

prof. dr hab. Renata Gadzała-Kopciuch  
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu  
Wydział Chemii  
Katedra Chemii Środowiska i Bioanalityki  
ul. Gagarina 7, 87-100 Toruń

Toruń, dnia 30 sierpnia 2024 r.

### Ocena osiągnięcia naukowego

z tytułu pracy *Zastosowanie technik rozdzielania w fazie ciekłej i gazowej w analizie płynów ustrojowych człowieka na zawartość wybranych małocząsteczkowych związków siarki* oraz całokształtu dorobku naukowego **Pani dr Justyny Piechockiej** w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne

#### 1. Podstawa przygotowania recenzji

Przedłożony do oceny komplet dokumentów odpowiada ustawowym wymogom postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego, a ocenę całościowego dorobku Pani dr Justyny Piechockiej oparłam na podstawie art. 221 ust. 8 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce; Dz.U. z 2021 poz. 478 oraz art. 219 ust. 1 pkt 2 wspomnianej ustawy). Prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego zostały opublikowane w czasopiśmie o międzynarodowym obiegu, a we wszystkich pracach Kandydatka jest pierwszym autorem, a jednocześnie autorem korespondencyjnym, co świadczy o znaczącym wkładzie naukowym Pani dr Justyny Piechockiej w powstanie tych publikacji.

#### 2. Informacje podstawowe

Pani dr Justyna Piechocka uzyskała tytuł zawodowy licencjata w zakresie chemii (specjalność chemia kosmetyczna) w 2011 roku na podstawie pracy zatytułowanej *Samoorganizacja cząsteczek na powierzchniach metalicznych* realizowanej na Wydziale Chemii Uniwersytetu Łódzkiego. Dwa lata później (2013 r.) otrzymała tytuł zawodowy magistra na podstawie pracy pt. *Oznaczanie kwasu foliowego i jego wybranych pochodnych* nadany również przez Wydział Chemii Uniwersytetu Łódzkiego. W 2014 roku uzyskała kolejny tytuł zawodowy licencjata, tym razem w zakresie chemii o specjalności analityka chemiczna, na podstawie pracy *Derywatywacja chemiczna przez grupę aminową* nadany przez tę samą jednostkę naukową.

W tym samym roku rozpoczęła studia doktoranckie na tym samym Wydziale Uniwersytetu Łódzkiego. Rozprawę doktorską pod tytułem *Wysokosprawna chromatografia cieczowa wybranych pochodnych endogennych tioli*, której promotorem był wówczas jeszcze dr hab. Rafał Głowacki, prof. UŁ, obroniła w 2018 roku. Od kwietnia 2018 roku Pani dr Justyna Piechocka jest zatrudniona w Katedrze Chemii Środowiska na Wydziale Chemii Uniwersytetu Łódzkiego na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego.

### 3. Ocena dorobku naukowego

Na dorobek naukowy Pani dr Justyny Piechockiej składają się 33 prace, z których 25 (z czego 9 wchodzi w skład recenzowanego osiągnięcia naukowego) opublikowane zostały w czasopismach z tzw. *listy filadelfijskiej* oraz 5 artykułów, które ukazały się w czasopismach spoza tej listy. Z danych zawartych w załączniku 4 do dokumentacji wynika, że sumaryczny współczynnik oddziaływania (*impact factor* - IF) wynosi 139, co daje średni współczynnik na poziomie 5,56 na pracę. Świadczy to o wysokiej renomie i prestiżu czasopism, w których ukazały się te artykuły. Aktywność publikacyjna Kandydatki po uzyskaniu stopnia doktora to średnio 4,17 publikacji z listy filadelfijskiej na rok. To bardzo dobry wynik. Liczba cytowań tych publikacji, wynosząca 254 (bez autocytowań) oraz indeks Hirscha na poziomie 11 (stan na maj 2024 r.) również potwierdzają bardzo dobry poziom tych prac. Ponadto, Pani dr Justyna Piechocka w swoim dorobku posiada artykuł, który ukazał się w anglojęzycznym czasopiśmie bez współczynnika oddziaływania – IF (*Mediterranean Journal of Chemistry*) oraz dwa rozdziały w monografiach nt.: *Bioanalitika w nauce i życiu Tom 1* (red. I. Staneczko-Baranowska, B. Buszewski, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020) i *Handbook of Bioanalytics* (red. I. Baranowska, B. Buszewski, Springer 2022). Tematyka badawcza opublikowanych prac, zarówno przed doktoratem, jak i po jego uzyskaniu, jest spójna i ściśle związana z przedłożonym do oceny osiągnięciem naukowym.

