



**Recenzja osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych i popularyzatorskich
oraz współpracy międzynarodowej dr Adama Sajnoga
w związku z postępowaniem habilitacyjnym
w dziedzinie nauk chemicznych, w dyscyplinie chemia**

Przedstawiona poniżej ocena dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej dr Adama Sajnoga wykonana została na podstawie materiałów otrzymanych od Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu prof. dr hab. Macieja Kubickiego. Na podstawie wniosku Kandydata Rada Doskonałości Naukowej wszczęła w dniu 6 lutego 2023 roku postępowanie habilitacyjne i wskazała w/w Radę Naukową Dyscypliny do przeprowadzenia postępowania. Ocenę osiągnięć Habilitanta przeprowadzono zgodnie z art. 219 ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity: Dz. U. z 2022 r. poz. 574 z późn. zm.)

Dr Adam Sajnog jest absolwentem studiów magisterskich z chemii (2011) na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Tam też uzyskał tytuł *Master in Measurement Science in Chemistry (2012)*. Po ukończeniu studiów doktoranckich (2017) na podstawie rozprawy doktorskiej pod tytułem „Zastosowanie metody ablacji laserowej połączonej z ICP-MS do oznaczania i wizualizacji rozmieszczenia pierwiastków w miękkich tkankach ustrojowych” wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Danuty Barańkiewicz (promotor pomocniczy dr Anetta Hanć) otrzymał stopień doktora nauk chemicznych z wyróżnieniem. Pracę zawodową rozpoczął w swojej macierzystej uczelni w roku 2018 na stanowisku specjalisty naukowo-technicznego, a w roku 2019 awansował na stanowisko adiunkta naukowo-dydaktycznego. Obecnie zatrudniony jest w Zakładzie Analizy Śladowej na Wydziale Chemii UAM.

I. Ocena osiągnięcia habilitacyjnego

Dr Adam Sajnog do osiągnięcia będącego podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego zatytułowanego „**Rozwijanie metod spektrometrii mas do oznaczania pierwiastków śladowych w próbkach klinicznych i biologicznych**” zgłosił 7 prac naukowych opublikowanych w latach 2017-2022. Prace te ukazały się w dobrych czasopismach: *Microchemical Journal*, *Talanta* (3 prace), *Scientific Reports* oraz *Diagnostics*. Jedna z prac ukazała się w nowym czasopiśmie *Talanta Open* (bez IF). W cyklu znajduje się 1 praca przeglądowa (H2) i 6 oryginalnych o łącznym współczynniku IF z roku opublikowania > 28, zaś Habilitant jest pierwszym autorem w 5 publikacjach.

Opis wkładu pracy w powstawanie każdej z publikacji Habilitant zawarł w części 4.3 Autoreferatu zawierającej *Omówienie najważniejszych osiągnięć*. Do jego zadań w większości

przypadków należało współtworzenie koncepcji pracy, zaplanowanie koncepcji eksperymentu, zebranie literatury, przygotowanie próbek do analizy, optymalizacja aparatury pomiarowej, analiza próbek, obróbka surowych wyników, sporządzenie ilustracji i tabel, analiza statystyczna i chemometryczna, przygotowanie pierwszej wersji manuskryptu, dyskusja z recenzentami i korekta manuskryptu. Oświadczenia współautorów zamieszczone w dokumentacji wniosku - o wkładzie pracy habilitanta w powstanie prac - zostały przygotowane niezgodnie z zaleceniami Rady Doskonałości Naukowej.

W pracach włączonych do cyklu Habilitant opracował nowe procedury analityczne oznaczania pierwiastków w próbkach biologicznych i klinicznych techniką ICP-MS, również w połączeniu z HPLC oraz techniką ablacji laserowej (LA). Jednak nadrzędnym celem, który przyświecał jego badaniom była troska o jakość wyników pomiarów. Stąd też we wszystkich pracach położył nacisk na wyznaczenie parametrów analitycznych opracowanych procedur i ich walidację, zapewnienie spójności pomiarowej poprzez wybór odpowiednich materiałów odniesienia i ich poprawne zastosowanie, a także zastosowanie metod statystycznych do opracowania wyników. To nie dziwi, gdyż dr Sajnog jest wychowankiem pani prof. Danuty Barańkiewicz, przewodniczącej Zespołu Metrologii i Chemometrii Komitetu Chemii Analitycznej PAN. Warto wspomnieć, że dzięki współpracy naukowej w kilku pracach pojawiają się również wnioski o znaczeniu diagnostycznym.

