego, prof. UG. Materiały zawierały: wniosek dr inż. Anny Białk-Bielińskiej o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk chemicznych w dyscyplinie ochrona środowiska, autoreferat z opisem osiągnięcia naukowego, teksty publikacji stanowiących osiągnięcie habilitacyjne, oświadczenia dotyczące udziału współautorów w powstawaniu publikacji, wykaz opublikowanych prac naukowych oraz informacje o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki. Na podstawie wniosku Centralna Komisja do Spraw Stopni i Tytułów wszczęła w dniu 6 lutego 2018 roku postępowanie habilitacyjne i wskazała Radę Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego jako odpowiednią do przeprowadzenia tego postępowania.

Ocenę osiągnięć Habilitantki przeprowadzono zgodnie z Ustawą z dnia 14 marca 2003 (z późn. zmianami) o stopniach naukowych i tytule naukowym, a także Rozporządzeniem MNiSW z dnia 11 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (D.U. Nr 196 poz. 1165).

Dr inż. Anna Białk-Bielińska jest absolwentką studiów magisterskich z Ochrony Środowiska prowadzonych na Wydziale Chemii UG (2007) oraz studiów inżynierskich z Technologii Ochrony Środowiska na Wydziale Chemicznym Politechniki Gdańskiej (2008). Na Uniwersytecie Gdańskim zatrudniona jest od roku 2009, początkowo na stanowisku administracyjnym, a następnie asystenta (2010-2012). Stopień doktora nauk chemicznych (2012) uzyskała na podstawie rozprawy doktorskiej pod tytułem „*Analityka i ocena ryzyka ekotoksykologicznego pozostałości sulfonamidów w środowisku*” wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Piotra Stepnowskiego. W roku 2013 awansowała na stanowisko adiunkta, a od roku 2016 pełni funkcję kierownika Pracowni Chemicznych Zagrożeń Środowiska wchodzącej w skład Katedry Analizy Środowiska (kierownik prof. dr hab. Piotr Stepnowski).

W latach 2007-2013 dr inż. Anna Białk-Bielińska kilkakrotnie odbyła krótkookresowe (2-8 tygodniowe) zagraniczne staże naukowe w Federalnym Instytucie Ocen Zagrożeń w Berlinie (2-razy) oraz w Centrum Badań Środowiska i Zrównoważonych Technologii UFT Uniwersytetu w Bremie (6 razy). Na Uniwersytecie w Bremie przebywała również na 8-miesięcznym stażu po doktoracie (współpraca z dr hab. Stefanem Stolte).

I. Ocena osiągnięcia habilitacyjnego

Dr inż. Białk-Bielińska zatytułowała osiągnięcie naukowe będące podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego „*Opracowanie i zastosowanie nowych narzędzi analitycznych w ocenie obecności, mobilności, trwałości i ekotoksyczności wybranych leków w środowisku*”. W skład osiągnięcia wchodzi 12 publikacji naukowych, w tym 1 przeglądowa [H3], opublikowanych w latach 2013-2017 w J. Chromatogr. A (IF 4,258), Marine Poll. Bull. (IF 3,099), J. Pharm. Biomed. Analysis (IF 3,255), Sci. Total Environ. (IF 4,099) (4 prace), Environ. Sci. Poll. Res. (IF 2,760), Chemosphere (IF 4,208) (2 prace), J. Hazard. Materials (IF 6,065), J. Hyg. Environ. Health (IF 4,843). Sumaryczny IF prac (zgodnie z rokiem opublikowania) wynosi ok. 50, średni IF przypadający na pracę >4, a liczba cytowań wg WoS 142.