Reasumując, stwierdzam, że cały opublikowany dorobek naukowy Pani dr Justyny Piechockiej jest merytorycznie istotny i nowatorski, a także został dobrze opublikowany, co potwierdza, że Kandydatka opanowała warsztat naukowy, umożliwiając jej samodzielne prowadzenie badań w dyscyplinie nauk chemicznych.

Analizując przedłożony we wniosku dorobek naukowy Pani dr Justyny Piechockiej należy podkreślić Jej aktywność konferencyjną. Wyniki swoich badań prezentowała łącznie 114 razy, w tym na konferencjach o zasięgu międzynarodowym 36 razy (w tym 15 po doktoracie) - w formie plakatu (22, w tym 7 po doktoracie), komunikatu ustnego (13, w tym 7 po doktoracie), wykładu na zaproszenie (1 po doktoracie) oraz krajowym 78 razy - w formie plakatu (50, w tym 29 po doktoracie), komunikatu ustnego (24, w tym 17 po doktoracie) i wykładu na zaproszenie (po doktoracie). Jednak, osobiście Kandydatka prezentowała wyniki badań w około 50%.

W swoim dorobku naukowym Pani dr Justyna Piechocka podaje informacje o uczestnictwie (po doktoracie) w pracach zespołu badawczego prof. dra hab. Rafała Głowackiego oraz prof. dra hab. Hieronima Jakubowskiego realizując jako wykonawca zadania badacze odpowiednio w projekcie OPUS 12 (dwa miesiące w 2021 r.) i OPUS 14 (2018-2022) - oba finansowane z Narodowego Centrum Nauki (NCN). W tym samym czasie Kandydatka uzyskała dofinansowanie z NCN na działanie naukowe w ramach konkursu Miniatura 2 (2018-2019) oraz Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza, Granty dla młodych badaczy edycja 1 (2021-2023). W obydwu projektach badawczych pełniła rolę kierownika. Ponadto, przed uzyskaniem stopnia doktora, Pani dr Justyna Piechocka realizowała cztery projekty finansowane przez Wydział Chemii Uniwersytetu Łódzkiego i jeden finansowany przez Urząd Marszałkowski w Łodzi jako kierownik, a w kolejnych

czterech była wykonawcą (finansowanie: Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi, Uniwersytet Łódzki, NCN - Sonata 5).

W karierze akademickiej można zauważyć mobilność Kandydatki w trakcie trzech, 3-tygodniowych staży naukowych: 1) Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Analitycznej, Gdańsk (marzec 2015 r.), 2) University of Novi Sad, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, Biochemistry and Environmental Protection, Nowy Sad (marzec 2016 r.) oraz 3) University of Ljubljana, Faculty of Health Sciences, Lublana (czerwiec/lipiec 2017 r.). Pani dr Justyna Piechocka odbyła również trzymiesięczny staż naukowy w University of Ljubljana, Faculty of Health Sciences, gdzie dołączyła do międzynarodowego zespołu badawczego realizującego projekt *Closing material flows by wastewater treatment with green technologies*. Efekt tych prac można zauważyć w publikacji, która ukazała się w *Journal of Hazardous Materials* w 2021 roku (IF=13,1).

Reasumując, moja ocena dorobku naukowo-badawczego Pani dr Justyny Piechockiej, jako wypadkowa zaprezentowanych powyżej analiz cząstkowych, jest pozytywna. Dotyczy to zarówno poziomu naukowego publikacji Kandydatki, a także aktywności konferencyjnej i projektowej oraz współpracy z ośrodkami naukowymi.

