

dr hab.  
MAGDA CABAN, prof. UG  
Katedra Analizy Środowiska  
Wydział Chemii  
Uniwersytet Gdański  
80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63

Gdańsk, 29.11.2024 r.

### Recenzja

osiągnięcia naukowego zatytułowanego „**Wielopłaszczyznowa analiza wpływu struktury ksenobiotyków na ich akumulację, mobilność oraz biodostępność w środowisku glebowym**” oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Pani mgr inż. Anny Parus

Recenzja została napisana w oparciu o analizę dokumentacji przesłanej mi przez sekretarza komisji powołaną decyzją Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów w celu przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego Pani dr. inż. Anny Parus.

#### 1. **Opinia na temat osiągnięcia naukowego będącego podstawą habilitacji**

Osiągnięciem naukowym jest cykl 14 publikacji (H1-H14) zebranych pod wspólnym tytułem „Wielopłaszczyznowa analiza wpływu struktury ksenobiotyków na ich akumulację, mobilność oraz biodostępność w środowisku glebowym”. W 10 była pierwszym autorem, w 13 autorem korespondencyjnym. Publikacje były dwuautorskie (H11 i H12) lub wieloautorskie (H2, H3, H4, H5, H6, H8, H9). Wniosek został przygotowany niezwykle starannie, brak nim jest błędów językowych a wszystkie niezbędne dane, w tym bibliometryczne, są łatwo dostępne. Ponadto opis osiągnięcia jest przemyślany i wyczerpujący, a zarazem stanowi zwięzłe podsumowanie dwunastoletnich badań Habilitantki.

Autoreferat rozpoczyna się wstępem, w którym przedstawiono argumentacja podjęcia się tematu badawczego. Nakreślono w nim problemy obecności ksenobiotyków środowisku glebowym i złożoność procesów fizykochemicznych oraz biologicznych, które wpływają na akumulację, przemieszczanie się oraz oddziaływanie na składowe systemu glebowego. Przedstawiono luki wiedzy dotyczące zastosowania cieczy jonowych na procesy zachodzący w glebie; sformułowano pytania dotyczące wpływu hydrofobowość i kationów cieczy jonowej na zmianę mobilności całej cząsteczki a także kationów, które pochodzą od herbicydów. Ponadto, podważono integralności pary jonowej w układzie glebowym, ale także w środowisku wodnym. Jest to ważne zagadnienie, ponieważ ciecz jonowa może być rozpatrywana jako mieszanina kationów i anionów, których

wpływ na środowisko może być różny. Ostatecznie sformułowano pytanie czy budowa kationów cieczy jonowej wpływa na zmianę biodostępności i toksyczności anionów herbicydowych w stosunku do mikroorganizmów glebowych oraz roślin. Są to pytania jak najbardziej zasadne, a uzyskanie odpowiedzi jest wymagane dla przyszłego ich ewentualnego zastosowania.

Prace obejmowały badania zaplanowane tak aby określić wpływ obecności ksenobiotyków na funkcjonowanie ekosystemu poprzez analizę oddziaływania na mikroorganizmy i podatność na biodegradacji. Następnie badano integralność cieczy jonowych bazujących na herbicydach. Kilka przedstawionych do oceny prac miało także zadanie odpowiedź na pytanie o zmiany mobilności i dostępności metali w glebie pod wpływem związków obudowie amfifilowej, takich jak surfaktanty oraz czynniki kompleksotwórcze. W moim odczuciu, akurat tę część rozprawy można by pominąć. Komplikuje ona zagadnienie oceny obecności ksenobiotyków, natomiast reszta przedstawionej do oceny pracy jest imponująca i pozwala na wystawienie pozytywnej opinii.