O ile oznaczanie całkowitej, uśrednionej zawartości pierwiastków w tkankach po ich mineralizacji za pomocą metod wykorzystujących detektor mas, mimo licznych problemów, jest dobrze ugruntowane w praktyce analitycznej, to znacznie trudniejsze jest zbadanie rozmieszczenia pierwiastków w tkankach. Dr Sajnog podjął się zbadania rozmieszczenia pierwiastków budulcowych (C, S, P, Ca), fizjologicznych (Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Mo) i toksycznych lub niefizjologicznych (Sr, Cd, Ba, Pb) w naczyniach krwionośnych z zaawansowanymi zmianami miażdżycowymi (skalcyfikowaną blaszką miażdżycową) za pomocą techniki LA-ICP-MS [praca **H1**]. Nadrzędnym celem było uzyskanie poprawnych danych ilościowych do przedstawienia na dwuwymiarowych mapach rozmieszczenia pierwiastków. Ocenę zależności ilości pierwiastków (prezentowanych jako liczba zliczeń) w różnych fragmentach próbek przeprowadził stosując metody statystyczne i chemometryczne – test U Manna-Whitneya i PCA. W trakcie badań zidentyfikował problemy związane z prowadzeniem poprawnej kalibracji. Ze względu na niejednorodne rozmieszczenie węgla, siarki i fosforu w badanych tkankach niemożliwe było zastosowanie do normalizacji sygnałów oznaczanych pierwiastków metody wzorca wewnętrznego. Zaproponował zatem użycie wzorca zewnętrznego - materiału odniesienia zmielonej tkanki zwierzęcej (ERM-BB184), w którym rejestrował sygnał ^{34}S . Normalizację sygnałów pierwiastków w próbkach naczyń krwionośnych uzyskał stosując współczynnik normalizacji wyznaczony jako stosunek średniego sygnału materiału odniesienia do średniego sygnału próbki, uzyskanych podczas pomiarów prowadzonych bezpośrednio po sobie. Takie rozwiązanie pozwoliło uniezależnić wyniki pomiarów sygnałów pierwiastków od fluktuacji aparatury.

Ponadto wykazał, że głównymi składnikami blaszki miażdżycowej są Ca i P, które są składnikami hydroksyapatytu, a także Mg, Sr, Ba i Pb, które są łatwo inkorporowane do sieci hydroksyapatytu. Mapy zawartości Zn wskazały na zwiększoną zawartość tego pierwiastka w miejscu wzrostu blaszki miażdżycowej. Przedstawione wyniki badań mogą być pomocne w lepszym zrozumieniu procesów biochemicznych, związanych z chorobami układu krwionośnego.

W pracy przeglądowej [H2] dr Sajnog przedstawia problemy związane z pobieraniem, przygotowaniem i analizą próbek klinicznych za pomocą metody spektrometrii mas z plazmą indukcyjnie sprzężoną z ablacją laserową (LA-ICP-MS). Próbki kliniczne omawia w 3 kategoriach - tkanki miękkie (mózg, wątroba, pozostałe tkanki miękkie), tkanki twarde (zęby, włosy i paznokcie, kamienie) oraz wysuszone krople krwi i moczu. W pracy zwraca uwagę na fakt, że bardzo często publikowane badania mają jedynie charakter porównawczy, a wielu autorów nie zamieszcza informacji ilościowej dotyczącej zawartości pierwiastków w tkankach. W pracy tej również promuje wprowadzenie zasad metrologii do pomiarów chemicznych ze szczególnym uwzględnieniem metody LA-ICP-MS.