#### 4. Ocena osiągnięcia naukowego będącego podstawą postępowania habilitacyjnego

Pani dr Justyna Piechocka zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2020, art. 219 poz. 478 z późn. zm.), jako osiągnięcie naukowe przedstawiła monotematyczny cykl dziewięciu prac (H1–H9) pt. *Zastosowanie technik rozdzielania w fazie ciekłej i gazowej w analityce płynów ustrojowych człowieka na zawartość wybranych małocząsteczkowych związków siarki*, omówiony w sposób uporządkowany w załączonym Autoreferacie. Cykl obejmuje 7 prac oryginalnych znaczonej jako H2-H5, H7-H9 oraz 2 prac przeglądowe (H1,H6), które ukazały się w latach 2020–2024. Wszystkie prace zostały opublikowane w punktowanych czasopismach naukowych, co przełożyło się na wysoki sumaryczny współczynnik oddziaływania (tzw. IF) prezentowanego osiągnięcia naukowego wynoszący 59,7. Średni IF to 6,6 na pracę, co stanowi bardzo dobre osiągnięcie. Otrzymane wyniki badań Pani dr Justyna Piechocka opublikowała w uznanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, takich jak: *TrAC - Trends in Analytical Chemistry* (dwa artykuły; IF=13,1), *International Journal of Molecular Sciences* (trzy artykuły; IF=5,6), *Journal of Chromatography B* (dwa artykuły; IF=3,0), *Scientific Reports* (IF=4,6) i *Talanta* (IF=6,1).

Kandydatka przedstawiła wymagane ustawowo oświadczenia współautorów co do zakresu prowadzonych prac, a także opisała bardzo szczegółowo swój udział w publikacjach zgłoszonych do osiągnięcia naukowego świadczący o Jej wiodącej roli w planowaniu badań, pracach badawczych, interpretacji otrzymanych wyników oraz ich dyskusji. Należy również zauważyć, że publikacje, będące fundamentem tego osiągnięcia, zostały opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych, co świadczy o ich wysokiej jakości i pozytywnej ocenie przez recenzentów powołanych przez te redakcje. Dlatego też, moja opinia nie będzie dotyczyła jedynie wartości pojedynczych artykułów, lecz skupi się na całościowym wkładzie w rozwój danej dziedziny nauki oraz ocenie kompetencji

Kandydatki w zakresie systematycznego rozwiązywania problemów badawczych, jak również wprowadzania nowatorskich rozwiązań. Taka analiza pozwoli na kompleksową ocenę zarówno merytorycznej wartości osiągnięć, jak i umiejętności prowadzenia badań na najwyższym poziomie.

Odnosząc się bezpośrednio do zakresu prowadzonych badań oraz zaprezentowanych publikacji, które stanowią podstawę osiągnięcia naukowego, pragnę szczególnie podkreślić, że głównym celem naukowym tych prac było opracowanie procedur analitycznych ukierunkowanych na izolowanie wybranych małowcząsteczkowych związków siarki z próbek biologicznych oraz ich ilościowe oznaczanie. Pani dr Justyna Piechocka z ogromną starannością przeprowadziła pełną walidację zgodnie z wytycznymi Amerykańskiej Agencji do spraw Żywności i Leków (FDA) nowo opracowanych metodyk analitycznych, które mogą mieć potencjalne zastosowanie w diagnostyce laboratoryjnej. Istotność tego zagadnienia wynika z rosnącego zainteresowania badaniami mającymi na celu identyfikację specyficznych biomarkerów rozwoju chorób cywilizacyjnych, takich jak choroby układu krążenia, metaboliczne czy nowotworowe. Poszukiwanie takich wskaźników jest kluczowe, ponieważ umożliwia wcześniejsze wykrycie i lepsze zrozumienie mechanizmów tych schorzeń, co z kolei przekłada się na poprawę diagnostyki oraz skuteczniejszą profilaktykę i terapię. W tym kontekście, opracowanie i wdrożenie efektywnych procedur analitycznych staje się nieodzownym elementem współczesnej medycyny laboratoryjnej. Te procedury mają na celu nie tylko precyzyjne i powtarzalne wykrywanie specyficznych związków chemicznych w próbkach biologicznych, ale także wspieranie prowadzenia szeroko zakrojonych badań przesiewowych. W efekcie, przyczynia się to do poprawy jakości życia pacjentów poprzez wczesne wykrywanie i leczenie chorób cywilizacyjnych.

