

prof. dr hab. Alina Dudkowiak

WYDZIAŁ INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ I FIZYKI TECHNICZNEJ
ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań
tel.: +48 (61) 665 3181
e-mail: alina.dudkowiak@put.poznan.pl
www.phys.put.poznan.pl

Poznań, 24 stycznia 2024 r.

RECENZJA

osiągnięć naukowych i aktywności naukowej Pani dr inż. Sylwii Olsztyńskiej-Janus w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna

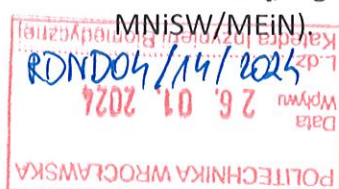
1. Dane osobowe oraz rozwój naukowy i zawodowy

Pani dr inż. Sylwia Olsztyńska-Janus jest absolwentką Wydziału Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Wrocławskiej, kierunek Fizyka, specjalność Inżynieria biomedyczna, gdzie w 1998 roku obroniła pracę magisterską i uzyskała tytuł zawodowy magistra inżyniera. W latach 1998-2004 kontynuowała kształcenie na studiach doktoranckich na Wydziale Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Wrocławskiej. W roku akademickim 1998/1999 pracowała jako asystent naukowo-dydaktyczny w Instytucie Fizyki, a w lutym 2004 roku została zatrudniona na stanowisku referenta techniczno-inżynieryjnego w Wydziałowym Zakładzie Inżynierii Biomedycznej i Pomiarowej Politechniki Wrocławskiej. Na Wydziale Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Wrocławskiej, Habilitantka obroniła w 2004 roku rozprawę doktorską zatytułowaną „Zastosowanie spektroskopii ATR-FTIR do badania molekularnego mechanizmu oddziaływania promieniowania z zakresu bliskiej podczerwieni z aminokwasem - fenyloalaniną”, której promotorem była dr hab. Małgorzata Komorowska. W październiku 2004 roku została zatrudniona na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego w Wydziałowym Zakładzie Inżynierii Biomedycznej i Pomiarowej, a następnie jako adiunkt w Instytucie Inżynierii Biomedycznej i Pomiarowej. Obecnie pracuje w Katedrze Inżynierii Biomedycznej na Wydziale Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Wrocławskiej.

2. Osiągnięcia naukowe w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Osiągnięcia naukowe dr inż. Sylwii Olsztyńskiej-Janus, będące podstawą do wystąpienia o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego zatytułowane „**Wpływ wybranych czynników fizycznych na cząsteczki i układy biologiczne**”, przedstawione zostały przez Habilitantkę jako cykl wybranych prac opublikowanych w latach 2009-2020.

W skład cyklu wchodzi 7 artykułów naukowych (**H1, H3-H8**) i 1 rozdział w książce (praca **H2**) wydanej przez InTech (Rijeka, Croatia) w roku 2011, której współredaktorem była Habilitantka. Wszystkie artykuły naukowe zostały opublikowane w czasopismach o zasięgu międzynarodowym z bazy JCR (**H1 – Journal of Molecular Structure: Theochem, H3-H4 – Acta of Bioengineering and Biomechanics (2 prace), H5 – BioMed Research International, H6-H8 – Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy (3 prace)**), dla których sumaryczny *Impact Factor* wynosi 13,976, a łączna liczba punktów – 240 (podana przez Habilitantkę, zgodnie z rokiem publikacji, na podstawie wykazu czasopism naukowych



