

Prof. dr hab. Katarzyna Lisowska  
Katedra Mikrobiologii Przemysłowej  
i Bioteknologii  
Uniwersytet Łódzki

**Ocena osiągnięć naukowych oraz pozostałej aktywności naukowej dr inż. Anny Parus w związku z ubieganiem się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne**

Ocenę przeprowadzono w oparciu o przesłane materiały, na podstawie pisma prof. dr hab. inż. Ewy Kaczorek, Dziekana Wydziału Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej, z dnia 29.10.2024 r. w sprawie powołania mnie jako recenzenta w skład komisji habilitacyjnej w celu przeprowadzenia postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Annie Parus w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.

Habilitantka przedstawiła kompletny wniosek habilitacyjny wraz z wymaganymi załącznikami:

- dane wnioskodawcy,
- autoreferat,
- wykaz osiągnięć naukowych, dydaktycznych oraz informację o innej aktywności naukowej,
- dokumentacja osiągnięć naukowych, w tym oświadczenia współautorów,
- kopia dyplomu doktora,
- kopie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego przedstawionego we wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Dr inż. Anna Parus od początku swojej pracy naukowej związana jest z Politechniką Poznańską, gdzie w 2005 roku na Wydziale Technologii Chemicznej uzyskała tytuł magistra

inżyniera technologii chemicznej w zakresie specjalności technologia organiczna, a w 2010 roku stopień naukowy doktora nauk chemicznych w zakresie technologii chemicznej, na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Zastosowanie hydrofobowych oksymów pochodnych ketonów alkilowopirydylowych w ekstrakcji wybranych jonów metali”, której promotorem był prof. dr hab. Andrzej Olszanowski. W 2012 roku została zatrudniona w Instytucie Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Poznańskiej na etacie asystenta, a w 2018 roku na etacie adiunkta, gdzie pracuje do chwili obecnej.

### **Ocena osiągnięcia naukowego przedstawionego w postaci spójnego tematycznie cyklu publikacji**

Osiągnięcie naukowe dr inż. Anny Parus obejmuje cykl czternastu prac opublikowanych w latach 2018-2023, pod wspólnym tytułem: „Wielopłaszczyznowa analiza wpływu struktury ksenobiotyków na ich akumulację, mobilność oraz biodostępność w środowisku glebowym”, z których 13 ukazało się w czasopiśmie znajdującym się w bazie Journal Citation Reports (JCR). Ich współczynnik oddziaływania (IF), zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 1,337-14,224. Sumaryczny IF publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 91,784, a liczba punktów MNiSW jest równa jest 1820. Należy podkreślić, że w 13 pracach Habilitantka jest korespondencyjnym autorem, a pierwszym w 10. Także oświadczenia Habilitantki i współautorów prac potwierdzają Jej kluczową rolę w ich powstawaniu na każdym etapie, zarówno podczas tworzenia koncepcji badań, planowania doświadczeń, uzyskiwania wyników, ich analizy i opracowania oraz na końcowym etapie przygotowania do druku. Badania prowadzone w ramach osiągnięcia naukowego były realizowane w ramach kierowanego przez Habilitantkę projektu Miniatura (2020-2021), zatytułowanego „Ocena sorpcji oraz mobilności modelowych herbicydowych cieczy jonowych z anionem dikamby w matrycy glebowej”, a także w ramach dwóch projektów NCN OPUS (2018, 2021), w których była wykonawcą.

Głównym celem prac badawczych dr inż. Anny Parus, opisanych w cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, była kompleksowa analiza wpływu obecności ksenobiotyków na funkcjonowanie ekosystemów. Przedmiotem badań Habilitantki był szeroki wachlarz różnych związków ksenobiotycznych, stanowiących zanieczyszczenie środowiska tj. środki ochrony roślin, farmaceutyki, metale ciężkie, surfaktanty. Prowadzone prace zmierzały do określenia przemian środowiskowych tych związków poprzez zbadanie integralności ich struktury, możliwości akumulacji, migracji, a także biodostępności i związanego z tym oddziaływania na mikroorganizmy i rośliny. Badania wchodzące w skład tego osiągnięcia naukowego dotyczyły w szczególności: analizy stabilności substancji nowej generacji, na przykładzie cieczy jonowych, w środowisku glebowym oraz ocenę ich oddziaływania na mikroorganizmy i rośliny oraz podatności na biodegradację, analizy zmiany mobilności i biodostępności metali w glebie pod wpływem związków o budowie amfifilowej, takich jak surfaktanty oraz czynniki kompleksotwórcze oraz analizy interakcji pomiędzy ksenobiotykami należącymi do różnych klas związków chemicznych i ich oddziaływania ze składowymi

