



prof. dr hab. Przemysław Niedzielski

Poznań, dnia 12 maja 2023 roku

Ocena osiągnięć dr Anny Bojanowskiej-Czajki w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne

Informacje ogólne

Pani dr Anna Bojanowska-Czajka ukończyła w 1999 roku studia magisterskie na Wydziale Chemii Uniwersytetu Marii Skłodowskiej Curie w Lublinie. Tytuł magistra chemii uzyskała na podstawie pracy przygotowanej pod kierunkiem prof. dr hab. Kazimierza Sykuta w Zakładzie Chemii Analitycznej i Analizy Instrumentalnej. Stopień doktora nauk chemicznych w zakresie chemii uzyskała w 2008 roku w Instytucie Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie pod promotorstwem prof. dr hab. Marka Trojanowicza. Pani dr Anna Bojanowska-Czajka była zatrudniona w Instytucie Chemii i Techniki Jądrowej w latach 2001-2009 na stanowisku chemika a w latach 2009-2021 jako adiunkt. Od początku 2022 roku pracuje jako metrolog w Zakładzie Chemii Fizycznej i Środowiska w Głównym Urzędzie Miar w Warszawie.

Ocena osiągnięć naukowych

Ocena osiągnięć dr Anny Bojanowskiej-Czajki została przeprowadzona na podstawie art. 221 ust. 8 w zakresie wskazanym w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) na podstawie dołączonych do wniosku materiałów.

Ocena formalna

Jako osiągnięcie naukowe Pani dr Anna Bojanowska-Czajka przedstawiła cykl dziesięciu publikacji naukowych zatytułowany: „Wykorzystanie promieniowania jonizującego do rozkładu zanieczyszczeń organicznych w wodzie i innych matrycach naturalnych”. Prace wchodzące w skład cyklu zostały opublikowane w czasopismach indeksowanych w bazie Journal Citation Reports o współczynniku wpływu (IF) w przedziale 0,889-13,273; sumaryczny IF=30,304. Wszystkie czasopisma są ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* i zostały im przypisane na podstawie komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 9 lutego 2021 roku wartości punktowe w zakresie 40-200 punktów (dla całego cyklu 800 punktów).

W dwóch pracach (w tym jednej pracy przeglądowej) Pani dr Anna Bojanowska-Czajka była jedyną autorką, w sześciu była pierwszym (w trzech ponadto autorem korespondencyjnym) a w dwóch drugim autorem.

Według załączonych do wniosku oświadczeń współautorów udział Pani dr Anny Bojanowskiej-Czajki w prowadzeniu badań i przygotowaniu publikacji wynosił od 20% do 75%. Jednak załączone deklaracje nie obejmują wszystkich współautorów publikacji, co uniemożliwia jednoznaczne przypisanie Pani dr Anny Bojanowskiej-Czajki wiodącej roli w badaniach. Bazując na załączonych materiałach można wskazać, iż w dziewięciu publikacjach wchodzących w skład cyklu udział Pani dr Anny Bojanowskiej-Czajki przewyższał udziały innych autorów (z zastrzeżeniem niekompletności dostarczonych danych), w jednym artykule (H6) udział Pani dr Anny Bojanowskiej-Czajki był najmniejszy (dla tego artykułu dokumentacja jest kompletna i obejmuje wszystkich współautorów). Biorąc jednak pod uwagę deklarowany przez Panią dr Annę Bojanowską-Czajkę zakres prac i wkład merytoryczny w badania, Jej rolę w zakresie zagadnień stanowiących podstawę prezentowanego osiągnięcia naukowego można określić jako istotną.

