



prof. dr Roman Szostak

Wrocław, 2026.02.19

Ocena osiągnięcia naukowego "*Chemometria w analizie ramanowskich danych spektralnych układów biologicznych istotnych w diagnostyce medycznej*" oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr Anety Anieli Kowalskiej w związku z postępowaniem o nadanie jej stopnia doktora habilitowanego.

Doktor Aneta Aniela Kowalska ukończyła w roku 2001 studia chemiczne na Wydziale Fizyki i Chemii Uniwersytetu Łódzkiego. Pracę doktorską wykonaną pod kierunkiem prof. dr hab. Jacka Ulańskiego obroniła na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej w roku 2006. Od 1 września 2012 pracuje w Instytucie Chemii Fizycznej PAN w Warszawie, na stanowisku samodzielnego pracownika techniczno-badawczego. Wcześniej odbyła półroczny staż podoktorski w The Light Technology Institute w Karlsruhe, dwuletni w Institute for Molecular Science w Okazaki, kilkumiesięczny w Katedrze Fizyki Molekularnej Politechniki Łódzkiej oraz dwa trzymiesięczne staże w Laboratoire de Chimie de Coordination du CNRS w Tuluzie i półtoramiesięczny w Institut de Ciència de Materials w Barcelonie.

Ocena dorobku naukowego

Doktor Aneta Aniela Kowalska przedstawiła do oceny osiągnięcie naukowe zatytułowane "*Chemometria w analizie ramanowskich danych spektralnych układów biologicznych istotnych w diagnostyce medycznej*" w oparciu o cykl 8 prac oryginalnych opublikowanych w latach 2020-2025 o łącznym współczynniku wpływu IF równym 32. Wszystkie artykuły to prace zespołowe od 5 do 9 autorów. W 6 pracach Kandydatka jest pierwszym autorem, a we wszystkich autorką korespondencyjną. Zgodnie z jej deklaracją, i deklaracjami współautorów, była główną pomysłodawczynią opisanych w pracach **H1-H8** badań, nadzorowała ich przebieg, przygotowała czujniki SERS L-selektyny, często sama wykonywała pomiary widm, przeprowadziła ich analizę



chemometryczną. Napisała wersje oryginalne 6 prac i brała udział w przygotowaniu wersji końcowych wszystkich 8 artykułów. Poza nimi opublikowała 30 prac w czasopismach z listy JCR. Artykuły z lat 2004-2012 przedstawiają wyniki badań kryształów półprzewodzących i cienkich warstw ich soli. Większość prac opublikowanych później relacjonuje rezultaty uzyskane metodą powierzchniowo wzmocnionego rozpraszania ramanowskiego (SERS). Według bazy Scopus jej prace były cytowane przez innych autorów 660 razy. Łączna liczba cytowań wynosi 699, a indeks Hirsza 14. Wygłosiła kilka wykładów w kraju i za granicą. Na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych przedstawiła 16 posterów. Jest współautorką 3 polskich patentów i europejskiego zgłoszenia patentowego. Doktor Aneta Aniela Kowalska brała udział jako wykonawca w realizacji wielu grantów krajowych i zagranicznych. Współpracuje z kilkoma ośrodkami krajowymi.

Na przedstawione do oceny osiągnięcie składają się publikacje demonstrujące unikalne możliwości diagnostyczne spektroskopii SERS. Pokazujące, że widma złożonych układów biologicznych, takich jak tkanki i płyny ustrojowe, zawierają informacje o stanie organizmu. Informacje, które stają się czytelne po zastosowaniu do analizy zestawów widm odpowiednio dobranych próbek, wybranych technik chemometrycznych. Opisane zostały w nich procedury pozwalające różnicować, na bazie widm SERS homogenatów, tkanki nowotworowe i zdrowe oraz typy nowotworów. Określać stopień zaawansowania choroby. Zademonstrowano wykorzystanie sensorów L-selektyny do obserwacji efektów leczenia na podstawie widm osocza. Omówiono możliwość wykrywania i określania typu nowotworu w oparciu o widma SERS osocza lub śliny oraz identyfikacji zakażenia wirusem SARS-Cov-2.

Za najważniejsze osiągnięcia uważam:

- (a) opracowanie wiarygodnej procedury pomiaru widm SERS homogenatów tkanek mózgowych (**H1**) i tkanek stałych gruczołów ślinowych (**H3**),
- (b) otrzymanie i zastosowanie sensorów SERS L-selektyny (prace **H2** i **H6**),
- (c) wykorzystanie spektroskopii SERS i wybranych metod chemometrycznych do identyfikacji typów nowotworów płuc i gruczołów ślinowych (prace **H7** i **H8**).



W obszernym komentarzu dr Aneta Aniela Kowalska omówiła uzyskane wyniki i wskazała trudności jakie napotkała. Zwróciła uwagę na konieczność starannego doboru platformy SERS, sposobu przygotowania próbek, parametrów pomiaru widm i optymalnego algorytmu różnicującego. Podkreśliła rolę analizy głównych składowych (PCA) i dyskryminacyjnej metody częściowych najmniejszych kwadratów (PLS-DA), metod które najczęściej wykorzystywała do analizy zestawów widm. Wskazała na to, że protokoły wykorzystujące pomiary widm SERS płynów ustrojowych i analizę chemometryczną pozwalają na wiarygodne i szybkie badania przesiewowe.

Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

W latach 2001-2006 dr Aneta Aniela Kowalska prowadziła ćwiczenia laboratoryjne z fizyki dla studentów Politechniki Łódzkiej. W czasie pracy w Instytucie Chemii Fizycznej opiekowała się dwójką magistrantów i czwórką doktorantów. Pomagała w organizacji dwóch konferencji międzynarodowych. Recenzowała 3 licencjaty i artykuły w kilku czasopismach międzynarodowych. Była ekspertem w programach NUTRITECH I i FENG.

Podsumowanie

Oceniając przedstawiony dorobek naukowy, dydaktyczny oraz organizacyjny stwierdzam, że dr Aneta Aniela Kowalska spełnia wymagania stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego i zwracam się do Rady Naukowej Instytutu Chemii Fizycznej PAN w Warszawie o dopuszczenie dr Anety Anieli Kowalskiej do dalszych etapów postępowania.