Wszystkie prace wchodzące w skład osiągnięcia są wieloautorskie, liczą od 5 do 10 współautorów, w sumie współautorami są 24 osoby. Habilitantka jest autorką korespondującą w 8 publikacjach oraz ostatnią autorką w kolejnych 3 publikacjach. Dwie prace są w części wynikiem kierowanego przez nią projektu badawczego dla młodych naukowców Iuventus Plus finansowanego przez MNiSW w latach 2015-2017. Indywidualny wkład w powstanie każdej z prac szacowany jest przez Habilitantkę od 35% do 70% (średnio 55%) i obejmuje opracowanie koncepcji badań, ich wykonanie i koordynację, a także opracowanie wyników, ich interpretację, przygotowanie do druku manuskryptów oraz udział w udzielaniu odpowiedzi na recenzje.

W piśmiennictwie wiele uwagi poświęcono badaniom pozostałości farmaceutyków w środowisku oraz metodom analitycznym stosowanym do ich oznaczania w śladowych ilościach w różnych próbkach środowiskowych. Dr inż. Białk-Bielińska poświęciła się badaniom wybranych grup farmaceutyków w glebach, osadach przybrzeżnych, wodach morskich. Jest to obszar badań niezwykle ważny. Dane demograficzne wskazują, że ludność na świecie zamieszkuje głównie obszary nadmorskie oraz oddalone od mórz do 100 km. Również większość mega-aglomeracji (o liczbie mieszkańców powyżej 10 mln) położona jest w strefie nadmorskiej. Z tego względu duże ilości farmaceutyków i ich metabolitów mogą dostawać się wraz ze ściekami komunalnymi do obszarów przybrzeżnych i wód morskich. Trzeba podkreślić, że obecny stan wiedzy na temat zanieczyszczeń wód morskich, w tym Morza Bałtyckiego jest bardzo ograniczony. Wśród wybranych do badań farmaceutyków znalazły się leki o właściwościach m.in. przeciwbakteryjnych, przeciwgrzybiczych, przeciw pasożytniczych, przeciwnowotworowych. Badania prowadzono wieloaspektowo – odnośnie ustalenia stopnia zanieczyszczenia środowiska, losów tych substancji w środowisku, a także ich zagrożenia ekotoksykologicznego dla organizmów morskich.

Nadrzędnym celem badań podjętych przez Habilitantkę było dostarczenie miarodajnych danych pozwalających na dokonanie w przyszłości pełnej oceny ryzyka środowiskowego wybranych grup leków trafiających do środowiska. Obiektem badań było 26 leków stosowanych w medycynie i weterynarii oraz wybrane produkty ich transformacji. Cele te realizowano poprzez:

- opracowanie metod i procedur analitycznych oznaczania wybranych farmaceutyków w wodach za pomocą technik sprzężonych HPLC-UV-VIS oraz LC-MS/MS,
- zbadanie stopnia zanieczyszczenia pozostałościami farmaceutyków wód przybrzeżnych Bałtyku,
- próbę ilościowego opisu procesów związanych z oceną mobilności i stabilności badanych leków,

- opis obserwowanych efektów biologicznych w przeprowadzonych testach ekotoksykologicznych.

W publikacji [H1] zaproponowano metodę jednoczesnego oznaczania 12 antybiotyków w wodzie morskiej techniką LC-MS/MS stosując ekstrakcję do fazy stałej na hydrofilowych dyskach sorpcyjnych jako metodę przygotowania próbki przed analizą chromatograficzną. Zastosowanie do wzbogacania analitów dysków do przyspieszonej ekstrakcji pozwoliło na skrócenie czasu analizy z 8 h do 3 h. Opracowana metoda została poddana walidacji, której jednym z elementów było oszacowanie rozszerzonej niepewności wyników oznaczeń stężenia farmaceutyków w wodzie morskiej. Stwierdzono, że największy udział w rozszerzonej niepewności wyniku mają etap kalibracji oraz niepewność wyznaczenia granicy wykrywalności analitu. Wykazano również, że wartości odchylenia standardowego wyników od średniej na badanym poziomie stężeń farmaceutyków (w zakresie 0,02-0,31 ng/L) są znacznie niższe od wartości rozszerzonej niepewności wyników pomiarów (0,4-6,7 ng/L dla $k=2$, czyli ok. 20-30%).