Przedstawiony cykl publikacji stanowi moim zdaniem osiągnięcie naukowe w rozumieniu wymagań zawartych w art. 219 ust. 1 pkt. 2 lit. b ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* i może podlegać ocenie merytorycznej. Ponadto, w świetle oświadczeń Pani dr Anny Bojanowskiej-Czajki o zakresie Jej prac można przyjąć, iż „opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego” zgodnie z art. 219 ust. 2 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

Ocena merytoryczna

Badania przedstawione przez Panią dr Annę Bojanowską-Czajkę w cyklu publikacji koncentrują się na określeniu potencjalnego oddziaływania promieniowania jonizującego na związki organiczne, obecne w różnych matrycach: w wodzie, w ściekach i osadach ściekowych. W tym kontekście tytuł cyklu (Wykorzystanie promieniowania jonizującego do rozkładu zanieczyszczeń organicznych w wodzie i innych matrycach naturalnych) wydaje się niezbyt szczęśliwy, trudno bowiem uznać ścieki i osady ściekowe za „naturalną matrycę”. Do badań Autorka wytypowała dwie grupy związków: pestycydy oraz farmaceutyki i związki określone w autoreferacie jako zaburzające gospodarkę hormonalną.

W badaniach oddziaływania promieniowania jonizującego na pestycydy Autorka przeprowadziła badania dla chlorfenwinfosu (publikacje H1 i H2), karbendazymu (publikacje H1 i H3) oraz parationu (publikacja H4). Według informacji Autorki tylko w przypadku parationu dostępne są dane literaturowe opisujące rozkład radiacyjny tego pestycydu. Dla pozostałych związków chemicznych tego typu badania wykonane były po raz pierwszy. Celem badań było określenie wpływu promieniowania jonizującego na rozkład pestycydów, zidentyfikowanie produktów powstających w tych procesach oraz potencjalne wykorzystanie procesów do oczyszczania wody i ścieków. W publikacji H1 przedstawiono badania nad rozkładem chlorfenwinfosu z użyciem promieniowania jonizującego. Zbadano wielkość dawki promieniowania gamma koniecznej do całkowitego rozkładu chlorfenwinfosu (do poziomu poniżej granicy wykrywalności). Wskazano jednak, iż produkty rozkładu chlorfenwinfosu nadal wykazują inhibicję aktywności mutanta B394 enzymu acetylocholinoesterazy (szczególnie silnie inhibitowanej przez sam chlorfenwinfos). Na podstawie analiz z użyciem techniki HPLC-MS określono produkty rozkładu. Ponadto w pracy H2 stwierdzono, z użyciem testu Microtox, toksyczność produktów rozkładu chlorfenwinfosu. Zaproponowano wyeliminowanie tego efektu poprzez stosowanie dawek promieniowania przewyższających konieczne do rozkładu chlorfenwinfosu. W publikacjach H1 i H3 przedstawiono badania nad rozkładem karbendazymu. Badania koncentrowały się na określeniu czynników wpływających na wydajność rozkładu (wielkość dawki, pH). Przeprowadzono identyfikację produktów rozkładu z użyciem techniki HPLC-MS i wykonano testy toksyczności: Microtox oraz komórkowy test z użyciem komórek białaczki ludzkiej. W tym ostatnim teście stwierdzono wzrost toksyczności wraz ze wzrostem dawki użytej do rozkładu karbendazymu, jednak dla wyższych dawek zaobserwowano zmniejszenie się toksyczności. Wskazano, że przy mniejszych dawkach promieniowania produkty rozkładu karbendazymu są bardziej toksyczne od tego związku. Opracowaną metodę rozkładu karbendazymu zastosowano w próbie

oczyszczania ścieków. W pracy H4 podjęto tematykę wspomaganie oddziaływania promieniowania jonizującego czynnikami chemicznymi. W opisywanych badaniach przedstawiono wspomaganie procesów rozkładu parationu promieniowaniem jonizującym z użyciem ozonowania. Zastosowanie ozonu pozwala na obniżenie dawki promieniowania jonizującego potrzebnej do rozkładu parationu. Zaobserwowano wzrost toksyczności roztworu po ozonowaniu i oddziaływaniu promieniowania jonizującego, związany z powstawaniem paraoksonu, jednakże przedłużanie czasu ozonowania i zwiększanie dawki promieniowania jonizującego prowadziły do zaniku toksyczności.