W pracach **H1-H4** oraz **H6-H8**, dr inż. Sylwia Olsztyńska-Janus jest pierwszym i korespondencyjnym autorem (z wyjątkiem pracy **H1**), a w publikacji **H5** – drugim autorem. Habilitantka podała swój udział jako przeważający w pracach **H1** (60%), **H2**(75%), **H3** (66%), **H6** (70%), **H7** (70%) i **H8** (70%), a w pozostałych pracach **H4** i **H5**, odpowiednio 33% i 20%. Przedstawione prace są wieloautorskie, co jest naturalne w przypadku interdyscyplinarnych badań doświadczalnych. Zgodnie z deklaracjami Habilitantki, przygotowała ona koncepcję przeprowadzenia badań, których wyniki zostały opisane w pracach **H1-H4** i **H6-H8**. Biorąc pod uwagę oświadczenia współautorów, w cyklu prac **H1-H8** przedstawionym jako osiągnięcia naukowe, można wskazać samodzielny i znaczący wkład własny Habilitantki polegający na przeprowadzeniu badań metodami spektroskopii ATR-FTIR i Ramana oraz analizie, interpretacji i dyskusji wyników, opracowaniu manuskryptów lub nadzorze merytorycznym nad ich przygotowaniem. Prace **H1-H8** zaliczone do cyklu były cytowane 206 razy (na dzień 12.07.2023 r.), co oznacza, że zostały one zauważone przez środowisko naukowe.

Przedstawione przez dr inż. Sylwię Olsztyńską-Janus osiągnięcia naukowe to cykl powiązanych tematycznie prac, w których opisano badania mające na celu określenie wpływu różnych czynników na indukowanie procesów w wybranych układach biologicznych o różnym stopniu złożoności oraz przeanalizowanie zmian w ich strukturze molekularnej. Do badań Habilitantka wykorzystwała komplementarne metody spektroskopowe (ATR-FTIR i Ramana) oraz zaawansowane metody analizy danych.

Dr inż. Sylwia Olsztyńska-Janus opisując własne wyniki badań wyróżniła następujące zagadnienia:

- 1) Mechanizm oddziaływania promieniowania NIR na układy biologiczne (publikacje **H1**, **H2**);
- 2) Zastosowanie metod spektroskopowych do badania procesów zachodzących w tkankach i ich składnikach (publikacje **H2-H8**);
- 3) Spektroskopia oscylacyjna w połączeniu z zaawansowanymi metodami chemometrycznymi jako skuteczne narzędzie do kompleksowego badania zmian w strukturze molekularnej (publikacja **H8**).

W pracach **H1** i **H2** Habilitantka skupiła się na badaniach agregatów, które w układach biologicznych mogą powstawać w wyniku oddziaływania z promieniowaniem z zakresu bliskiej podczerwieni i modyfikować funkcjonowanie białek, enzymów lub przebieg procesów metabolicznych. W pracy **H1**, na podstawie widm IR i obliczeń kwantowo-mechanicznych (metodą DFT) wnioskuje, że prawdopodobna jest indukowana promieniowaniem z zakresu NIR zmiana konformacji fenyloalaniny (*trans/cis*) i utworzenie cyklicznego dimeru. Proces agregacji jest możliwy dzięki deprotonacji/protonacji odpowiednich grup funkcyjnych fenyloalaniny oraz utworzeniu silnych wiązań wodorowych pomiędzy cząsteczkami aminokwasu. Habilitantka w pracy **H2**, obejmującej badania fenyloalaniny, glicyny i alaniny zasugerowała, że oddziaływanie promieniowania z zakresu NIR z aminokwasami powoduje zmiany ich uwodnienia i wzrost znaczenia oddziaływań hydrofobowych, co może prowadzić do tworzenia stabilnych agregatów, nieulegających rozpadowi nawet w wysokich temperaturach. Natomiast w przypadku białek, postulowała między innymi, że zaabsorbowane promieniowanie z zakresu NIR indukuje procesy modyfikujące strukturę wody otaczającej białko (warstwy hydratacyjnej), a w dalszej kolejności jako procesy wtórne zachodzą zmiany konformacyjne i agregacja w wyniku oddziaływań międzycząsteczkowych. Uzyskane przez Habilitantkę wyniki badań wnoszą wkład w poznanie mechanizmów oddziaływania promieniowania z zakresu NIR z aminokwasami i białkami oraz indukowanych w strukturach

biologicznych zmian fotochemicznych (konformacyjnych), co jest istotne ze względu na wykorzystywanie tego promieniowania w różnych formach fototerapii.