W publikacji [H2] Habilitantka stosuje opracowaną wcześniej metodę do oznaczania szerszej grupy leków, w tym antybiotyków i powszechnie stosowanych niesterydowych leków przeciwzapalnych, w wodach morskich. Do oznaczeń ilościowych zastosowano technikę LC-MS/MS w trybie MRM, opierając się na monitorowaniu 3 charakterystycznych przejść dla danego analitu. Badania zostały wykonane dla znacznie większej niż w poprzedniej pracy liczby próbek pobranych z wód południowego Bałtyku (okolice Gdańska, Ustki i Szczecina). W pracy tej, poza re-optimizacją metody i jej ponowną walidacją dla nowych farmaceutyków, zbadano wpływ zasolenia próbek i ilości matrycy zawieszanej na parametry charakteryzujące metodę. Stosując analizę chemometryczną wykazano, że stopień zasolenia wód oraz zawartość materii zawieszanej nie wpływają na efekt matrycowy oraz średni odzysk analitów, natomiast w niektórych lokalizacjach materia zawieszona może mieć wpływ na efektywność ekstrakcji farmaceutyków z wód morskich. Na tej podstawie stwierdzono, że istnieją inne, niezdefiniowane czynniki wpływające na parametry charakteryzujące stosowaną metodę oznaczania farmaceutyków (SPE-LC-ESI MS/MS). W pracy wykazano również, że w środowisku obecnych jest wiele badanych leków, np. trimetoprim i sulfametoksazol występuje w wodach Bałtyku, a ketoprofen w wodach rzecznych ujścia Wisły. Ich obecne stężenia na poziomie ng/L nie powodują ostrej toksyczności u organizmów morskich, nie stanowią również zagrożenia dla ludzi.

Ta część dorobku opisana została w pracy przeglądowej [H3] na temat "*Selected analytical challenges in the determination of pharmaceuticals in drinking/marine waters and soil/sediment samples*". Warto dodać, że w pracy poruszone zostały również zagadnienia związane z wprowadzaniem zasad zielonej chemii analitycznej do metodologii oznaczania farmaceutyków w wodach.

Kolejne dwie prace współautorstwa Habilitantki [H4 i H5] dotyczą oceny sorpcji leków z grupy β -blokerów (metoprololu, propranololu, nadololu) oraz cytostatyków (cyklofosfamidu i ifosfamidu) w glebach o różnej charakterystyce (zawartość węgla organicznego, frakcji ilastej, pojemność wymiany kationów, rozdrobnienie). W pracy [H4] wyznaczono współczynniki podziału β -blokerów pomiędzy fazę stałą a ciekłą, a następnie stopień ich desorpcji z gleb za pomocą CaCl_2 . W pracy [H5] stopień desorpcji cytostatyków z gleb badano metodą dynamiczną wykorzystując znormalizowaną procedurę (DIN 19529-01). Niestety, ani w publikacji ani w autoreferacie, nie podano

informacji, jakim eluentem prowadzono desorpcję, a dostęp do normy jest ograniczony. Wykazano wpływ rodzaju gleby na efektywność sorpcji/desorpcji badanych związków. Wraz ze wzrostem zawartości materii organicznej oraz pojemności wymiany kationowej gleby sorpcja β -blokerów wzrastała, natomiast stopień ich desorpcji malał. Bardziej mobilne były leki o mniejszej hydrofobowości. W przypadku cytostatyków ich desorpcja z gleby była szybka i ilościowa, co wskazuje na ich wysoką mobilność. Obecność w glebie innych leków, jako interferent wybrano badany w pracy [H4] metaprolol, spowodowała zmniejszenie mobilności cytostatyków o ok. 20-30%, prawdopodobnie w wyniku wzajemnych oddziaływań obu leków i sorpcji wielowarstwowej.

