



Łódź, 30.05.2024

## RECENZJA

osiągnięcia naukowego „Analiza wpływu budowy związków typu donor-akceptor i donor-akceptor- donor na ich właściwości fizykochemiczne pod kątem zastosowań w nowoczesnych technologiach” oraz całokształt dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Pana dr Michała Filapka w związku z postępowaniem w sprawie nadania jej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne.

Przedmiotem rozprawy habilitacyjnej pana dr Michała Filapka (Instytut Chemii, Wydział Nauki Ścisłych i Technicznych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach) jest cykl ośmiu publikacji przedstawiony do recenzji wraz z Autoreferatem „Analiza wpływu budowy związków typu donor-akceptor i donor-akceptor- donor na ich właściwości fizykochemiczne pod kątem zastosowań w nowoczesnych technologiach”. W swoich badaniach dr Filapek koncentruje się na analizie nowych związków chemicznych ich właściwości fizykochemicznych, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w nowoczesnych technologiach, takich jak organiczna elektronika. Przedstawione osiągnięcia naukowe oraz całościowy dorobek kandydata świadczą o jego wkładzie w rozwój chemii organicznej i materiałowej.

## 1. Sylwetka Kandydata

Pan dr Michał Filapek ukończył studia magisterskie na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, gdzie w 2009 roku obronił pracę magisterską pt. „Synteza tiofenowych pochodnych pirydyny, bipirydyny i terpirydyny oraz ich właściwości kompleksujące” pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Stanisława Krompca. W 2013 roku uzyskał stopień doktora nauk chemicznych na podstawie rozprawy pt. „Nowe nanomateriały dla organicznej elektroniki z grupy tiofenów i politiofenów: otrzymywanie i badanie właściwości”, również pod kierunkiem prof. Krompca. Doktorat obronił z wyróżnieniem. Po uzyskaniu doktoratu dr Filapek kontynuował pracę naukową na Uniwersytecie Śląskim, gdzie pełnił różne funkcje, od asystenta naukowo-dydaktycznego po adiunkta.

## 2. Ocena całości dorobku naukowego i aktywności naukowej.

Główny nurt zainteresowań dr Michała Filapka jest związany z różnymi aspektami charakterystyki elektrochemicznej, spektroelektrochemicznej i spektroskopowej związków skoniugowanych do zastosowań jako materiały aktywne w elektronice organicznej. Działalność badawcza w latach 2009 – 2023 zaowocowała wartościowym dorobkiem naukowym obejmującym 61 artykułów w specjalistycznych czasopismach z zakresu, chemii organicznej, materiałowej i fizycznej znajdujących się w bazie Journal Citation Report, w tym 51 publikacji po uzyskaniu stopnia doktora. Całościowy dorobek habilitanta jest znaczący, tj. indeks Hirscha 19 i ilość cytowani bez autocytowań równa 798. Natomiast, ze wszystkich 61 publikacji, Pan dr Michał Filapek wybrał 8 jako elementy opisu znaczącego monotematycznego osiągnięcia naukowego tj. „Analiza wpływu budowy związków typu donor-akceptor i donor-akceptor- donor na ich właściwości fizykochemiczne pod kątem zastosowań w nowoczesnych technologiach”. W autoreferacie dr Michał Filapek wykazał, że jest autorem lub współautorem wielu artykułów naukowych opublikowanych w dobrych czasopismach takich jak „Electrochimica Acta”, „Journal of the Electrochemical Society”, „Optical Materials” oraz „Materials Science and Engineering B”. Niestety jego publikacje cieszą się słabym współczynnikiem cytowań, większość cytowani pochodzi z autocytowań

autora. W chwili obecnej, dla wszystkich wymienionych publikacji łączna ilość cytowań wynosi 33, z czego 25 cytowań należy do publikacji H7. Co więcej trzy publikacje (H3, H5 i H6) nie posiadają w ogóle cytowań. O ile czasopisma publikujące wyniki są dobre o tyle ilość cytowań świadczy o wąskim zakresie badań oraz ograniczonym ich znaczeniu dla społeczności naukowej. Pozytywnym aspektem jest brak promotora doktoratu (prof. Krompca) w połowie wybranych publikacji, może to tłumaczyć także słabą cytowalność Habilitanta związaną z dopiero rozwijaną współpracą badawczą i rozpoznawalnością w tematyce.

Pan dr Michał Filapek w swoim dorobku wykazał tylko jeden staż krajowy ok. 6 miesięczny w grupie prof. Mieczysława Łapkowskiego na Politechnice Śląskiej odbyty w ramach swojej pracy doktorskiej. Habilitant niestety nie odbył żadnego stażu zagranicznego ani stażu podoktorskiego.