Prace **H3** i **H4** mają charakter przeglądowy i dotyczą zastosowania spektroskopii FTIR i Ramana w badaniach tkanek ludzkich i ich składników. W pierwszej z nich (**H3**), Habilitantka opisała możliwości analizy widm i zidentyfikowała odpowiednie pasma istotne dla interpretacji wyników. Na przykładzie zarejestrowanych widm IR dla różnych próbek wnioskuje o szerokich możliwościach stosowania spektroskopii ATR-FTIR jako metody, będącej narzędziem do analizy biochemicznej na poziomie molekularnym, nie tylko w przypadku aminokwasów lub białek (np. ich składu i stanu agregacji oraz zmiany stopnia uwodnienia), ale także osocza krwi i wybranych jego składników. Druga z prac Habilitantki (**H4**) opisuje potencjał spektroskopii Ramana, jako metody komplementarnej, wykorzystywanej do badań materiałów biologicznych, w tym tkanek (np. skóry, ścian naczyń krwionośnych, kości) czy DNA (np. zmian denaturacyjnych, zachodzących w obecności jonów metali lub w funkcji pH). Habilitantka podkreśliła zalety tych technik, tj. nieinwazyjność, szybki proces rejestracji widm, brak wymagań dotyczących specjalnego przygotowania tkanek oraz wykorzystywanie do badań próbek o niewielkiej objętości, co jest istotne w przypadku materiałów biologicznych. Bardzo interesującą pracą jest **H5**, w której Habilitantka opisała wykorzystanie spektroskopii ATR-FTIR do oznaczania produktów peroksydacji lipidów (wyekstrahowanych z osocza), powstających podczas procesu hemodializy. Odpowiednio wybrane pasma w widmach IR oraz stosunek ich absorpcji integralnych pozwoliły na ocenę stopnia utleniania lipidów. Wyniki zostały porównane z uzyskanymi metodą pośrednią, bazującą na detekcji kompleksu (kwasu triobarbiturowego z produktem peroksydacji lipidów) absorbującego w zakresie widzialnym. Wydaje się, że zaproponowana w pracy **H5** procedura może znaleźć zastosowanie w diagnostyce medycznej do oznaczania produktów utleniania lipidów.

Kolejne prace Habilitantki (**H6** i **H7**), przedstawiają wyniki badań dotyczące wpływu odpowiednio temperatury i promieniowania z zakresu NIR na składniki warstwy rogowej naskórka, takie jak lipidy, białka i woda. W pracy **H6**, Habilitantka przeanalizowała charakterystyczne pasma w widmie IR wrażliwe na stopień uporządkowania lipidów. Określiła temperatury przejść fazowych dwiema metodami oraz skorelowała przejścia fazowe w lipidach z modyfikacjami struktury wody i białek. W kolejnym etapie badań, opisanym w pracy **H7**, próbki zostały poddane ekspozycji na promieniowanie z zakresu NIR i podobnie jak poprzednio, wyznaczone zostały temperatury przejść fazowych lipidów. Na podstawie widm IR, Habilitantka określiła zmiany zachodzące w strukturze odpowiednich składników naskórka. Zaobserwowała także, w próbce oświetlonej przesunięcie temperatury przejścia (z fazy ortorombowej do heksagonalnej) w stosunku do próbki nieoświetlonej i przeanalizowała różnice w strukturze drugorzędowej białek.