Habilitantka dyskutuje możliwy mechanizm zatrzymywania β -blokerów w glebach na podstawie wyznaczonych izoterm adsorpcji Freundlicha, Langmuira, Dubinina-Radushkevitcha i Temkina oraz wpływu pH i siły jonowej na zatrzymywanie badanych leków. Jednak wyniki wykonanych eksperymentów nie pozwoliły na wyciągnięcie jednoznacznych wniosków. Oprócz dominującego mechanizmu wymiany jonowej, w sorpcji β -blokerów na glebach mogą uczestniczyć również oddziaływania donorowo-akceptorowe, wodorowe i typu π - π . W pracy wykazano również, że stopień hydrolizy badanych leków w wodzie jest niewielki (0-8%), ale zależny od pH (wzrasta w środowisku kwasowym). Leki te mogą być zatem uwalniane z gleb do wód, gdzie przez długi czas mogą pozostać w niezmienionej formie.

Porównanie mobilności cytostatyków badanej w układzie dynamicznym – na kolumnach wypełnionych glebą oraz w układzie statycznym pokazało, że wyższe stężenie leków w fazie ciekłej uzyskano w warunkach dynamicznych. Habilitantka wyjaśnia to obecnością „dodatkowego ładunku eluowanych z kolumny związków wnoszonego wraz z wymywaną frakcją zawieszoną”, ale w mojej ocenie związane to może być również ze specyfiką metody dynamicznej i nierównowagowego charakteru procesów.

Kolejne prace dotyczą oceny ekotoksyczności wybranych leków jako substancji pojedynczych [H6-H10], wybranych produktów ich transformacji [H8,H10] oraz mieszanin leków [H10-H11] na organizmy wodne o różnym stopniu organizacji (bakterie *Vibrio fischeri*, glony zielone *Scenedesmus vacuolatus*, *Raphidocelis subcapitata*, rzęś wodną *Lemna minor*, skorupiaki *Daphnia magna*) oraz organizmy glebowe (bakterie *Arthrobacter globiformis*). Do tego celu oprócz standardowych testów biologicznych (test inhibicji wzrostu rzęsy wodnej, test hamowania wzrostu glonów, test unieruchomiania skorupiaków, test inhibicji bakterii glebowych, test inhibicji luminescencji bakterii) zastosowano również uzupełniające badania chemiczne. W celu wyjaśnienia przyczyny obserwowanych efektów biologicznych zbadano stabilność wybranych leków oraz wyznaczono ich frakcję biodostępną dla organizmów, określoną jako rzeczywiste stężenie farmaceutyku w trakcie wykonywania testów (po rozpuszczeniu w pożywkach). Dla substancji, których stężenie uległo obniżeniu podczas testów toksyczności podjęto próbę wyjaśnienia tego zjawiska. Stwierdzono, że metotreksat, jego metabolit 7-hydroksymetotreksat oraz tamoksifen prawdopodobnie ulegają degradacji pod wpływem światła. Nie wykluczono również, że zmniejszenie stężenia leków było wynikiem częściowej biosorpcji/bioakumulacji leków przez rośliny (*Lemna minor*). W mediach stosowanych testów biologicznych po upływie określonego czasu nie wykryto produktów degradacji metotreksatu, natomiast zaobserwowano produkty degradacji tamoksifenu.

Wyznaczone wartości EC_{50} pozwoliły na uszeregowanie badanych organizmów pod względem wrażliwości na leki. Najbardziej wrażliwym organizmem była rzęś wodna, a następnie glony zielone. Stwierdzono, że cytostatyki takie jak 5-fluoracyl i metotreksat i

ich niektóre metabolity [H8], oraz przeciw pasożytnicze - fenbendazol i flubendazol [H7] są toksyczne, zaś tamoksifen [H8] bardzo toksyczny w stosunku do badanych organizmów, natomiast β -blokery mogą być jedynie szkodliwe [H6] (wg klasyfikacji UE 93/67/EEC). Podjęto również próbę wyjaśnienia mechanizmu działania substancji toksycznych z użyciem dostępnych modeli, jednak nie uzyskano jednoznacznych wyników czy β -blokery wykazują działanie specyficzne w stosunku do badanych organizmów [H6]. Badania takie wykonane dla wybranych leków przeciw pasożytniczych [H7] oraz sulfonamidów i produktów ich transformacji [H9, H10] wykazały specyficzny charakter ich działania toksycznego. Zbadano również wpływ zasolenia wód na toksyczność sulfonamidów [H9], jednak również w tym przypadku niemożliwe było wysunięcie jednoznacznych wniosków.