Ważną formą upowszechniania rezultatów badań jest ich prezentacja na konferencjach, warsztatach czy seminariach. W tym przypadku, widać także słabą aktywność Habilitanta. Pan dr Michał Filapek nie zaprezentował żadnej pracy na konferencji zagranicznej a jedyna międzynarodowa konferencja, w której Habilitant wziął udział, odbyła się w 2010 roku w Poznaniu. Tego typu braki wpływają na słabą rozpoznawalność w środowisku naukowym oraz uznaniu w skali międzynarodowej.

Niedosyt budzi także brak obecnie realizowanych grantów badawczych finansowanych ze źródeł zewnętrznych. Dr Filapek uczestniczył w licznych projektach badawczych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Pełnił w nich rolę wykonawcy, a w jednym przypadku kierownika projektu (NCN Miniatura). Projekty te dotyczyły m.in. charakterystyki nowych materiałów polimerowych, syntezy nowych układów karbo- i heterocyklicznych oraz badań nad materiałami optoelektronicznymi. Jego zaangażowanie w te i inne projekty badawcze świadczy o jego zdolności do efektywnego zarządzania badaniami naukowymi oraz o jego znaczącym wkładzie w rozwój dziedziny chemii.

Co warto zaznaczyć, Habilitant uzyskał 20 patentów, sugeruje to większy wpływ wdrożeniowy prac aniżeli badań podstawowych.

### 3. Ocena osiągnięcia naukowego

Pan dr Michał Filapek wskazał monotematyczny cykl 8 publikacji składających się na osiągnięcie naukowe (zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. B ustawy z dnia 20 Lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce), pt. „Analiza wpływu budowy związków typu donor-akceptor i donor-akceptor- donor na ich właściwości fizykochemiczne pod kątem zastosowań w nowoczesnych technologiach”, które zostały omówione w formie autoreferatu. Osiągnięciem omówionym przez Habilitanta było wyznaczenie wpływu budowy pojedynczej cząsteczki na "obserwowane" właściwości fizykochemiczne. Szczególną uwagę poświęcono wyjaśnieniu wpływu oddziaływań wewnątrz- i międzycząsteczkowych na wyżej wspomniane parametry. Ze względu na potencjalne zastosowania badanych molekuł w organicznej elektronice, główne techniki analityczne obejmowały spektroskopię absorpcyjną w zakresie UV-VIS, fluorymetrię i elektrochemię.

Publikacje stanowiące podstawę postępowania habilitacyjnego to oryginalne prace wieloautorskie opublikowane w latach 2015 – 2023. Wszystkie przedstawione publikacje są interdyscyplinarne co w obecnych czasach jest standardem i stanowi wartość dodaną publikacji. Ze względu na szeroki zakres publikowanych badań z wykorzystaniem różnorodnych technik badawczych dobrym podejściem jest opis udziału Habilitanta w powstaniu publikacji co pozwala na określenie autorskiego wkładu w powstanie pracy. W 2 pracach z cyklu habilitacyjnego dr Michał Filapek jest pierwszym autorem, a we wszystkich jest autorem korespondencyjnych i jego zaangażowanie oraz wiodąca rola nie budzi wątpliwości. Habilitant brała udział w zaproponowaniu tematyki, tworzenia koncepcji, planowania i realizacji badań, badaniach elektrochemicznych i spektroskopowych analizowania wyników oraz aktywnie uczestniczył w przygotowaniu manuskryptu i w całym procesie publikacyjnym.

Osiągnięcia naukowe dr. Michała Filapka, przedstawione w ramach autoreferatu, dotyczą przede wszystkim analizy wpływu budowy związków typu donor-akceptor (D-A) i donor-akceptor-donor (D-A-D) na ich właściwości fizykochemiczne w kontekście zastosowań w nowoczesnych technologiach, szczególnie w dziedzinie organicznej elektroniki.

W dobie dynamicznego rozwoju nowoczesnych technologii, szczególne znaczenie zyskują materiały wykorzystywane w elektronice organicznej. Wśród nich, związki chemiczne o

strukturze typu donor-akceptor (D-A) oraz donor-akceptor-donor (D-A-D) stanowią jedną z najbardziej obiecujących grup, ze względu na swoje unikalne właściwości fizykochemiczne. Te związki, charakteryzujące się specyficznym układem elektronowym, mogą być modyfikowane w sposób umożliwiający kontrolowanie ich właściwości optycznych, emisyjnych i elektrochemicznych, co czyni je idealnymi kandydatami do zastosowań w organicznych diodach elektroluminescencyjnych (OLED), organicznych ogniwach słonecznych (OPV), a także w urządzeniach elektrochromowych i sensorach chemicznych.