W badaniach oddziaływania promieniowania jonizującego na farmaceutyki i związki zaburzające gospodarkę hormonalną Autorka przeprowadziła eksperymenty dla: diklofenaku (H5, H6, H8), karbamazepiny i ibuprofenu (H5, H6), bisfenolu A (H7), sertraliny i citalopramu (H10). W pracach H5 i H6 wskazano między innymi, że obecne naturalnie w ściekach zmiatacze wolnych rodników (np. węglany, azotany, kwas humusowy) nie wpływają na wydajność degradacji diklofenaku. Badania przeprowadzono dla wody rzecznej i ścieków szpitalnych dla próbek napowietrzonych. Podobnie dobre efekty uzyskano dla innych substancji: karbamazepiny i ibuprofenu wskazując jednak, że dla rozkładu tych substancji w ściekach wymagana jest znacznie większa dawka promieniowania. Produkty rozpadu tych substancji monitorowane były z użyciem techniki HPLC-MS. Podjęto również próby (H8) higienizacji osadu z oczyszczalni ścieków z użyciem przemiatacia wiązką elektronów oraz promieniowania gamma. Po zastosowaniu dawki promieniowania wystarczającej do całkowitej higienizacji osadu określono redukcję zawartości diklofenaku. Wskazano, że efektywność rozkładu diklofenaku w osadach jest zdecydowanie niższa od wartości uzyskanych we wcześniejszych pracach dotyczących wody i ścieków. Wskazano również, że duże znaczenie ma grubość warstwy osadów poddanych napromieniowaniu. Kolejnym związkiem poddanym badaniom nad rozkładem promieniowaniem jonizującym był bisfenol A (H7). Zbadano wydajność rozkładu tego związku (dla wód i ścieków) w różnych warunkach, zakładając warunki utleniające jako najkorzystniejsze z punktu widzenia prowadzenia procesów technologicznych. Uzyskano 90% wydajność rozkładu bisfenol A przy niższych niż opisywane w literaturze dawkach promieniowania gamma. Produkty rozkładu monitorowane były, jak w badaniach poprzednich, z użyciem techniki HPLC-MS. Badania przedstawione w pracy H10 dotyczą rozkładu z użyciem promieniowania jonizującego dwóch farmaceutyków: sertaliny i citalopramu. Podobnie jak we wcześniejszych badaniach najwyższą wydajność rozkładu uzyskano dla roztworów (woda ultraczysta i wody powierzchniowe) napowietrzonych, a produkty rozkładu monitorowano z użyciem techniki HPLC-MS. Przeprowadzono

komórkowe badania toksyczności, które wskazały całkowity zanik toksyczności po napromieniowaniu. Badania wykazały istotność dobrania warunków napromieniowania dla próbek nie tylko różnych typów (woda, ścieki) ale nawet pochodzenia. Praca H9 to przegląd literatury na temat zastosowanie technologii promieniowania w usuwaniu endokrynnie aktywnych substancji z wód i ścieków.

Pani dr Anna Bojanowska-Czajka w autoreferacie wskazuje bardzo szeroki aspekt elementów nowości naukowej zawartych w cyklu publikacji. Jednak najistotniejszym stwierdzeniem, z którym się zgadzam, jest opracowanie metodologiczne i przygotowanie rozwiązań do zastosowania metod radiologicznych w usuwaniu wybranych substancji (chlorfenwinfosu, karbendazymu, parationu, diklofenaku, karbamazepiny, ibuprofenu, bisfenolu A, sertraliny i citalopramu) z wód, ścieków i osadów ściekowych.

Przedstawiony cykl publikacji stanowi w mojej opinii znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki chemicznej zgodnie z wymogami art. 219 ust. 1 pkt. 2 lit. b z zastrzeżeniem art. 219 ust. 2 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*. Pozwala to na moją pozytywną ocenę merytoryczną przedstawionego cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych.

Ocena pozostałych osiągnięć naukowych

Pani dr Anna Bojanowska-Czajka jest również autorką 7 artykułów opisujących badania związane z tematyką osiągnięcia naukowego, których nie włączyła do powyższego cyklu publikacji. Są to opublikowane po doktoracie prace w czasopismach: *Talanta* (IF=4,916), *Environmental Science and Pollution Research* (IF=2,800), *Chemosphere* (IF=7,086) - po jednej pracy, *Chemical Engineering Journal* (IF=8,355/8,355/10,652) - 3 prace. Ponadto jest autorką artykułów z innej tematyki, również opublikowanych po doktoracie, w czasopismach: *Journal of Chromatography A* (IF=3,926), *Progress in Nuclear Energy* (IF=1,313), *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus* (IF=0,624), *Separation Science and Technology* (IF=1,718), *Sustainability* (IF=2,135) - po jednej pracy, *Talanta* (IF=4,244/4,916) - dwie prace. Pani dr Anna Bojanowska-Czajka uczestniczyła w pracy zespołów realizujących dziewięć projektów badawczych. W jednym z nich: „Technologie wspierające rozwój bezpiecznej energetyki jądrowej z propozycjami działań na rzecz bezpieczeństwa” (2012-2015) kierowała pracami w ramach jednego z zadań badawczych.