Kolejne prace poświęcone są badaniom toksyczności mieszanin farmaceutyków (badane wcześniej sulfonamidy i leki przeciw pasożytnicze) na najbardziej wrażliwe organizmy [H10-H12]. Do oceny zastosowano polecane w literaturze modele: addytywności (CA) oraz niezależnego działania (IA). Wykazano, że mieszaniny leków o tym samym mechanizmie działania wykazują wyższy efekt toksyczny niż pojedyncze substancje w takim samym stężeniu. Efekt ten jest jednak niższy, niż przewidywany modelem CA. Stwierdzono zatem, że stosowanie tego modelu do oceny toksyczności mieszanin jest wystarczająco bezpieczne i może być polecane do oceny ryzyka środowiskowego.

Cykl wieńczy praca [H12], w której Habilitantka dokonała oceny toksyczności chronicznej wybranych sulfonamidów na *Lemna minor* w warunkach przedłużonego testu (do 14 dni) i porównała ją z toksycznością ostrą. Wykazała, że toksyczność chroniczna dla niektórych leków, SDM i SMX, jest mniejsza niż toksyczność ostra, co może być spowodowane ich fotodegradacją, ubytkiem formy biodostępnej dla organizmów i/lub powstawaniem produktów degradacji o mniejszej toksyczności. Toksyczność pozostałych leków utrzymywała się na tym samym poziomie. Wyniki te wskazują, że te dwie grupy sulfonamidów mogą wykazywać inny mechanizm działania i przenikania przez błony biologiczne.

Główne osiągnięcia cyklu prac stanowiących podstawę nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk chemicznych w dyscyplinie ochrona środowiska scharakteryzowane są poniżej:

- opracowano i zoptymalizowano metody analityczne stosowane do oznaczania farmaceutyków w matrycach środowiskowych oraz do badania ich stabilności. Wszystkie stosowane metody zostały zwalidowane. W ten sposób potwierdzono, że są odpowiednie do oznaczania wybranych analitów, a także uzyskano informacje o niepewności wyników oznaczeń farmaceutyków w matrycach środowiskowych,
- wykazano, że wiele badanych leków obecnych jest w wodach rzecznych i wodach Bałtyku na poziomie ng/L,
- wykazano wysoką mobilność w środowisku glebowym leków z grupy cytostatyków, oraz niewielką mobilność β -blokerów, a także dowiedziono wpływu obecności innych substancji farmaceutycznych na mobilność leków w glebach,
- podczas interpretacji toksyczności leków uwzględniono ich rozpuszczalność i biodostępność dla organizmów; podejście takie może być niezwykle pomocne przy szacowaniu rzeczywistego ryzyka środowiskowego,

- zbadano i oceniono efekt toksyczności ostrej dla mieszanin wybranych leków oraz ich metabolitów. To podejście jest jeszcze rzadko spotykane w literaturze. Wykazano, że przewidywanie toksyczności mieszanin na podstawie modelu addytywności jest wystarczająco bezpieczne i może być polecane do oceny ryzyka środowiskowego,
- dokonano oceny toksyczności chronicznej sulfonamidów w warunkach przedłużonego testu i wykazano zależność między czasem narażenia a toksycznością.