Ostatnie zagadnienie (praca **H8**) przedstawione w opisie osiągnięcia naukowego Habilitantki, dotyczyło wpływ podwyższonej temperatury (44°C) i promieniowania ultrafioletowego (UV) na strukturę molekularną kwasu linolowego. Na podstawie zależnych od czasu widm IR (zarejestrowanych przed i po naświetlaniu UV), wykorzystując zaawansowane metody analizy wielowymiarowych danych (w tym dwuwymiarową analizę korelacyjną), Habilitantka zidentyfikowała zmiany strukturalne w cząsteczkach kwasu tłuszczowego, między innymi zmiany izomeryzacji *trans/cis*, stopnia agregacji, orientacji łańcuchów bocznych. Zastosowana przez Habilitantkę procedura opracowania wyników pokazała możliwość uzyskania informacji o zmianach na poziomie molekularnym zachodzących w kwasach tłuszczowych poddanych działaniu czynników zewnętrznych.

Przedstawione przez Habilitantkę osiągnięcia naukowe wskazują na potencjał spektroskopii ATR-FTIR i/lub Ramana (wraz z odpowiednio dobranymi, zaawansowanymi metodami opracowania danych) jako technik możliwych do wykorzystania w laboratoriach biomedycznych do czułych analiz składu, zmian struktury oraz procesów zachodzących w układach biologicznych pod wpływem wybranych czynników fizykalnych. Szczególnie obiecująca wydaje się zaproponowana w pracy **H5**, szybka, prosta i bezpośrednia metoda badania stopnia utleniania lipidów, która mogłaby być zaimplementowana w szpitalnym laboratorium diagnostycznym. Na podkreślenie zasługuje, że publikacja **H5** została dotychczas zacytowana przez grupy badawcze 63 razy (dane na dzień przygotowania wniosku). Ponadto, prace **H6-H8** pokazały, że technika ATR-FTIR może zostać wykorzystana jako jedna z metod wspomagających diagnostykę skóry lub narzędzie do kompleksowego badania struktury molekularnej kwasów tłuszczowych.

Interdyscyplinarne badania pokazują też, jak złożonym problemem jest pozyskanie materiału biologicznego do badań. W niektórych przypadkach, przeprowadzenie badań przez Habilitantkę wymagało zgody Komisji Etycznej do Spraw Doświadczeń na Zwierzętach. Zainteresowanie badaniami materiałów biologicznych stworzyło też dr inż. Sylwii Olsztyńskiej-Janus okazję do nawiązania kontaktów i współpracy z różnymi zespołami badawczymi (np. z Uniwersytetu Wrocławskiego, Uniwersytetu Przyrodniczego, Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego, etc.). Habilitantka niewątpliwie jest specjalistką w badaniu próbek biologicznych metodami spektroskopii ATR-FTIR i Ramana. Techniki te co prawda nie wymagają specjalnego przygotowania próbek do badań, jednak próbki biologiczne są materiałem wrażliwym i nietrwałym, wykazującym cechy osobnicze, dlatego, żeby rzetelnie przeprowadzić ich badanie i zinterpretować wyniki, należy posiadać odpowiednie przygotowanie merytoryczne i doświadczenie eksperymentalne.

W mojej ocenie, przeprowadzone badania i uzyskane przez Habilitantkę wyniki, przedstawione jako osiągnięcia naukowe, wnoszą nowe informacje dla dyscypliny inżynieria biomedyczna, istotne dla rozwoju podstawowych oraz aplikacyjnych badań materiałów biologicznych z wykorzystaniem spektroskopii ATR-FTIR i Ramana.

3. Dorobek naukowy

Łączny dorobek naukowy dr inż. Sylwii Olsztyńskiej-Janus obejmuje 20 współautorskich artykułów naukowych (w tym 18 z bazy JCR, których sumaryczny *Impact Factor* (podany przez Habilitantkę zgodnie z rokiem publikacji) wynosi 34,296), 10 rozdziałów w książkach (w tym opublikowanych przez PWN (2 rozdziały), wydawnictwo zagraniczne InTech (1 rozdział) i Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej). Całkowity dorobek naukowy uzupełniają liczne, wystąpienia na konferencjach (26 materiałów pokonferencyjnych i 5 opublikowanych referatów konferencyjnych). Na podstawie bazy *Web of Science* (na dzień 12.07.2023 r.), indeks Hirscha Habilitantki wynosił 13, a liczba cytowań – 431 (375 bez autocytowań). W sumie daje to dobry wynik jak na prace doświadczalne realizowane w dość długim okresie czasu.