ekosystemu. Habilitantka wykazała w swoich badaniach konieczność kompleksowej, prowadzonej wielopłaszczyznowo oceny ryzyka środowiskowego, związanego z obecnością różnych ksenobiotyków w ekosystemach.

Do najważniejszych osiągnięć Habilitantki zaliczam:

- zaprojektowanie nowych cieczy jonowych (na bazie składników pochodzenia naturalnego) o właściwościach herbicydowych,
- wykazanie, że ciecze jonowe zawierające anion chwastobójczy, pomimo pozytywnych właściwości promujących wzrost roślin uprawnych, ale przy niskiej tendencji do biodegradacji, mogą stanowić zagrożenie dla funkcjonowania ekosystemu,
- stwierdzenie, że ciecze jonowe, zawierające anion chwastobójczy, nie są nową grupą zanieczyszczeń, ale mieszaniną znanych kationów i anionów, które funkcjonują niezależnie od siebie w środowisku,
- wykazanie, że integralność kationów i anionów tworzących ciecz jonową może wpływać na sorpcję, toksyczność oraz przemieszczanie cieczy jonowych w glebie,
- stwierdzenie, że obecność farmaceutyków (antybiotyków tj. sulfametoksazol oraz trimetoprym) w glebie silnie wpływa na rozprzestrzenianie się, akumulację w glebie i biodostępność jonów metali, co wprowadza ograniczenia w stosowaniu technik fitoremediacyjnych. Ponadto obecność farmaceutyków wpływa nie tylko na zmianę bioróżnorodności mikroorganizmów, ale także na wzrost roślin,
- wykazanie, że surfaktanty glukozowe dzięki interakcji z jonami metali mogą być wykorzystane w procesach remediacyjnych,
- stwierdzenie, że skuteczność stosowania związków kompleksotwórczych i surfaktantów w procesach remediacyjnych zależy od zdolności do sorpcji w glebie,
- wykazanie, że tworzenie układów kompleksowych z jonami metali występującymi w środowisku glebowym wpływa na zmianę ich mobilności i biodostępności; przy silnej sorpcji - zmniejszenie mobilności i ich akumulację w powierzchniowych warstwach gleby, a w przypadku związków kompleksowych o łatwej desorpcji pod wpływem wody - zwiększenie mobilności i biodostępności.

Podsumowując osiągnięcia naukowe Habilitantki, nie mam wątpliwości, że Jej badania wnoszą znaczący wkład w rozwój nauk chemicznych, przede wszystkim lepsze zrozumienie oddziaływań ksenobiotyków, a w szczególności cieczy jonowych o właściwościach herbicydowych, na ekosystemy. Otrzymane wyniki mogą stanowić podstawę do oceny ryzyka środowiskowego jakie może powodować obecność różnych grup ksenobiotyków w glebie. **Osiągnięcie naukowe dr inż. Anny Parus w postaci spójnego tematycznie zbioru publikacji spełnia kryterium ustawowe w zakresie wymagań stawianych kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.**

