



Poznań, 15.02.2024

Opinia

dotycząca dorobku habilitacyjnego dr Sylwii Smarzewskiej

Dr Sylwia Smarzewska uzyskała stopień naukowy doktora nauk chemicznych na podstawie dysertacji „*Elektrody przyjazne środowisku w voltamperometrii związków organicznych*” w 2012 roku. Rolę promotora pełnił prof. dr hab. Witold Ciesielski. W tym samym roku Kandydatka została zatrudniona jako adiunkt w Zakładzie Analizy Instrumentalnej w Katedrze Chemii Nieorganicznej i Analitycznej na Wydziale Chemii Uniwersytetu Łódzkiego. Tematyka pracy doktorskiej, jak również osiągnięcia habilitacyjne dotyczą badań elektroanalitycznych.

Działalność naukowa

W ramach postępowania habilitacyjnego, dr Sylwia Smarzewska przedstawiła swoje osiągnięcie pt. „**Zastosowanie materiałów grafenopochodnych do specyficznej funkcjonalizacji elektrod pracujących, ich aktywacja i aplikacja do wysokoczułych oznaczeń w matrycach prostych i złożonych**” na podstawie cyklu powiązanych tematycznie 7 artykułów naukowych (H1-H7). Zostały one opublikowane w takich czasopismach, jak: Food Analytical Methods (IF=3,5), Electroanalysis (IF=3,1), Journal of the Electrochemical Society (IF=4,4), Analytica Chimica Acta (IF=6,9), Molecules (IF=4,9), Materials (IF=3,7). Sumaryczny impact factor z 2021 roku prac naukowych zgłoszonych do habilitacji wynosi 30,09, co daje średnią wartość 4,4 w przeliczeniu na jedną pracę. Należy podkreślić, że we wszystkich pracach z cyklu habilitacyjnego dr Sylwia Smarzewska jest współautorem, aczkolwiek pełni rolę autora korespondencyjnego, co świadczy o jej istotnej roli w inicjowaniu i opracowaniu publikacji. Szkoda tylko, że dwa artykuły z tego cyklu ukazały się w czasopismach MDPI o wątpliwej renomie. Dołączone oświadczenia określają zaangażowanie poszczególnych autorów w powstanie publikacji.

Kandydatka słusznie twierdzi, że w metodach elektroanalitycznych niezwykle istotne są: wysoka dokładność i precyzja pomiarów, czułość i selektywność, jak również eliminacja odczynników szkodliwych i toksycznych. Stąd, zastąpienie elektrody rtęciowej materiałami węglowymi przyjaznymi dla środowiska wydaje się być oczywistym kierunkiem. Dr Sylwia Smarżewska wykorzystwała w tym celu grafen, tlenek grafenu (GO), zredukowany tlenek grafenu (RGO), węgiel szklisty jako materiały elektrodowe czujników elektrochemicznych. Kandydatka celnie uważa, że niezmiernie istotny jest rodzaj materiału węglowego, który odpowiedzialny jest za sygnał elektroanalityczny ze względu na przewodnictwo (hybrydyzacja sp^2) ale również ważny wpływ odgrywa powierzchnia gdyż nadmiernie rozwinięta może generować prąd szczątkowy czyli pojemnościowy (niekorzystny).

W swoich badaniach dr Sylwia Smarżewska zastosowała różne typy elektrod pracujących, takie jak pastowe, dyskowe, drukowane. Opracowane procedury elektroanalityczne Kandydatka wykorzystwała do badania matryc prostych, jak również próbek spożywczych, farmaceutycznych i biologicznych. Wyniki analiz cechują się selektywnością, czułością, powtarzalnością oraz niską granicą wykrywalności.

W cyklu prezentowanych prac, Kandydatka wykorzystywała szereg technik eksperymentalnych, np.: cykliczna woltamperometria (CV), woltamperometria fali prostokątnej (SWV), elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna (EIS), mikroskopia sił atomowych (AFM), skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM), spektroskopia rentgenowska z dyspersją energii (EDX), spektroskopia w podczerwieni FTIR i UV-vis, stałe pole magnetyczne (CMF), wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC) i analiza elementarna.

W pracy **H1** „*Application of a Graphene Oxide-Carbon Paste Electrode for the Determination of Lead in Rainbow Trout from Central Europe*” Kandydatka opracowała metodę oznaczania ołowiu dla szeregu próbek mięsa pstrągów pochodzących z różnych krajów Europy Środkowej. W badaniach tych korzystny skład elektrody pastowej to standardowy proszek węglowy z 10% zawartością GO. Elektroda o takim składzie zagwarantowała szeroki zakres liniowej odpowiedzi sygnału elektroanalitycznego oraz niską granicę wykrywalności ołowiu. Dla porównania Kandydatka użyła również wisząca elektrodę rtęciową.