Na wyróżnienie zasługuje publikacja Habilitantki w czasopiśmie *Industrial Lubrication and Tribology* 66(2) 2014, 223–237, która została wybrana przez edytora czasopisma jako „*Outstanding Paper*”.

Dr inż. Sylwia Olsztyńska-Janus nie kierowała żadnym dużym zewnętrznym grantem badawczym, natomiast brała udział jako wykonawca w 7 projektach krajowych i 2 projektach międzynarodowych, a w 2007 rok uzyskała i kierowała grantem „*Kontrola układów biologicznych w światłoterapii – badania wywołane promieniowaniem z zakresu bliskiej*

podczerwieni (NIR)” finansowany przez Centrum Inżynierii Biomedycznej Politechniki Wrocławskiej.

Dorobek naukowy dr inż. Sylwii Olsztyńskiej-Janus można ocenić jako wystarczający do wystąpienia z wnioskiem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

4. Aktywność naukowa

Habilitantka, w latach 1999-2000 odbyła 9-miesięczny staż w ramach stypendium z programu Socrates/Erasmus oraz w 2001 roku, 1,5-miesięczny staż we Francji w Laboratoire de Spectrochimie Infrarouge et Raman (LASIR), Université de Sciences et Technologies de Lille (USTL). Zagraniczne staże związane były z kursem Spektroskopii molekularnej i zastosowaniem spektroskopii oscylacyjnej do badania układów biologicznych. Jednym z ważniejszych osiągnięć naukowych będącym efektem pobytu dr inż. Sylwii Olsztyńskiej-Janus w laboratorium LASIR USTL było opracowanie nowej metody wyznaczania wartości pK_a dla L-fenylalaniny z intensywności pasm widm IR, która została opublikowana w *Applied Spectroscopy* 55(7), 2001, 901–907 (liczba cytowań 58).

Po uzyskaniu stopnia doktora, Habilitantka odbyła w 2006 roku dwa 2-tygodniowe staże, odpowiednio w Commissariat à l'énergie atomique (CEA), Grenoble (Francja) i International University Bremen (IUB), Bremen (Niemcy), finansowane przez ww. zagraniczne jednostki naukowe (w tym w ramach grantu umożliwiającego udział w Szkole Letniej w IUB).

Ponadto, dr inż. Sylwia Olsztyńska-Janus odbyła praktyki na Uniwersytecie Wrocławskim dotyczące analizy struktur biologicznych za pomocą technik spektroskopii oscylacyjnej i chemometrii, odpowiednio w 2010 roku (2-tygodnie) i w 2016 roku (3-miesiące) oraz praktykę, w wymiarze 3-miesiące, z czasowo-rozdzielczej spektroskopii fluorescencyjnej w Instytucie Technologii Organicznej i Tworzyw Sztucznych na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej.

Biorąc pod uwagę powyższe, można stwierdzić, że Habilitantka wykazała się aktywnością naukową realizowaną również poza macierzystą uczelnią.

5. Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Dr inż. Sylwia Olsztyńska-Janus, po uzyskaniu grantu aparaturowego z MNiSW przez zespół naukowy, którego była członkiem, zorganizowała i kieruje od samego początku Laboratorium Spektroskopii Optycznej, które szeroko współpracuje ze środowiskiem w ramach interdyscyplinarnych badań naukowych, w szczególności dotyczących materiałów biologicznych.

Pełniła rolę promotora pomocniczego w dwóch postępowaniach awansowych, zakończonych nadaniem stopnia doktora, odpowiednio w roku 2017 i 2018, na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej. Była też opiekunem 21 prac dyplomowych magisterskich i 41 prac dyplomowych inżynierskich.