Badania stanowią istotny wkład w stan wiedzy na temat zagrożeń pozostałości leków w środowisku. Szeroki zakres przeprowadzonych badań pozwala również na lepsze poznanie ich losów środowiskowych, uwzględniając aspekty związane z ich trwałością, dostępnością, transformacjami, mobilnością i transportem do innych części środowiska, oraz oddziaływaniem na organizmy. Wszystko to zmierza w kierunku udoskonalenia metod badania ryzyka środowiskowego takich substancji.

II. Ocena dorobku naukowo-badawczego

Dorobek publikacyjny dr inż. Anny Białk-Bielińskiej w ciągu 10 lat pracy zawodowej, a 8 na stanowisku naukowo-dydaktycznym, jest bardzo bogaty. Obejmuje łącznie 43 prace naukowe opublikowane w czasopismach z listy JCR oraz 4 rozdziały w monografiach. Dodatkowo habilitantka jest współautorką 8 prac popularno-naukowych opublikowanych w czasopiśmie *Analytika* (wydawnictwo Malamut). Wraz z prof. dr hab. Piotrem Stepnowskim brała udział jako redaktor gościnny w przygotowaniu specjalnego wydania numeru czasopisma *Current Analytical Chemistry* na temat *Analytical Challenges in Determination of Pharmaceuticals in the Environment (Part I-II)*.

Rozwój naukowy dr inż. Anny Białk-Bielińskiej przebiega prawidłowo. W okresie przed doktoratem Habilitantka opublikowała w czasopismach z listy JCR 7 prac, natomiast po doktoracie ten dorobek istotnie się powiększył i obejmuje 36 prac naukowych. W tej liczbie znajdują się 4 prace przeglądowe. Większość prac współautorstwa Kandydatki opublikowana została w czasopismach o wysokich czynnikach oddziaływania (IF w zakresie od 1,306 do 8,442, średni IF na pracę ok. 3,95). Sumaryczny IF wszystkich prac wynosi ok. 158. Odnotować również należy wzrastającą w kolejnych latach liczbę publikowanych prac (od 5 prac w roku 2013 do 10 prac w roku 2017). Badania Habilitantki wg bazy Web of Science (stan z 30.01.2018) cytowane były 503 razy (427 razy bez autocytowań), zaś indeks Hirscha wynosi 14. Wszystkie wskaźniki bibliometryczne dorobku dr Anny Białk-Bielińskiej są bardzo wysokie, szczególnie biorąc pod uwagę stosunkowo krótki okres Jej zatrudnienia na uczelni.

Analiza dorobku pokazuje, że dr inż. Białk-Bielińska postawiła na pracę zespołową. Jej prace liczą od kilku do kilkunastu współautorów. Taka współpraca procentuje możliwością przeprowadzenia szeroko zakrojonych badań, ich różnorodną tematyką oraz wnikliwą dyskusją wyników, co umożliwia publikowanie w bardzo dobrych czasopismach, a także bogatym dorobkiem publikacyjnym. Jest to powszechny trend, jednak na tej podstawie trudno jednoznacznie ocenić samodzielność ocenianej osoby, szczególnie jeśli współautorami prac jest jednocześnie kilku samodzielnych pracowników naukowych.

Większość dorobku naukowego Kandydatki opublikowanego po uzyskaniu stopnia doktora związana jest z tematyką oceny wpływu pozostałości farmaceutyków na środowisko, a więc pozostaje w głównym kręgu zainteresowań. Jej badania prowadzone