Prace [H3–H5] dotyczą wielopierwiastkowej analizy płynów fizjologicznych techniką ICP-MS. Mimo, że normy stężeń pierwiastków we krwi i moczu dorosłych osób zdrowych oraz w pewnych stanach chorobowych zostały określone, to takie zakresy dla próbek płodów nie są dostępne. W pracy [H3] dr Sajnog opracował szybką (6 min) metodę jednoczesnego oznaczania 18 pierwiastków w płynie owodniowym. Do eliminacji interferencji spektralnych podczas oznaczania As, Sb i Se zastosował tlen jako gaz reakcyjny, do oznaczania Al, Ca, Cr, Mn i V amoniak, zaś pozostałe pierwiastki oznaczał w trybie bez użycia gazów. Do usuwania interferencji niespektralnych wykorzystał metodę wzorca wewnętrznego (stosując ^{45}Sc , ^{74}Ge , ^{103}Rh , ^{159}Th jako wzorce wewnętrzne). Podczas procesu walidacji szczególną uwagę zwrócił na wyznaczenie niepewności oraz zapewnienie spójności wyników pomiarów. Wiele parametrów walidacyjnych, takich jak powtarzalność, precyzję pośrednią czy odzysk, a także spójność pomiarową wyznaczył wykorzystując certyfikowane materiały odniesienia (CRM) o matrycy zbliżonej do próbek badanych. Rozszerzona niepewność wyników pomiarów, wyrażona jako stężenie analitu w procentach, wynosiła od 10% dla V do 45% dla Cd, a największy udział w rozszerzonej niepewności wyników miała precyzja pomiarów. Opracowana i zwalidowana procedura zastosowana została do analizy 50 próbek płynu owodniowego pobranego od kobiet podczas porodu, co pozwoliło na wyznaczenie średniego stężenia pierwiastków, a także ich zakresu w takich próbkach. Habilitant przypuszcza, że zastosowanie opracowanej metody do większej populacji pomoże w ustaleniu wartości odniesienia dla stężeń wybranych pierwiastków niezbędnych i toksycznych w płynie owodniowym kobiet ciężarnych.

Z kolei w pracy [H5] Habilitant zajął się uproszczeniem i skróceniem opracowanej wcześniej procedury przygotowania płynu owodniowego do analizy wielopierwiastkowej techniką ICP-MS. W tym celu zaproponował jednoczesną mineralizację 20 próbek płynu w bloku grzewczym, co zajmowało tylko 60 min. Do usuwania interferencji wieloatomowych zastosował dynamiczną komorę kolizyjną z helem. Do walidacji metody i wyznaczenia jej

kluczowych parametrów wykorzystał pomiary ślepych próbek kalibracyjnych, ślepych próbek proceduralnych, wzorców kalibracyjnych i CRMów. Precyzja metody wynosiła od 1,5% dla Fe do 32,7% dla Cd, zaś jej prawdziwość, wyznaczona jako odzysk analitów w CRM, od 88% dla Cr do 127% dla Al. Opracowaną metodę wykorzystał do oznaczenia stężenia 14 pierwiastków w płynie owodniowym pobranym od 156 kobiet ciężarnych. Na podstawie wyników badań poddano analizie zależności między stężeniami pierwiastków w płynie owodniowym a nieprawidłowościami chromosomalnymi płodu u ciężarnej.