Optymalizacja tych właściwości wymaga jednak dogłębnego zrozumienia mechanizmów oddziaływań wewnątrz- i międzycząsteczkowych oraz wpływu struktury molekularnej na parametry fizykochemiczne związków. Tradycyjne techniki analityczne, takie jak spektroskopia UV-VIS, fluorymetria oraz elektrochemia, są nieodzownymi narzędziami w badaniu tych materiałów, pozwalającymi na precyzyjną analizę ich zachowania w różnych warunkach.

Przeprowadzone przez Habilitanta badania obejmują szeroką gamę związków chemicznych, z naciskiem na ich właściwości fotofizyczne i elektrochemiczne. Dr Filapek szczególnie skupił się na badaniu zjawiska emisji wzbudzonej przez agregację (AIE) oraz fluorescencji opóźnionej termicznie aktywowanej (TADF), które mają kluczowe znaczenie dla rozwoju nowych materiałów do organicznych diod elektroluminescencyjnych (OLED) i innych urządzeń optoelektronicznych.

Habilitant zaprezentował kompleksowe podejście do badania wpływu struktury molekularnej na właściwości fizykochemiczne związków, wykorzystując zaawansowane techniki analityczne, takie jak spektroskopia UV-VIS, fluorymetria i elektrochemia. Jego prace nad syntezą i charakteryzacją nowych związków typu D-A-D pozwoliły na lepsze zrozumienie mechanizmów wpływających na emisję światła oraz przewodnictwo elektryczne w tych układach.

Wyniki badań dr. Filapka, przedstawione w cyklu powiązanych artykułów naukowych, wykazały, że właściwości optyczne i elektrochemiczne związków D-A-D można kontrolować poprzez odpowiedni dobór fragmentów donorowych i akceptorowych. Na przykład, w pracy dotyczącej wpływu różnych domieszek na właściwości fizykochemiczne organicznych półprzewodników, Habilitant wykazał, że zmiany w strukturze związków prowadzą do

istotnych różnic w zachowaniu elektrochemicznym i fotofizycznym [H1-H8], co ma bezpośrednie przełożenie na ich potencjalne zastosowania w technologii OLED.

Jednym z ważniejszych osiągnięć dr. Filapka jest opracowanie i zbadanie serii nowych pochodnych benzenu i naftalenu o wysokiej sprzężoności 2D- $\pi$ , które wykazują unikalne właściwości elektrochemiczne i optyczne. Badania te, opublikowane w czasopiśmie "Optical Materials", przyczyniły się do poszerzenia wiedzy na temat wpływu budowy molekularnej na właściwości emisyjne i przewodzące związków chemicznych, co jest istotne dla rozwoju nowoczesnych materiałów optoelektronicznych [H2].

Kolejnym znaczącym wkładem dr. Filapka jest jego praca nad związkami wykazującymi zjawisko AIE. Przeprowadzone badania, opublikowane m.in. w czasopiśmie "Dyes and Pigments", pokazują, że odpowiednia modyfikacja struktury związków może prowadzić do znaczącej poprawy ich właściwości emisyjnych, co otwiera nowe możliwości zastosowań w technologii OLED oraz w czujnikach chemicznych [H7].

Podsumowując, osiągnięcia naukowe dr. Michała Filapka znacząco przyczyniają się do rozwoju dziedziny chemii organicznej i materiałów optoelektronicznych. Jego prace charakteryzują się wysoką jakością i innowacyjnością, co potwierdzają liczne publikacje w renomowanych czasopismach naukowych oraz patenty. Dalsze badania w kierunku modyfikacji struktury molekularnej związków D-A i D-A-D mogą przynieść istotne korzyści dla rozwoju nowoczesnych technologii.

#### **4. Wniosek końcowy**

Podsumowując wszystko co zostało wyżej przedstawione, stwierdzam, że Pan dr Michał Filapek jest samodzielną osobą o sprecyzowanych horyzontach naukowych i warsztacie metodologicznym. Jego dorobek naukowy chociaż posiada drobne braki, należy uznać za wartościowy i wnoszący istotny i trwały wpływ na dyscyplinę chemii.

Na podstawie przedstawionej oceny dorobku naukowego pana dr Michała Filapka, w tym stanowiącego osiągnięcia naukowego „Analiza wpływu budowy związków typu donor-akceptor i donor-akceptor- donor na ich właściwości fizykochemiczne pod kątem zastosowań w nowoczesnych technologiach”, stwierdzam, że spełnia od warunki określone

w art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce dnia 20 lipca 2018r. (z późn. zm.) dla osób ubiegających się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. W związku z tym rekomenduje Komisji Habilitacyjnej, powołanej do przewody habilitacyjnego dr Michała Filapka, wystąpienie do Rady Naukowej Instytutu Chemii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach z wnioskiem o nadanie Habilitantce stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne.

Z wyrazami szacunku,

.....

*Prof. dr hab. inż. Przemysław Data*