Praca **H2** zatytułowana *“Comparative Study on Electroanalysis of Fenthion Using Silver Amalgam Film Electrode and Glassy Carbon Electrode Modified with Reduced Graphene Oxide”* dotyczyła analizy elektrootleniania fentionu w roztworze podstawowym o różnym składzie i pH przy zastosowaniu techniki SWV. W tym celu wykorzystano elektrody ze szklanego węgla modyfikowanego zredukowanym GO. Mikroskopowa analiza powierzchni została wykonana we współpracy z Uniwersytetem w Pardubicach. Wyniki na materiałach węglowych porównano z rezultatami uzyskanymi na elektrodach amalgamatowych.

Praca **H3** *“Nanomaterials vs amalgam in electroanalysis: Comparative electrochemical studies of lamotrigine”* pozwoliła na opracowanie optymalnego składu elektrody z wykorzystaniem różnych materiałów węglowych, tj. wielościennych nanorurek węglowych, jak również komercyjnie drukowanych elektrod przy zastosowaniu takich rozpuszczalników, jak DMF, czy woda. W celu określenia mechanizmu redukcji/utleniania użyto metody CV, podjęto próby poprawy sygnału elektroanalizy i eliminacji prądu pojemnościowego. Dla porównania zastosowano też elektrody na bazie amalgamatu.

W pracy **H4** *“Graphene oxide activation with a constant magnetic field”* wykorzystano aktywację materiału elektrodowego stałym polem magnetycznym. Silne właściwości paramagnetyczne materiału GO były odpowiedzialne za działanie sił rozciągających w nanostrukturze węgla, zarówno wewnątrz jak i na powierzchni. Korzystne efekty pola magnetycznego zostały potwierdzone dla różnych analitów oraz dla materiałów grafenopodobnych otrzymanych w różny sposób.

Praca **H5** zatytułowana *“Highly Sensitive Determination of Tenofovir in Pharmaceutical Formulations and Patients Urine—Comparative Electroanalytical Studies Using Different Sensing Methods”* dotyczy badania rzeczywistych próbek pochodzenia biologicznego. Były to próbki moczu pacjentów poddawanych terapii lekiem tenofowir. W tym przypadku najlepsze sygnały tego związku uzyskano przy użyciu wodnej zawiesiny GO na szklanym węglu. Wodna zawiesina GO zapobiegała aglomeracji materiału węglowego. Oznaczono granicę wykrywalności tenofowiru (48,6 nmol/L). Wyniki potwierdzono również metodą referencyjną z wykorzystaniem techniki HPLC. W efekcie końcowym dla próbek biologicznych elektroda Hg(Ag)Fe mogła być także stosowana. Kandydatka wyjaśniła mechanizm reakcji utleniania i redukcji tenofowiru.

W pracy **H6** *“The Influence of Graphene Oxide Composition on Properties of Surface-Modified Metal Electrodes”* dr Sylwia Smarzewska wykorzystała metaliczne elektrody ze złota, platyny i srebra modyfikowane GO. Szczegółowe badania analityczne zostały ograniczone do złota i platyny, gdyż elektroda srebrna ulegała nieodwracalnym zmianom. W publikacji tej Kandydatka wyraża opinię na temat ekstremalnie różnych właściwości GO w zależności od zawartości tlenu. Jest faktem oczywistym, że procedura otrzymywania GO, jak również sposób redukcji GO mają wpływ na powierzchniowe grupy funkcyjne, całkowitą zawartość tlenu, a tym samym determinują przewodnictwo końcowego zredukowanego tlenku grafenu (RGO). Osobiście nie traktowałabym tego faktu jako odkrycia, wykonanie analizy elementarnej (bezpośrednie oznaczenie tlenu), czy spektra XPS są czymś nieodzownym dla pełnej charakteryzacji materiału grafenopodobnego. Kandydatka dochodzi do wniosku, że bogate doświadczenie jakie zdobyła podczas badań z takimi materiałami, pozwala na zbudowanie sensora o wysokiej selektywności i czułości, umożliwiającego wykrycie nawet mikro/nanoilości związku elektrochemicznie aktywnego.

Praca **H7** *“Tailoring Electrochemical Activity of Acemetacin with Electrocatalytic Properties of Graphene Derivatives”* zawiera wyniki badań, które pozwoliły Kandydatce zmodyfikować powierzchnię elektrody tak aby można było uzyskać pożądany efekt katalityczny, określić mechanizm reakcji dla acemetacyny (leku przeciwzapalnego) przy różnych potencjałach elektrody. Zachodzące reakcje były determinowane odpowiednimi pochodnymi grafenowymi. Ich zmiana umożliwiła selektywne sterowanie reakcji na elektrodach, a tym samym na wybiórcze dostosowanie technik elektroanalitycznych do złożonych matryc biologicznych, czy środowiskowych.