## Ocena pozostałych osiągnięć naukowych i aktywności naukowej

Zainteresowania naukowe Habilitantki koncentrują się głównie wokół badań związanych z oddziaływaniem ksenobiotyków na środowisko naturalne. Oprócz osiągnięć w tym zakresie, opisanych w monotematycznym cyklu prac, dr inż. A Parus badała szereg innych związków organicznych pod kątem ich wykorzystania w procesach bioremediacji środowisk wodnych i glebowych. Osiągnięciem Habilitantki była m.in. synteza oksymów pochodnych ketonów alkilowopirydylowych i zastosowanie ich jako ekstrahentów w procesie oczyszczania roztworów wodnych z jonów metali takich jak: Zn, Cd, Cu oraz Fe. Efektem tych prac jest uzyskanie m.in. 3 patentów. Ponadto Habilitantka dokonała oceny przydatności i efektywności sorbentów typu *low-cost* w procesach oczyszczania wód z jonów metali oraz farmaceutyków. Istotnym osiągnięciem było wykazanie, że materiał roślinny (zielone okrywki owoców kasztanowca, odpady zawierające kawę), po wysuszeniu bez dodatkowej obróbki lub pod wpływem działania kwasów mineralnych, może zostać zastosowany w procesie wydajnego usunięcia ksenobiotyków ze środowiska wodnego. Innym, ciekawym obszarem badawczym działalności naukowej Habilitantki są zagadnienia związane z oceną właściwości antybakteryjnych materiałów cementowych. Do osiągnięć Habilitantki można zaliczyć wytypowanie substancji z grupy cieczy jonowych, o potwierdzonych właściwościach antybakteryjnych, do kompozycji cementowych i określenie aktywności przeciwdrobnoustrojowych gotowych produktów. Badania te prowadzone były w ramach dwóch projektów NCN OPUS (jeden w trakcie realizacji) i zaowocowały 9 publikacjami.

Na całościowy dorobek Habilitantki składa się 70 prac oraz 3 patenty (63 publikacje, 7 rozdziałów w monografiach), z czego 65 prac powstało po uzyskaniu stopnia doktora. Większość prac Habilitantka opublikowała w czasopiśmie znajdujących się w bazie JCR (44 artykuły). Przeważająca część dorobku naukowego Habilitantki powstała po uzyskaniu stopnia doktora. Łączny współczynnik oddziaływania Impact Factor dla publikacji wynosi 210,11. Dla prac opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora wskaźnik ten wynosi 203,95. W punktacji przyjętej przez MNiSW prace uzyskały łącznie 4955 punktów, w tym publikacje po doktoracie 4705 punktów. Liczba cytowań Habilitantki wg bazy Scopus wynosi 586, zaś odpowiadający im indeks Hircha 15. Ponadto Habilitantka wygłosiła 3 wykłady na zaproszenie (w tym jeden w uczelni zagranicznej). Wyniki swoich badań przedstawiała na konferencjach naukowych, na których wygłosiła 2 wykłady oraz 52 komunikaty (w tym 6 na konferencjach międzynarodowych) oraz zaprezentowała 27 posterów na konferencjach międzynarodowych i 79 na konferencjach krajowych. Była także kierownikiem jednego grantu finansowanego ze źródeł pozauczelnianych, w ramach konkursu NCN MINIATURA (2020-2021), uczestniczyła także jako wykonawca w realizacji pięciu projektów badawczych (MNiSW, POIG, NCN), a obecnie bierze udział w realizacji dwóch projektów (NCN OPUS). Dodatkowo dr inż. Anna Parus podnosi swoje kompetencje zawodowe uczestnicząc aktywnie w szkoleniach, których do chwili obecnej odbyła aż 26.