Pani dr inż. Anna Parus posiada dużą znajomość technik analitycznych, ekotoksykologicznych oraz zajmuje się syntezą organiczną. Pozwoliło to jej przeprowadzić wielopłaszczyznowe badania. W ramach współpracy z kilkoma ośrodkami badawczymi podjęła się badań nowoczesnych, aplikacyjnych, w nurcie zarówno badań podstawowych, jak i stosowanych. Podjęła się między innymi syntezę czwartorzędowych soli amonowych na bazie substratów pochodzenia naturalnego, testowała ich toksyczność, zachowania w systemie glebowym oraz stabilność. Jednym z badanych obiektów była nowa ciecz bazująca na kationie dicampa oraz anionie kwasu 4-chloro-2-metylofenooksyoctowego (MCPA). Przeprowadzenie badań pozwoliło na określenie możliwości aplikacyjnych, ale także ograniczeń stosowania pestycydowych cieczy jonowych. Szczególnie to drugie zasługuje na pochwałę, gdyż nowoczesne podejście w nurcie zielonej chemii wymaga określenia możliwości stosowania i toksyczności związków przed ich użyciem w środowisku. Ważna w tym przypadku była korelacja biodegradacji z toksycznością od stężenia cieczy jonowej i jej struktury. Badania te Habilitantka rozszerzała w kolejnych latach. Dogłębne studium pozwoliło między innymi na stwierdzenie, że modyfikacja struktury kation organicznego nie wpływa na zachowanie anionu w glebie. Badania wymywania kationów i anionów cieczy jonowej pozwoliły stwierdzić, że procesy te mogą zachodzić niezależnie, a lipofilowość jednego ze składników nie wpływa na zatrzymanie drugiego komponentu herbicydowej cieczy jonowej. Jako dodatek do uzyskanych wyników kandydatka brała udział w badaniu wpływu mikroplastiku na procesy sorpcji ksenobiotyków. Innowacyjne było także podejście do badań interakcji jonów metali z surfaktantami glukozowymi, potencjalnymi zielonymi rozpuszczalnikami w fitoremediacji. Kandydatka sama zaprojektowała badania tak aby odpowiedzieć na szereg pytań



o stosowalność ramnolipidów. Opisane zjawiska stanowią istotne uzupełnienie wiedzy, ale także wskazują na konieczność przeprowadzania kolejnych badań obecności ksenobiotyków w glebie. Tematyka podjęta przez dr inż. Annę Parus jest aktualna i ważna. Kandydatka potwierdziła swoje zdolności eksperckie z zakresu zastosowania szeregu technik fizykochemicznych. W badaniach tych wyznaczono wartości współczynników podziału, zastosowano technikę NMR, zbadano ekotoksyczność oraz przeprowadzono szereg badań, których efektem było kilka publikacji bardzo dobrych czasopismach naukowych. Należy więc tu podkreślić wielokierunkowe podejście do zagadnienia i uzyskanie nowych i cennych wyników. Autorka publikacji nie ukrywa, że badania wykonane były we współpracy z innymi ośrodkami naukowymi i nie wykonała wszystkich badań osobiście. Natomiast zaplanowanie, interpretacja oraz wnioskowanie o procesach autorstwa Pani dr inż. Anny Parus to świetnie wykonana nauka o najwyższej jakości i zasługuje na uznanie w mojej recenzji. Kandydatka wykazała się przezornością naukową, sformułowała wiele nowych hipotez, ale także potwierdziła lub zaprzeczyła niektórym faktom z obecnego stanu wiedzy. Świadczy to o dojrzałości naukowej. Jeśli miałabym pomóc w nakierowaniu na kolejne badania, to sugerowałabym podjęcie się oceny ekotoksyczności herbicydowych cieczy jonowych względem owadów oraz organizmów wyższych bytujących w glebie. Ponadto zbadać należy zachowanie się badanych ksenobiotyków w różnych typach gleby, który odzwierciedlają polskie środowisko, w tym gleb zdegradowanych, narażonych na zasolenie czy przenawożenie oraz uwzględnić zmiany klimatu, taki jak długie okresy suszy oraz podwyższona temperatura warstw powierzchniowych gleby.

## **2. Ocena całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego oraz organizacyjnego**

Dorobek naukowy Pani dr inż. po uzyskaniu stopnia doktora obejmuje 65 publikacji, w tym 41 publikacji w czasopismach znajdujących się na liście filadelfijskiej (łącznie IF z roku publikacji IF = 185,982 wg JCR; punkty ministerialne MNiSW = 4100, liczba cytowani bez autocytowań 351, h indeks 13), 7 publikacji naukowych w czasopismach nie znajdujących się na liście filadelfijskiej oraz 10 publikacji w innych czasopismach o charakterze popularno-naukowym i 7 monografii w wydawnictwach zbiorowych. Wyniki swojej pracy naukowej po uzyskaniu stopnia doktora prezentowała na 11 konferencjach o zasięgu międzynarodowym oraz 42 konferencjach o zasięgu krajowym w postaci ustnych i posterowych wystąpień. Posiada także udokumentowaną współpracę międzynarodową.