Warto podkreślić, że dr Sylwia Smarzewska przeprowadziła także eksperymenty z wykorzystaniem monowarstwy grafenu w roli receptora i przetwornika, co zostało zgłoszone do Urzędu Patentowego (Zgłoszenie patentowe P.445194 „Korpus elektrody do pomiarów elektrochemicznych na monowarstwie grafenu”). Poza tym jest współautorką/autorką 9 innych zgłoszeń patentowych z wykorzystaniem materiałów grafenopochodnych i innych do zastosowań elektroanalitycznych (wszystkie zgłoszenia z roku 2023). Co istotne, udział dr Sylwii Smarzewskiej w tych zgłoszeniach jest bardzo wysoki od 60% do 100%.

W przedstawionej dokumentacji dr Sylwia Smarzewska wymienia łącznie 43 artykuły naukowe (5 publikacji przed doktoratem i 38 po doktoracie). Aktualny stan dorobku to 48 artykułów (baza Scopus z dnia 15.02.2024).

Sumarycznie wszystkie prace dr Sylwii Smarzewskiej są słabo cytowane 515 (Scopus), bez autocytowań 393. H-index wynosi 14 i maleje do 11 bez autocytowań (baza Scopus z dnia 15.02.2024).

Poza tym, dr Sylwia Smarzewska jest współautorką 18 rozdziałów w monografiach naukowych (głównie wydawnictwo AKAPIT-Kraków, tylko dwa rozdziały w zagranicznym wydawnictwie Elsevier). Jest również współautorką 34 komunikatów konferencyjnych i 73 posterów.

Dr Sylwia Smarzewska jest zaangażowana we współpracę naukową zagraniczną i krajową. Efektem tej współpracy są publikacje z udziałem obcokrajowców. Kandydatka prowadziła współpracę z kilkoma ośrodkami naukowymi (Czechy, Austria, Macedonia, Turcja, Rumunia). Wg mnie kilkudniowe pobyty naukowe trudno nazwać stażami naukowymi. Przykładowo, pobyt naukowy w Austrii (4 miesiące) spełnia ten warunek.

Dr Sylwia Smarzewska była kierownikiem tylko jednego grantu (Miniatura NCN 2017-2018) i wykonawcą w dwóch projektach (NCN Sonata 2017-2019 oraz NCN Preludium 2021-2024).

Kandydatka wykonała 49 recenzji artykułów naukowych dla różnych czasopism zagranicznych.

Dr Smarzewska otrzymała kilka nagród rektorskich i dziekańskich za osiągnięcia naukowo-badawcze.

Działalność dydaktyczna

Dr Sylwia Smarzewska prowadziła/prowodzi szereg zajęć dydaktycznych, takich jak laboratoria, konwersatoria, seminaria, wykłady dla studentów pierwszego i drugiego stopnia. Główna tematyka zajęć dotyczy zaawansowanych metod analizy jakościowej i ilościowej. Warto zaznaczyć, że wykłady dotyczą też podstaw analizy kryminalistycznej i sądowej, co wymaga szerokiej wiedzy i rzetelnego przygotowania.

Kandydatka pełniła funkcję promotora pomocniczego w dwóch przewodach doktorskich. Była promotorem 6 prac magisterskich (opiekunem 9) i kierowała 13 pracami licencjackimi.

Kandydatka aktywnie udzielała się w Studenckich Kołach Naukowych Chemików UŁ, stąd, została wielokrotnym laureatem konkursu „Złote kolby”.

Działalność organizacyjna

Dr Sylwia Smarzewska była członkiem komitetów organizacyjnych 4 konferencji krajowych i 1 seminarium w Pardubicach. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Chemicznego.

Dr Sylwia Smarzewska uczestniczyła czynnie w programie europejskim CEEPUS (Central European Exchange Program for University Studies) – koordynator sieci *Food Safety For Healthy Living* oraz uczestnictwo w dwóch innych sieciach. W ramach tego programu odbyła 7 krótkoterminowych staży naukowych.

Aktualnie dr Sylwia Smarzewska jest kierownikiem projektu „*Multidisciplinary studies of DNA interactions*” – IDUB interdyscyplinarny, Wydział Chemii+Wydział Biologii UŁ (2023-2025).

Bardzo ważnym osiągnięciem Kandydatki jest nawiązanie współpracy naukowo-badawczej ze spółką Miramar, Wałbrzych (2023) i realizacja projektu Science-Hub. Na szczególne uznanie zasługuje efekt tej współpracy, czyli wdrożenie technologii produkcji oleju sezamowego z ziaren prażonych (produkt trafił na rynek pod marką Olini).

W konkluzji, uważam, że **osiągnięcie naukowe** będące podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, jak również całkowity dorobek **dr Sylwii Smarzewskiej spełniają ustawowe warunki postępowania habilitacyjnego.**