W trakcie realizacji założonych celów konieczne było opracowanie odpowiednich metod przygotowania próbek biologicznych (moczu, osocza i śliny), uwzględniających zróżnicowany skład pod względem mikro- i makroskładników, a także wybór odpowiedniej techniki końcowego oznaczania. W tym miejscu należy podkreślić wiedzę i doświadczenie Pani dr Justyny Piechockiej w zakresie technik separacyjnych, takich jak: chromatografia gazowa sprzężona ze spektrometrem mas, elektroforeza kapilarna (CE) oraz chromatografia cieczowa połączona z różnymi detektorami (UV-Vis, FLD i MS). Dzięki temu Kandydatka mogła zaproponować precyzyjne i ilościowe oznaczanie małowcząsteczkowych związków siarki, takich jak: tiolakton homocysteiny (HTL), cysteina (Cys), homocysteina (Hcy), metionina (Met), kwas 1,3-tiazinano-4-karboksyłowy (TCA) oraz kwas 2-(3-hydroksy-5-fosfono-oksymetylo-2-metylo-4-pirydylo)-1,3-tiazolidyno-4-karboksyłowy (HPPTCA) w próbkach moczu, osocza i śliny (H2-H5).

Szczególnie wartościowe i wnoszące innowacyjność do istniejących badań było poszukiwanie przez Pani dr Justynę Piechocką nowych metabolitów w szlaku transsulfuracji homocysteiny w płynach ustrojowych człowieka, które powstają w wyniku reakcji homocysteiny/tiolaktonu homocysteiny oraz cysteiny z endogennymi aldehydami (takimi jak aldehyd mrówkowy) (H5) oraz fosforanem 5'-pirydoksalu (H2, H7). To podejście nie tylko

rozszerza aktualny stan wiedzy na temat biochemicznych procesów zachodzących w organizmie, ale również otwiera nowe perspektywy dla przyszłych badań diagnostycznych.

Za interesujące uznaję wyniki badań przeprowadzonych z wykorzystaniem materiału biologicznego, jakim jest ślina. Pani dr Justyna Piechocka wykorzystwała tę matrycę do badań dotyczących obecności tiolaktonu homocysteiny (HTL) oraz możliwości jej wykorzystania w analizach mających na celu zrozumienie roli HTL, homocysteiny, cysteiny i metioniny w rozwoju chorób cywilizacyjnych. Te badania są niezwykle cenne i wartościowe. Ich znaczenie polega na potencjale opracowania nowych, mniej inwazyjnych metod diagnostycznych, które mogłyby zrewolucjonizować badania przesiewowe oraz monitorowanie stanu zdrowia pacjentów. Ponadto, te badania mogą dostarczyć kluczowych informacji o mechanizmach patogenezы chorób, takich jak: choroby sercowo-naczyniowe, cukrzyca czy nowotwory, co w konsekwencji może przyczynić się do poprawy skuteczności profilaktyki i terapii tych schorzeń.

Biorąc pod uwagę wszystkie aspekty i wielowątkowe podejście do realizowanej tematyki, a także wyniki, które zostały opublikowane w wybranych publikacjach uważam, że osiągnięcie naukowe w tym zakresie jest wyjątkowo wartościowe i zasługuje na uznanie. Praca ta nie tylko wnosi istotny wkład w dany obszar wiedzy, ale także pokazuje wysoką jakość badań oraz ich znaczenie dla dalszego rozwoju dziedziny. Pani dr Justyna Piechocka wykazała, że jest w stanie wnieść istotne elementy nowości naukowej w nurcie badań dotyczących bioanalitiky małowcząsteczkowych związków siarki oraz metabolomiki (monitorowanie przemian metabolicznych badanych związków). Dzięki innowacyjnemu podejściu, udało się Jej wyjaśnić kwestie, które dotąd nie były w pełni potwierdzone lub badane. Opublikowane prace wnoszą istotny wkład w rozwój dyscypliny nauki chemicznej, oferując nowe perspektywy i rozwiązania, które mogą mieć daleko idące konsekwencje dla przyszłych badań i praktycznych zastosowań