Dodatkową trudność podczas wielopierwiastkowej analizy techniką ICP-MS może stanowić mała ilość dostępnej próbki, tak jak w przypadku opisanej w pracy [H4] analizy unikatowych próbek moczu płodów ludzkich. W związku z tym Habilitant do analizy takich próbek techniką ICP-MS zaproponował zastosowanie mikronebulizera oraz mniejszej komory mgielnej. W jednym cyklu pomiarowym prowadził oznaczenia bez oraz z zastosowaniem dynamicznej komory reakcyjnej w trybie z tlenem i amoniakiem. Do optymalizacji warunków pracy komory DRC zastosował roztwory sztucznego moczu. Ciekawym pomysłem jest sposób wyboru optymalnych wartości przepływu gazu reakcyjnego komory DRC i wartości parametru wykluczania RPq na podstawie wyników optymalizacji pracy komory, przedstawionych na złożonym wykresie. Po raz pierwszy w analizie próbek moczu techniką ICP-DRC-MS zoptymalizowano i zastosowano parametr wykluczania RPa, pozwalający mierzyć w czasie jednej analizy pierwiastki na poziomie śladowym i makropierwiastki (Na, Mg, K, Ca) na poziomie setek mg/L bez przeciążania detektora. Opracowana procedura pozwala na oznaczenie 21 pierwiastków w małych objętościach próbki moczu (200 μ L) pobranych od płodów ludzkich. Porównanie otrzymanych z danymi literaturowymi sugeruje, że stężenia pierwiastków toksycznych w moczu płodu są niższe niż w moczu osoby dorosłej, co może wynikać z istnienia mechanizmów ochronnych przed ksenobiotykami w łożysku matki.

Kolejne prace dotyczą jednoczesnego oznaczania 13 pierwiastków [H6], a następnie zbadania specjacji kadmu i ołowiu [H7] w korzeniach ziół stosowanych w tradycyjnej medycynie chińskiej. Habilitant przeprowadził walidację metody oznaczania pierwiastków techniką ICP-ORS-MS i zastosował ją do oznaczenia zawartości pierwiastków w 26 próbkach ziół. Do opracowania wielowymiarowych danych zastosował narzędzia chemometryczne. Do oceny zbioru danych pochodzących z modelu sklasyfikowanego według dwóch źródeł zmienności: numeru partii i rodzaju korzenia wykorzystał metodę zmiennych kanonicznych (ang. *canonical variate analysis*, CVA). Metoda opiera się na badaniu modelu klasyfikacji dwukierunkowej (dwóch źródeł zmienności). Największą zmienność pomiędzy dwoma partiami ziół zaobserwowano w przypadku Mg, Fe i Mn. Analiza regresji została zastosowana w celu wykazania zależności pomiędzy danym pierwiastkiem fizjologicznym, a pierwiastkami toksycznymi. Stwierdzono istnienie istotnych zależności pomiędzy zawartością tych grup pierwiastków w ziołach. Zastosowanie metod statystycznych i chemometrycznych – CVA, analiza interakcji i 4 modele analizy regresji wielorakiej – pozwoliło na wydobycie informacji z wielowymiarowych danych, które nie były widoczne w zestawieniu wyników w tradycyjnej formie. W analizowanych ziołach zaobserwowano tylko kilka przypadków przekroczenia

maksymalnych dopuszczalnych zawartości Pb i Cd w suszu roślinnym ustalonych przez WHO.

Kontynuując przedstawione badania dr Sajnog opracował procedurę analityczną pozwalającą na wielopierwiastkową analizę specjacyjną, tj. oznaczenie Cd^{2+} , Pb^{2+} i $(CH_3)_3Pb^+$ w korzeniach ziół techniką HPLC/ICP-DRC-MS [praca H7]. Szczególną uwagę zwrócił na optymalizację składu fazy ruchomej oraz optymalizację parametrów pracy spektrometru ICP-DRC-MS. Nowa, w pełni zwalidowana procedura analityczna może być stosowana do oceny ziół pod kątem ich potencjalnej toksyczności dla osób spożywających napar, mierzonej zawartością form specjacyjnych ołowiu i kadmu. W żadnym z analizowanych wodnych naparów próbek ziół nie wykryto metylowej formy ołowiu.