Dr inż. Anna Parus prowadziła badania w innych ośrodkach naukowych poza macierzystą uczelnią, w tym zagranicznych. Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora odbyła dwutygodniowy staż naukowy w Department of Management Engineering, Technical University of Denmark (2013). Habilitantka prowadziła tam prace dotyczące możliwości zastosowania surfaktantów w procesach bioremediacji, we współpracy z dr. Owsianiakiem, efektem których było opublikowanie trzech prac w prestiżowych, renomowanych czasopismach naukowych: *Chemosphere*, *Science of the Total Environment*, *Journal of Hazardous Materials*. Prace te zostały włączone do cyklu monotematycznych publikacji stanowiących główne osiągnięcie naukowe, a Habilitantka jest pierwszym autorem w dwóch spośród tych prac i autorem korespondencyjnych we wszystkich pracach. Drugi staż odbyła w Instytucie Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu (2015). W trakcie tego stażu zsyntetyzowała szereg amfifilowych związków, czwartorzędowych soli amoniowych oraz cieczy jonowych, a także rozszerzyła swoje umiejętności w zakresie analizy spektralnej o techniki  $^{15}\text{N}$  NMR,  $^{31}\text{P}$  NMR, a także 2D NMR. Uzyskane podczas tego stażu związki z grupy czwartorzędowych soli pirydyniowych i glukozowych zostały wykorzystane w pracach podczas kolejnego 4-tygodniowego stażu, który odbyła w Katedrze Agronomii, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, gdzie prowadziła badania związane z oceną zmienności parametrów fizjologicznych modelowych roślin pod wpływem czwartorzędowych soli pirydyniowych oraz surfaktantów. Wyniki tych badań zostały zaprezentowane w sześciu pracach, z których jedna została włączona do cyklu monotematycznych publikacji stanowiących główne osiągnięcie naukowe. W pięciu z wymienionych publikacji Habilitantka była pierwszym autorem. Dodatkowo dr inż. A. Parus współpracuje z prof. H. Peipieperem z Department of Environmental Biotechnology, Helmholtz Centre for Environmental Research, Leipzig, Niemcy, w której to jednostce dwukrotnie odbyła staż naukowy w 2024 r. Ponadto Habilitantka prowadziła także badania we współpracy z innymi jednostkami krajowymi, m.in. z Uniwersytetem Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytetem Łódzkim.

**Nie mam zatem żadnej wątpliwości, że dr inż. A. Parus wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, w szczególności zagranicznej, spełniony został zatem wymóg określony w art. 219 ust. 1 pkt. 3 Ustawy.**

W działaniach naukowych dr inż. Anny Parus uwidacznia się zarówno aspekt badań podstawowych, jak i aplikacyjny charakter prowadzonych prac. Wyrazem tego jest współautorstwo, wspomnianych wcześniej 3 patentów. Ponadto Habilitantka odbyła 1-miesięczny staż naukowy w firmie „PE International Sustainability Performance” w Niemczech w ramach projektu „Z transferem na ty – staże i szkolenia praktyczne dla pracowników naukowych i naukowo-dydaktycznych uczelni” (2013).

Za działalność naukową dr inż. Anna Parus została czterokrotnie uhonorowana nagrodami zespołowymi JM Rektora Politechniki Poznańskiej (2012, 2019, 2021, 2022). Odzwierciedleniem rozpoznawalności Jej badań w międzynarodowym środowisku jest natomiast powołanie do zespołu recenzentów konferencji międzynarodowej „International

Conference on Novel Functional Materials” (Anshan, Chiny, 2018) oraz zaproszenia do recenzji artykułów w renomowanych czasopismach m.in. *Chemosphere*, *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, *ACS Agricultural Science and Technology*, *FEMS Microbiology Letters*, *Science of The Total Environment*, *Applied Microbiology and Biotechnology* (łącznie 146 manuskryptów). Habilitantka pełniła także czterokrotnie funkcje Guest Editor i Collection Editor (*Processes*, *Horticulturae*, *Plants*) oraz dwukrotnie była członkiem komitetu naukowego konferencji krajowych.

Pozytywnie oceniam zatem pozostałe osiągnięcia naukowe, w tym aktywność naukową Habilitantki realizowaną poza macierzystą jednostką.