Habilitantka od wielu lat prowadzi różne zajęcia dydaktyczne w formie wykładów, ćwiczeń rachunkowych lub laboratoriów na kierunkach Fizyka i Fizyka Techniczna (specjalność Inżynieria Biomedyczna), tj. Analiza Danych Spektroskopowych, Podstawy Chemii Ogólnej, Fizykochemia Materiałów, Pakiety Matematyczne z oprogramowaniem Matlaba, Technologia informacyjna, Języki programowania, Programowanie w języku C, Pakiety obliczeniowe, Mikrokontrolery z programowaniem w języku Assembler oraz Wstęp do programowania w języku Python. Do wielu z nich przygotowała materiały dydaktyczne.

Uważam zakres działalności dydaktycznej Habilitantki za różnorodny, zwłaszcza w obszarze kształcenia studentów, a organizacja i kierowanie Laboratorium ma istotny wpływ na realizację projektów doktorskich i rozwijanie współpracy naukowej.

Wnioski

Osiągnięcia naukowe przedstawione zostały przez dr inż. Sylwię Olsztyńską-Janus w formie cyklu powiązanych tematycznie prac naukowych **H1-H8**. Zgodnie z zapisami Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zm.) na podstawie art. 219 ust. 1 pkt 2 lit b powinien to być cykl artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych ujętych w wykazie sporządzonym zgodnie z odpowiednimi przepisami. W bazie DONA (Dorobku naukowego Politechniki Wrocławskiej) rozdział w książce (praca **H2**), wchodzący do cyklu ocenianych prac naukowych, nie został wskazany jako praca znajdująca się na tzw. „Liście Ministerialnej”, jak również w dokumentach złożonych przez Habilitantkę, pracy **H2** przypisano 0 punktów. W Poradniku „Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego” wydanym przez RDN (aktualizowanym w dniu 9 sierpnia 2023 roku) wskazano (str. 10), że „do cyklu powiązanych artykułów naukowych, bez cenzusu czasowego, zalicza się także *artykuły naukowe opublikowane w czasopismach naukowych lub recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, ujętych w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b tej ustawy, przed dniem ogłoszenia tego wykazu oraz przed dniem 1 stycznia 2019 r. – w czasopismach naukowych, które były ujęte w części A albo C wykazu czasopism naukowych ustalonego na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 44 ust. 2 ustawy uchylanej w art. 169 pkt 4 i ogłoszonego komunikatem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 stycznia 2017 r. albo były ujęte w części B tego wykazu, przy czym artykułom naukowym w nich opublikowanym przyznanych było co najmniej 10 punktów*”. W związku z tym, istnieje pewna wątpliwość czy praca **H2**, która została zaliczona do cyklu przez dr inż. Sylwię Olsztyńską-Janus, spełnia ustawowe wymagania.

Ocenił osiągnięcia naukowe dr inż. Sylwii Olsztyńskiej-Janus, złożone z 7 artykułów naukowych (**H1, H3-H8**) i rozdziału w książce (**H2**), zostało opracowane w sposób pozwalający na wskazanie zagadnień będących indywidualnym wkładem Habilitantki, wnoszących wkład w rozwój dyscypliny inżynieria biomedyczna. Habilitantka niewątpliwie jest specjalistką w zakresie spektroskopii oscylacyjnej, potrafi samodzielnie prowadzić badania materiałów biologicznych o różnym stopniu złożoności i współpracować w ramach zespołów interdyscyplinarnych. Realizowała aktywność naukową w więcej niż jednej jednostce naukowej, spełniając warunek określony w art. 219 ust. 1 pkt 3 Ustawy.

Pomimo, powyżej zawartej uwagi, moja ocena osiągnięcia i aktywności naukowej Habilitantki jest pozytywna, dlatego wnioskuję do Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Biomedyczna Politechniki Wrocławskiej o dopuszczenie dr inż. Sylwii Olsztyńskiej-Janus do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Alicja Drużbicka