Pani dr Anna Bojanowska-Czajka dwukrotnie (2019 – I stopnia i 2021 – III stopnia) uzyskała nagrodę Zespołową Dyrektora Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej za cykl publikacji naukowych.

Według informacji zawartych w materiałach Pani dr Anna Bojanowska-Czajka jest autorką 25 publikacji oraz 38 doniesień konferencyjnych na konferencjach krajowych i zagranicznych. Indeks Hirscha wynosi 14 a ilość cytowań sięga 500. Sumaryczny współczynnik wpływu to 98. Powyższe dane naukometryczne pozwalają na pozytywną ocenę efektywności naukowej i rozpoznawalności prac w środowisku naukowym.

Biorąc pod uwagę powyższe mogę stwierdzić, iż Pani dr Anna Bojanowska-Czajka posiada w dorobku osiągnięcia naukowe, stanowiące moim zdaniem znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki chemiczne zgodnie z wymogami art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

Ocena aktywności naukowej oraz pracy dydaktycznej i organizacyjnej

Jakkolwiek wykracza to poza zakres oceny wskazany w art. 221 ust. 8 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, to jednak nie sposób pominąć aktywności naukowej oraz dydaktycznej i organizacyjnej Habilitantki.

W 2006 roku Pani dr Anna Bojanowska-Czajka odbyła tygodniowy staż w Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej w Wiedniu, którego tematyką było zastosowanie energii radiacyjnej w ochronie środowiska. Po uzyskaniu stopnia doktora w 2010 roku Pani dr Anna Bojanowska-Czajka uzyskała dwumiesięczne stypendium pozwalające na odbycie stażu naukowego pod opieką prof. Dilek Solpan Osbay na Wydziale Chemii Uniwersytetu Hacettepe w Ankarze. Tematyką badań podjętych w trakcie stażu był radiacyjny rozkład zanieczyszczeń obecnych w ściekach. W 2017 roku uczestniczyła w warsztatach organizowanych przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej w Wiedniu. Ponadto Pani dr Anna Bojanowska-Czajka deklaruje współpracę badawczą zakończoną wspólnymi publikacjami z zespołami z Włoch, Białorusi, Francji, Turcji, USA i Hiszpanii. Deklaruje również współpracę z zespołami z Uniwersytetów Medycznych w Warszawie i Lublinie.

Zatem aktywność naukowa Habilitantki spełnia w mojej opinii przesłanki wskazane w art. 219 ust. 1 pkt. 3 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

Pani dr Anna Bojanowska-Czajka sprawowała opiekę nad przygotowaniem pięciu prac magisterskich, których promotorem na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego był prof. dr hab. Marek Trojanowicz. Ponadto w latach 2002-2018 była opiekunem staży Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej. Pani dr Anna Bojanowska-Czajka wskazuje przygotowanie 12 recenzji dla czasopism międzynarodowych oraz uczestnictwo od 2021 roku w czasopiśmie *Frontiers in Environmental Chemistry* jako recenzent.

Powyższe informacje pozwalają mi na pozytywną ocenę pracy dydaktycznej i organizacyjnej Habilitantki.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Zgodnie z zapisami ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która „posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny”. Przedstawione osiągnięcia naukowe Pani dr Anny Bojanowskiej-Czajki, w tym cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych **spełniają** w mojej ocenie wymagania ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) konieczne do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne. Ponadto pozytywnej oceny wymaga moim zdaniem dotychczasowa praca dydaktyczna i organizacyjna Habilitantki.

Rekomenduję zatem Radzie Naukowej Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej nadanie Pani dr Annie Bojanowskiej-Czajce stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.