### **Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne oraz działalność popularyzująca naukę**

Dodatkowo chciałabym w skrócie przedstawić pozostałe osiągnięcia Habilitantki, pomimo, że Ustawa nie zobowiązuje recenzenta do oceny tej części działalności. Dr inż. Anna Parus jest doświadczonym nauczycielem akademickim, realizowała zajęcia dydaktyczne zarówno w języku polskim jak i angielskim (ćwiczenia, ćwiczenia laboratoryjne, wykłady) na kierunkach: Technologia chemiczna, Bioinformatyka, Technologie Ochrony Środowiska, Inżynieria chemiczna i procesowa, Inżynieria farmaceutyczna, Composite and Nanomaterials, Chemical Technology, Chemical Technology m.in. z takich przedmiotów jak: Biochemia, Metody analizy związków organicznych, Wprowadzenie do chemii organicznej, Chemia organiczna, Identyfikacja związków organicznych, Biotechnologia, Biologia komórkowa, Introduction to biotechnology, Methods of organic compounds analysis. Na podkreślenie zasługuje Jej aktywność w zakresie opracowania nowych programów kształcenia. Była współkoordynatorem prac podczas tworzenia nowego kierunku Bioinformatyka na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Poznańskiej. Habilitantka opracowała także treści programowe dla przedmiotu Biochemia, Podstawy biotechnologii, Methods of organic compounds analysis i uczestniczyła w pracach związanych z organizacją laboratorium dla przedmiotów Biologia molekularna i Biologia komórkowa. Dr inż. Anna Parus aktywnie uczestniczyła także w komisjach dyplomowych jako przewodnicząca oraz recenzent (studia I oraz II stopnia), a także w komisjach egzaminacyjnych na studia stacjonarne II stopnia. Jest opiekunem Studenckiego Koła Naukowego Bioinicjatywa, w ramach którego koordynowała 8 studenckich projektów badawczych. Pełniła także opiekę nad 10 studentami realizującymi praktyki w Zakładzie Chemii Organicznej Politechniki Poznańskiej i koordynuje praktyki i staże naukowe studentów w Zakładzie Komponentów Kwasów Nukleinowych PAN w Poznaniu. Była promotorem 20 prac magisterskich i 25 prac inżynierskich. Obecnie jest promotorem pomocniczym pracy doktorskiej mgr inż. Natalii Lisieckiej. Za osiągnięcia dydaktyczne (poprawę warunków i wyników pracy dydaktycznej i współautorstwo nowych programów nauczania) uzyskała w 2023 roku Nagrodę JM Rektora Politechniki Poznańskiej. Jej działalność dydaktyczna spotkała się także z uznaniem studentów, w 2017 roku znalazła się w gronie najwyższej ocenionych pracowników badawczo-dydaktycznych Wydziału Technologii Chemicznej.

Istotnym elementem aktywności zawodowej dr in. Anny Parus jest działalność popularyzatorska. Habilitantka wygłosiła szereg wykładów popularno-naukowych, zarówno dla uczniów szkół średnich, jak i studentów innych uczelni. Była koordynatorem i wykonawcą 30 warsztatów i pokazów podczas różnych akcji popularyzujących naukę m.in. Nocy Naukowców, Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki, Drzwiach Otwartych, pikników naukowych w szkołach i przedszkolach. Habilitantka aktywnie uczestniczy także w pracach organizacyjnych macierzystej uczelni. Jest członkiem szeregu zespołów wydziałowych m.in. Wydziałowego Zespołu ds. Opracowania Programu Studiów II Stopnia dla Kierunku Technologia Obiegu Zamkniętego, Rady Programowej kierunku Technologia chemiczna, Wydziałowego Zespołu ds. kierunku Bioinformatyka. w latach 2014-2020 była członkiem Rady Wydziału Technologii Chemicznej. Ponadto dr inż. Anna Parus była członkiem komitetu organizacyjnego 5 konferencji i seminariów naukowych.

### **Podsumowanie oraz wnioski końcowe**

Na podstawie przedstawionej do oceny dokumentacji, stwierdzam, że Habilitantka spełnia warunki formalne stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.

Wyrażam przekonanie, że osiągnięcia naukowe dr inż. Anny Parus w tym, osiągnięcie w postaci monotematycznego cyklu czternastu publikacji, pod wspólnym tytułem: „Wielopłaszczyznowa analiza wpływu struktury ksenobiotyków na ich akumulację, mobilność oraz biodostępność w środowisku glebowym”, wnoszą istotny wkład do dyscypliny nauki chemiczne. Habilitantka wykazuje się również istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury. Spełnione zatem zostają wymogi zawarte w art.219 ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z dn. 20.07.2018 r (Dz. U. z 2018, poz. 1668 z późn. zm.). W związku z tym pozytywnie opiniuję wniosek dr inż. Anny Parus o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.