Przedstawione do oceny prace badawcze będące podstawą osiągnięcia habilitacyjnego oceniam pozytywnie. Każda z prac przed opublikowaniem została poddana wnikliwym recenzjom wydawniczym. Nie mam uwag dotyczących jakości opisanych w nich badań i sformułowanych wniosków, ani samodzielności dr Sajnoga w zaplanowaniu, wykonaniu eksperymentów oraz opracowaniu wyników pomiarów. Habilitant szczególną uwagę poświęca ocenie możliwości i ograniczeń wielopierwiastkowych procedur oznaczania metali w próbkach klinicznych i biologicznych techniką ICP-MS, a także zapewnieniu jakości i porównywalności wyników pomiarów w takich oznaczeniach, również podczas stosowania technik LA-ICP MS i HPLC-ICP MS. W każdej pracy przeprowadza walidację opracowanych procedur pomiarowych, co gwarantuje, że otrzymane przez niego wyniki są miarodajne i mogą być podstawą do formułowania hipotez i wniosków o charakterze diagnostycznym czy żywieniowym. Ponadto do interpretacji danych wielowymiarowych stosuje zaawansowane metody statystyczne i różne ciekawe metody chemometryczne, co pozwala na pełniejszą interpretację wyników pomiarów, w tym obserwację korelacji między kiloma różnymi zmiennymi. Uważam, że jego prace dotyczące opracowania procedur szybkiej wielopierwiastkowej analizy próbek klinicznych i biologicznych wnoszą wkład w rozwój chemii analitycznej, szczególnie w zakresie zwrócenia uwagi innych badaczy na konieczność prowadzenia badań w reżimie metrologicznym.

II. Ocena dorobku naukowo-badawczego

Dorobek publikacyjny dr Adama Sajnoga z lat 2014-2023 obejmuje łącznie 28 prac naukowych, w tym 20 prac opublikowanych w czasopismach z listy JCR, 6 prac opublikowanych w czasopismach o zasięgu krajowym, a także 2 rozdziały w monografiach. Prace publikowane są w dobrych i bardzo dobrych czasopismach analitycznych oraz czasopismach z zakresu biologii, diagnostyki medycznej, środowiskowych czy obszaru nauk przyrodniczych. Sumaryczny IF prac zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 88,636. Publikacje Habilitanta wg bazy Web of Science cytowane były 310 razy (292 bez autocytowań), zaś wg bazy Scopus 342 (318 bez autocytowań). Indeks Hirscha wynosi 9. Są to wskaźniki bibliometryczne świadczące o aktywności naukowej, a także zainteresowaniu międzynarodowego środowiska naukowego tematyką prowadzonych badań. Habilitant był kilkakrotnie zapraszany do recenzowania prac naukowych dla czasopism międzynarodowych.

Z prac opublikowanych przed doktoratem warto zwrócić uwagę na pracę przeglądową omawiającą historyczne i praktyczne zagadnienia związane z wyznaczaniem i interpretacją granicy wykrywalności [A1]. Zagadnienia te opublikowane zostały później w serii trzech artykułów w czasopiśmie *Analityka* [B3, B4, B5] i stanowią znakomitą pozycję dydaktyczną. Tematyka związana z metrologią chemiczną, jakością i zapewnieniem jakości pomiarów chemicznych często pojawia się również w późniejszym dorobku Habilitanta.

Po doktoracie, w ciągu 5 lat, opublikował 14 prac naukowych. Prace spoza osiągnięcia habilitacyjnego, prowadzone we współpracy z lekarzami medycyny i specjalistami z zakresu żywienia, dotyczyły oceny metali uwalnianych do błony śluzowej jamy ustnej po wprowadzeniu implantów dentystycznych za pomocą LA ICP-MS [A7], badania składników mineralnych w surowicy i płynie owodniowym kobiet ciężarnych [A11], monitorowania zmian magnezu i cynku podczas padaczki i jej leczenia [A18, A20]. Doświadczenie uzyskane podczas badań uwalniania metali z implantów dentystycznych wykorzystał do przygotowania rozdziału „Bioimaging of Elements in Clinical Tissues: Oral Mucosa, Arterial Walls, and Teeth, by LA-ICPMS”, w monografii *Handbook of Bioanalytics (Bioanalityka)* wydanej przez PWN oraz *Springer Nature Switzerland*. Włączył się również w badania specjacji arsenu w rybach [A10] oraz ocenę wpływ spływu wód opadowych na makrobezkręgowce [A8]. W tym czasie opublikował również ciekawe prace przeglądowe dotyczące podejścia metrologicznego w analizie próbek klinicznych techniką LA ICP-MS [H2] i nieukierunkowanej (całościowej) analizie specjacyjnej pierwiastków w żywności [A16].