Kandydatka posiada duży dorobek organizacyjny, przedstawione w punkcie 7 załącznika 4. Brała udział czynny w tworzeniu planów studiów, nowych kierunków studiów, przygotowała samodzielnie kursy dla studentów, w tym kursy anglojęzyczne. Była promotorem 20 prac magisterskich i podobnej ilości prac inżynierskich. Obecnie jest promotorem pomocniczym rozprawy doktorskiej. W związku swoją pracą organizacyjną i dydaktyczną otrzymywała czterokrotnie nagrody rektorskie. Dwukrotnie brała udział w organizacji polskich konferencji. W latach obejmujących dorobek habilitacyjnych wykonała recenzje prawie 150 prac naukowych. Była opiekunem praktyk studenckich oraz udzielała się w promocji rodzimej jednostki. Prowadziła wykłady dla uczniów i pokazy ogólnodostępne. Dorobek organizacyjny jest szeroki, na co wpłynął także fakt około czternastoletniego okresu pomiędzy uzyskaniem stopnia doktora a wnioskowaniem o tytuł doktora habilitowanego.

Szczegóły dorobku znaleźć można w załączniku 4. Zajmuje on ponad 40 stron, co wynika z imponującego dorobku naukowego i organizacyjnego. Habilitantka przeprowadziła wykłady na zaproszenie w kraju oraz poza Polską. Była współautorką 5 wystąpień ustnych na konferencjach międzynarodowych w tym 2 razy jako osobą prezentującą. Znacznie większą ilość komunikatów wygłosiła na konferencjach krajowych w latach 2010-2024. Jeśli chodzi o postery na konferencjach krajowych to ich liczba wynosiła 22, natomiast na konferencjach krajowych aż 78. Tak duża liczba wystąpień konferencyjnych wynika z szerokiej współpracy naukowej z ośrodkami polskimi. Pani doktor brała także udział w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych i międzynarodowych. Osobno należy skomentować udział w projektach krajowych i zagranicznych. Była kierownikiem projektu typu miniatura w latach 2020-2021; brała także udział jako wykonawca w 5 innych projektach krajowych; obecnie jest także wykonawcą 2 projektów OPUS. Habilitantka wykazała się także dużą ilością wykonanych recenzji w prawie 30 różnych czasopiśmie naukowych. Była również członkiem komitetów redakcyjnych 4 czasopiśm. Miała szereg funkcji na uczelni, przez co potwierdziła czynny udział w życiu akademickim. Opracowywała także treści programowe dla różnego rodzaju zajęć dydaktycznych. Na szczególną pochwałę zasługuje udział w wielu szkoleniach w zewnętrznych firmach w celu podniesienia kompetencji naukowych, biznesowych, personalnych oraz językowych. Ponadto jest współautorem 3 patentów krajowych.

### 3. Podsumowanie

Na podstawie analizy dokumentacji cyklu pt. „**Wielopłaszczyznowa analiza wpływu struktury ksenobiotyków na ich akumulację, mobilność oraz biodostępność w środowisku glebowym**” oraz innych osiągnięć naukowych, dydaktycznych i organizacyjnych będących podstawą wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego Pani dr inż. Anny Parus stwierdzam, iż przedstawiony dorobek jest znaczący i spełnia ustawowe oraz zwyczajowe kryteria oceny. Habilitantka umiejętnie łączy pracę naukową z aktywnością dydaktyczną a także w mojej opinii ma odpowiednie przygotowanie do prowadzenia własnego zespołu i predyspozycje w zakresie kształcenia młodych kadr naukowych. Przedstawiony dorobek charakteryzuje się wysokimi wskaźnikami scjentometrycznymi. Stwierdzam, iż Pani Anna Parus jest znakomicie wykształconym uczonym, przygotowanym do roli samodzielnego pracownika naukowego.

Pozytywnie opiniuję wniosek do Rady Wydziału Chemicznego Politechniki Poznańskiej o nadanie jej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk chemicznych w dyscyplinie chemii.

Z poważaniem,

  
Magda Caban