##### **5. Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej, popularyzatorskiej oraz współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym**

W ramach działalności dydaktycznej na podkreślenie zasługuje powierzenie Pani dr Justynie Piechockiej prowadzenia wykładów w języku polskim i angielskim, m. in.: *Nowoczesne techniki analizy instrumentalnej*, *Instrumental Analysis*, *Modern Instrumental Methods of Analysis* oraz *Selected separation techniques for analysis of cosmetics* na różnych stopniach studiów, jak i kierunkach. Poza tym, Kandydatka prowadziła i prowadzi bardzo różnorodnie tematycznie zajęcia seminaryjne i laboratoryjne, jednak oscylujące w zakresie przygotowania próbek do analiz oraz oznaczania analitów za pomocą różnych technik rozdzielania. Wyrazem uznania dla umiejętności dydaktycznych jest przyznana Zespołowa Nagroda Rektora Uniwersytetu Łódzkiego I stopnia.

Poza zajęciami kursowymi Pani dr Justyna Piechocka sprawowała opiekę nad 27 studentami realizującymi prace dyplomowe (licencjacie i magisterskie) w Katedrze Chemii Środowiska na Wydziale Chemii Uniwersytetu Łódzkiego. Obecnie jest powołana na

promotora pomocniczego doktoranta kształcącego się w Szkole Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Łódzkiego.

Aktywność Pani dr Justyny Piechockiej w zakresie działalności organizacyjnej ograniczona jest obecnie do członkostwa w Polskim Towarzystwie Chemicznym i European Chemical Society oraz działań podejmowanych na rzecz Wydziału Chemii Uniwersytetu Łódzkiego. Podobnie w odniesieniu do działalności z otoczeniem gospodarczym działania obejmują jedynie szkolenia z zakresu walidacji metod analitycznych świadczone na zlecenie firmy LabEkspert.

Reasumując, pozytywnie oceniam aspekt aktywności Kandydatki, dotyczący Jej osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę (ujęte w złożonej dokumnetacji), co zostało docenione przez władze uczelni w formie licznych nagród, dyplomów i wyróżnień.

### **Wnioski końcowe**

Podsumowując ocenę osiągnięć naukowych dr Justyny Piechockiej oraz wniosek o wszczęcie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne, uważam, że prezentują one bardzo wysoki poziom merytoryczny. Przedstawione materiały dokumentują istotny dorobek Kandydatki oraz jej aktywność w obszarze badań. Jednoznacznie wskazuje to na duże doświadczenie w zakresie realizowanej tematyki badawczej. W moim odczuciu brakującym elementem jest współpraca z otoczeniem gospodarczym, co w zdecydowany sposób dopełniłoby sylwetkę samodzielnego pracownika naukowego.

W oparciu o ocenę dorobku naukowego, w tym osiągnięcia naukowego będącego podstawą postępowania habilitacyjnego, a także dostarczonych informacji o dorobku dydaktycznym i organizacyjnym, stwierdzam, że dokumenty przedstawione do oceny, spełniają ustawowe wymogi stawiane Kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Uważam, że dorobek Pani dr Justyny Piechockiej spełnia wymagania zwyczajowe, jak również ustawowe określone w Ustawie o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym oraz Stopniach i Tytule w zakresie Sztuki (Dz. U. 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.). W świetle powyżej przedstawionych faktów wnioskuję do Komisji Uniwersytetu Łódzkiego do spraw stopni naukowych w dyscyplinie nauki chemiczne o dopuszczenie Pani dr Justyny Piechockiej do dalszych działań związanych z postępowaniem habilitacyjnym.

*Renata Gadzińska-Kopciuch*