Wyniki swoich badań wielokrotnie prezentował na konferencjach naukowych w formie wykładów i komunikatów (13 na konferencjach krajowych i 3 na międzynarodowych) oraz plakatów (12 na konferencjach krajowych i 11 na międzynarodowych). Za prezentacje konferencyjne zdobył 2 nagrody.

Dr Adam Sajnog odbył 2 krótkoterminowe zagraniczne staże naukowe. Pierwszy, 2 miesięczny, tuż po obronie pracy doktorskiej (2017) w Vrije Universiteit Brussels w Brukseli. Podczas stażu prowadził badania dotyczące specjacji arsenu w rybach z zastosowaniem techniki wysokorozdzielczej ICP-MS. Podczas 4 miesięcznego stażu odbytego w 2021 w zespole prof. dr hab. Joanny Szpunar w IPREM, CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), Pau, Francja, zajmował się opracowaniem procedury ekstrakcji nanocząstek selenu z drożdży i ich oznaczania techniką ICP-MS w trybie pojedynczej cząstki.

Aktywnie bierze udział w realizacji projektów badawczych. W latach 2016–2018 kierował projektem Preludium 9 (NCN) pt. „Ilościowa wizualizacja rozmieszczenia pierwiastków w miękkich tkankach ustrojowych z zastosowaniem techniki LA-ICP-MS”. Brał również udział jako wykonawca w realizacji projektu NCN Opus 13 (kierownik: prof. D. Baratkiewicz) na temat „Wielopierwiastkowa analiza specjacyjna ciekłych i stałych próbek żywności zaawansowaną techniką sprzężoną HPLC/ICP-DRC-MS. Nowe procedury analityczne dla oznaczania toksycznych form specjacyjnych pierwiastków: As, Pb, Cd, Cr i Sb”.

Warto podkreślić szeroką współpracę naukową Habilitanta z ośrodkami krajowymi. Dr Adam Sajnog rozpoczął współpracę z badaczami z Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu podczas wykonywania swojej pracy doktorskiej [A3, A6, A7]. Współpraca ta dotyczyła następnie badania tkanek i blaszek miażdżycowych techniką LA ICP-MS [A12]. Wraz z pracownikami Centrum Badań Prenatalnych PreMediCare i Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, dr hab. Rafałem Kocyłowskim i prof. dr hab. inż. Joanną Suliburską, prowadzi badania dotyczące oznaczania pierwiastków w płynach ustrojowych pobieranych od kobiet w ciąży [H3, H4, H5, A11]. We współpracy z dr Urszulą Doboszewską z Uniwersytetu Jagiellońskiego bada techniką ablacji laserowej zmiany zawartości Mg i Zn w tkankach hipokampów myszy modyfikowanych genetycznie oraz poddanych diecie ubogiej w cynk [A18, A20]. Obecnie deklaruje podjęcie współpracy z Instytutem Genetyki Roślin PAN w celu oznaczania i mapowania pierwiastków w roślinach. W roku 2022 wygłosił tam referat na zaproszenie na temat „Analysis of nanoparticles in plants”.

Całościowy dorobek naukowo-badawczy dr Adama Sajnoga i Jego aktywność naukową oceniam bardzo pozytywnie. Zachęcałabym jednak Pana Doktora do podjęcia współpracy również z ośrodkami z zagranicy. Mam nadzieję, że staż odbyty wświatnym ośrodku naukowym we Francji będzie początkiem jego szerszej działalności międzynarodowej.

III. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

Dorobek dydaktyczny dr Adama Sajnoga obejmuje zajęcia laboratoryjne i ćwiczenia komputerowe ze spektrometrii atomowej, innych technik instrumentalnych, technik sprzężonych oraz szeroko pojętej metrologii chemicznej. Szczególnie docenić należy prowadzenie różnych form zajęć z metrologii, takich jak Metrologia w chemii, Metrologia w praktyce, Metrologia i chemometria w analizie produktów spożywczych, zarówno w języku polskim, jak i angielskim. Swoje kompetencje w tym zakresie systematycznie podnosi uczestnicząc w kursach, warsztatach i międzynarodowych szkołach letnich „*International Summer School on Analytical Science, Metrology and Accreditation*” (Lyon 2019, Chęciny 2022). Miałam okazję obserwować prowadzone przez niego zajęcia podczas szkoły letniej w Chęcinach i oceniam je bardzo pozytywnie. Dr Sajnog prowadzi również zajęcia na studiach podyplomowych „Analityka chemiczna”.

Do tej pory opiekował się 8 studentami wykonującymi prace magisterskie. Pełnił również funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim mgr Elwiry Koko, której obrona pracy planowana jest na wrzesień 2023. Niestety w dokumentacji nie podano tematu rozprawy doktorskiej pani mgr Koko.

W dorobku popularyzatorskim Habilitant posiada wspomniane wcześniej trzy prace w kwartalniku Analityka dotyczące zagadnień związanych z wyznaczaniem i interpretacją granicy wykrywalności, a ponadto udział w Nocy Naukowców (2016) oraz spotkania z uczniami szkół ponadpodstawowych (2023).

Należy podkreślić aktywność dr Sajnoga w komitetach organizacyjnych konferencji naukowych organizowanych przez Zakład Analizy Śladowej UAM. Dr Sajnóg brał udział w organizacji 4 konferencji „Analiza specyjna – możliwości i kierunki rozwoju” w Poznaniu (2014, 2016, 2018, 2020) oraz 3 konferencji „Chemometria i Metrologia w Analityce” (Poznań 2017, Poznań 2019, Zakopane 2022). Są to spotkania cykliczne, cieszące się bardzo dobrą renomą i uznaniem środowiska naukowego, skupiające za każdym razem około 60-80 uczestników z różnych ośrodków akademickich i instytucji naukowych. Ponieważ konferencje te odbywają się praktycznie każdego roku jest to duży wysiłek organizacyjny Habilitanta i grupy pozostałych współpracowników pani Profesor Barańkiewicz. Jest również Członkiem Zespołu Analityki Środowiskowej i Przemysłowej Komitetu Chemii Analitycznej PAN w kadencji 2020-2023.

Habilitant nie podaje w dokumentacji innego typu działalności organizacyjnej, takiej jak pełnienie funkcji w różnych gremiach swojego instytutu i wydziału, ale przypuszczam, że ze względu na liczbę samodzielnych pracowników zatrudnionych na Wydziale Chemii, młodsze osoby nie są przez Władze Wydziału w taką działalność angażowane.

Dorobek dydaktyczny, popularyzatorski oraz organizatorski dr Adama Sajnoga spełnia kryteria oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego.

IV. Podsumowanie

Dr Adam Sajnóg jest współautorem 28 prac naukowych, w tym 20 prac w czasopiśmie z listy JCR oraz wielu wystąpień na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Oceniany cykl artykułów w obszarze badań odnoszącym się do osiągnięcia habilitacyjnego oceniam jako znaczącą część Jego dorobku naukowego. Stanowi on istotny wkład w poszerzenie wiedzy na temat możliwości i ograniczeń wielopierwiastkowych procedur oznaczania metali w próbkach klinicznych i biologicznych techniką ICP-MS, a także zapewnienie jakości i porównywalności wyników pomiarów w takich oznaczeniach, co ma ogromne znaczenie przy interpretacji wyników przez naukowców z innych obszarów nauki. Cykl ten stanowi osiągnięcie naukowe Habilitanta w dziedzinie nauk chemicznych dyscyplinie chemia. Dr Sajnóg spełnia też inne kryteria oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego zgodnie z wymogami Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, art. 219 ust. 1 (Dz.U. 2023 poz. 742).



Białystok, 06.06.2023 r