są na obszarze północnej Polski oraz w strefie przybrzeżnej Morza Bałtyckiego. Opublikowane prace dotyczą zarówno metod oznaczania leków weterynaryjnych, głównie antybiotyków, w próbkach środowiskowych (glebach, osadach dennych, wodach rzecznych i morskich) oraz w próbkach biologicznych (tkankach ryb) za pomocą technik sprzężonych LC-MS/MS (U1-U9), LC-MS (U10), GC-MS (U11), jak i oceny ryzyka środowiskowego tych substancji (U4, U6). Kandydatka opracowała również metody przygotowania próbek do analizy techniką ekstrakcji do fazy stałej przed analizą chromatograficzną. W cykl badań dotyczących oceny ryzyka środowiskowego wpisują się również prace dotyczące oddziaływania weterynaryjnych środków o działaniu bakteriobójczym oraz przeciw pasożytniczym na mikroorganizmy wodne (wykonane za pomocą uznanych w środowisku naukowym i dostępnych handlowo biotestów) (U18-19). Zajmowała się również oceną stabilności leków w środowisku, w tym odpornością na biodegradację leków przeciwcukrzycowych (U15-17). Równolegle Kandydatka kontynuowała badania rozpoczęte w pracy doktorskiej dotyczące czynników wpływających na sorpcję wybranych sulfonamidów w glebach. Badania prowadziła w układach statycznych oraz dynamicznych (prace U12-14). Wiele z tych prac powstało jako wynik realizacji projektów finansowanych przez NCN w latach 2012-2019, w których Kandydatka pełni lub pełniła rolę wykonawcy.

W swoim dorobku dr inż. Białek-Bielińska ma również prace dotyczące opracowania nowych metod oczyszczania ścieków z pozostałości leków oraz cieczy jonowych. Uczestniczyła m.in. w badaniach dotyczących usuwania zanieczyszczeń metodą elektrochemiczną oraz z wykorzystaniem zjawiska sorpcji na nanorurkach węglowych (U20-22).

Na dorobek naukowy Habilitantki składają się również referaty wygłaszane na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Niezwykłą aktywność Kandydatki należy odnotować w zakresie prezentowania wyników badań na konferencjach krajowych i międzynarodowych w formie posterów (104 prezentacje, z czego 43 przed doktoratem). Nieco skromniej wypada liczba ustnych prezentacji konferencyjnych, gdzie habilitantka występuje 17 razy jako współautor komunikatu ustnego, a jedynie 4 razy jako autor referujący.

W latach 2007-2013 Habilitantka wielokrotnie odbyła krótkookresowe (2-8 tygodniowe) zagraniczne staże naukowe oraz 8-miesięczny staż podoktorski w Centrum Badań Środowiska i Zrównoważonych Technologii UFT na Uniwersytecie w Bremie (Niemcy).

Wielokrotnie uczestniczyła jako wykonawca w realizacji krajowych projektów badawczych przyznawanych w trybie konkursowym finansowanych przez MNiSW i NCN (5 projektów). Była również kierownikiem projektu „*Ocena mobilności, stabilności hydrolitycznej i ekotoksyczności leków przeciwnowotworowych i ich produktów transformacji w środowisku*” finansowanym w ramach programu Iuventus Plus przez MNiSW. W materiałach znajduje się również informacja na temat Jej udziału jako eksperta w programie INTERREG NonHazCity.

Za cykl publikacji dotyczących m.in. analityki i oceny ryzyka środowiskowego farmaceutyków czterokrotnie otrzymała Zespołową Nagrodę Rektora UG. Warto wspomnieć, że za pracę doktorską otrzymała wyróżnienie Polskiego Towarzystwa Chemicznego Oddział w Gdańsku.

Kandydatka recenzowała prace naukowe m.in. dla następujących czasopism: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, *Chemosphere*, *Environmental Science and Pollution Research*, *Journal of Chromatography A* (w sumie 25 prac), co świadczy o Jej uznaniu międzynarodowym.

Całościowy dorobek naukowo-badawczy dr inż. Anny Białk-Białkowskiej oceniam jako wyróżniający. Jest aktywna, współpracuje z różnymi zespołami badawczymi na Uczelni, a także spoza Uczelni, uczestniczy w wielu projektach badawczych. Wyniki Jej badań bardzo często prezentowane są podczas zjazdów i konferencji naukowych, a prace dość dobrze cytowane.

III. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego, popularyzatorskiego i w zakresie współpracy międzynarodowej

W okresie zatrudnienia na Uniwersytecie Gdańskim dr inż. Anna Białk-Bielińska realizowała różne formy działalności dydaktycznej typowe dla nauczyciela akademickiego: ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia audytoryjne, pracownie specjalizacyjne i dyplomowe oraz seminaria dyplomowe na kierunkach chemia i ochrona środowiska. W materiałach znajduje się również informacja o przygotowanych przez Kandydatkę kursach i wykładach z Nowoczesnych technik analitycznych oraz Techniek Separacyjnych, ale nie wiadomo w jakim wymiarze godzinowym. Do tej pory Habilitantka opiekowała się 8 pracami magisterskimi, a obecnie sprawuje funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim realizowanym pod kierunkiem prof. Piotra Stepnowskiego. Przygotowała również kilka wykładów oraz warsztatów związanych z problematyką obecności pozostałości leków w środowisku dla uczestników Intensive Program w ramach projektu Erasmus (Msida, Malta oraz Berlin, Niemcy) oraz uczestników III Szkoły Letniej dla studentów Chemii i ochrony środowiska (w ramach projektu dydaktycznego UG).

Kandydatka w niewielkim stopniu angażuje się w działania organizacyjne na Wydziale Chemii UG. Pełni jednak rolę członka Komisji dyscyplinarnej ds. Studentów UG oraz funkcję Kierownika studiów podyplomowych Ocena ryzyka substancji chemicznych w systemie REACH (obecnie zawieszonych). Od 2013 roku jest członkiem Rady Wydziału. W przygotowanych materiałach brak jest informacji na temat prowadzonej przez Kandydatkę popularyzacji wiedzy poza środowiskiem naukowym. Jednak 8 prac, które ukazały się w czasopiśmie branżowym *Analityka*, w tym cykl 5 prac poświęconych *Analityce i ocenie ryzyka występowania farmaceutyków w środowisku (2015-2016)* jest moim zdaniem znakomitym materiałem popularyzującym znajomość tego tematu wśród chemików pracujących w laboratoriach przemysłowych i naukowych, a także studentów chemii i ochrony środowiska.

W obszarze współpracy międzynarodowej docenić należy odbycie wielu zagranicznych staży naukowych (9 przed uzyskaniem stopnia doktora, 3 po uzyskaniu stopnia doktora), które zaowocowały współpracą naukową i wspólnymi publikacjami z naukowcami z Uniwersytetu w Bremie (dr hab. Stefan Stolte; H4, H6-H12), Federalnego Instytutu ds. Badania i Testowania Materiałów (BAM) w Berlinie (dr Oliver Krueger; H5). Kandydatka prowadziła również badania, które zostały włączone do innych prac opublikowanych w ramach naukowej współpracy międzynarodowej.

Działalność dydaktyczną oraz dotyczącą współpracy naukowej dr inż. Białk-Bielińskiej oceniam pozytywnie.

IV. Podsumowanie

Na podstawie przedstawionego przez dr inż. Annę Białk-Bielińską materiału mogę stwierdzić, że oceniany cykl prac stanowi osiągnięcie naukowe w dziedzinie nauk chemicznych dyscyplinie ochrona środowiska i wnosi istotny wkład w poszerzenie wiedzy o obecności, trwałości i ekotoksyczności wybranych grup farmaceutyków w środowisku oraz w rozwój dyscypliny ochrona środowiska. Ważnym elementem osiągnięcia jest opracowanie i ocena metod analitycznych służących do badania obecności i zachowania leków w próbkach środowiskowych (gleby, osady, wody).

Dorobek dr inż. Anny Białk-Bielińskiej w obszarze działalności naukowo-badawczej oceniam jako wyróżniający, zaś w obszarze działalności dydaktycznej, organizatorskiej i popularyzatorskiej jako spełniający kryteria stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego zgodnie wymogami art. 26 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.).

Wnoszę zatem o kontynuowanie postępowania w sprawie nadania dr inż. Annie Białk-Bielińskiej stopnia naukowego doktora habilitowanego.



Białystok, 7.07.2018 r.