

Wydział Chemiczny

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Jankowski

tel.: (0-22) 628 3339; E-mail: kj@ch.pw.edu.pl

Warszawa, 28 lutego 2018 roku

RECENZJA

dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Dr inż. Mariusza PIETRZAKA

w związku z prowadzonym postępowaniem o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego

Informacje na temat kariery zawodowej Habilitanta i jego przewodu habilitacyjnego

Dr inż. Mariusz Pietrzak ukończył studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej w roku 2003 otrzymując dyplom magistra inżyniera w zakresie chemii. W roku 2008 zakończył studia doktoranckie i obronił pracę doktorską na temat „*Badania wybranych metaloporfiryn jako jonoforów membran do detekcji potencjometrycznej i optycznej*”, będącej naukowym podsumowaniem jego pracy badawczej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Elżbiety Malinowskiej. Dnia 15.01.2008 otrzymał stopień doktora nauk chemicznych w zakresie chemii na podstawie uchwały Rady Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej. Od 2009 roku do chwili obecnej dr inż. Mariusz Pietrzak jest pracownikiem Politechniki Warszawskiej w Zakładzie Mikrobioanalitiky (obecnie Katedrze Biotechnologii Medycznej), aktualnie na stanowisku adiunkta. Bezpośrednio po zakończeniu studiów doktoranckich odbył kilkunastomiesięczny staż badawczy w grupie prof. Meyerhoffa na Uniwersytecie w Michigan, zaś wcześniej dwa trzymiesięczne staże w tej samej grupie, co składa się na blisko dwuletnie doświadczenie badawcze w zagranicznym ośrodku naukowym.



ul. Noakowskiego 3
00-664 Warszawa
www.ch.pw.edu.pl

Centralna Komisja do Spraw Stopni i Tytułów 11 stycznia 2018 roku rozpoczęła postępowanie w celu nadania dr inż. Mariuszowi Pietrzakowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk chemicznych w dyscyplinie chemia.

Przedmiotem opinii jest cykl 14 publikacji podsumowanych 20 stronicowym komentarzem zatytułowanym „**Porfirynoidy i ich kompleksy – nowe koncepcje i zastosowania analityczne**” oraz dokumentacja dotycząca osiągnięć Habilitanta w działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej.

Ocena osiągnięcia naukowego dr inż. Mariusza Pietrzaka zgłoszonego do postępowania habilitacyjnego

Wyniki badań, będące przedmiotem postępowania habilitacyjnego ukazały się w formie 14 publikacji wydanych w latach 2009-2017, jest to jednocześnie okres największej aktywności publikacyjnej Habilitanta. W tej grupie, 13 publikacji Habilitanta jest ogłoszonych w specjalistycznych czasopismach o obiegu międzynarodowym znajdujących się w bazie JCR m.in. *Analytical Chemistry* (IF=6,32), *Sensors and Actuators* (IF=5,40) oraz *Analytica Chimica Acta* (IF=4,95). Jest także jedna obszerna monoautorska praca przeglądowa „*Porphyrins and metalloporphyrins in electroanalytical chemistry*” opublikowana w formie blisko 60-stronicowego rozdziału w cyklicznym wydawnictwie *Advances in Chemistry Research*, Nova Publishers, co świadczy o docenieniu wkładu Habilitanta przez międzynarodowe środowisko naukowe. Praca [H2] - „*Polymeric Membrane Electrodes with High Nitrite Selectivity Based on Rhodium(III) Porphyrins and Salophens as Ionophores*” - opublikowana w 2009 roku jest najczęściej cytowaną pracą przedstawionego osiągnięcia naukowego - 21 razy w chwili pisania recenzji.

Większość prac wchodzących w skład omawianego osiągnięcia naukowego została opublikowana w dobrych i bardzo dobrych czasopismach o obiegu międzynarodowym, sumaryczny współczynnik oddziaływania wynosi wg Autora 35,965, co daje średnio 2,57 na publikację. Ogólnie liczba cytowań tych prac nie jest duża (61 bez autocytowań), ale w dużej mierze wynika z krótkiego okresu jaki upłynął od ich wydania. Trzydzieści publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego to prace wieloautorskie, wykonane głównie we współpracy z Prof. dr hab. inż. Elżbietą Malinowską (5 publikacji) i dr hab. inż. Łukaszem Górskim (9) i Prof. Markiem Meyerhoffem (2 publikacje), którzy złożyli stosowne oświadczenia o swoim merytorycznym i procentowym udziale w przygotowaniu poszczególnych publikacji. Habilitant jest autorem korespondencyjnym w 10 publikacjach i zadeklarował swój dominujący (powyżej 50-procentowy) udział w 11 pracach. Jak wynika z

załączonej dokumentacji koncepcja przeprowadzonych badań należała do Habilitanta. On też zaprojektował i otrzymał badane jonofory, proponował metodykę badań, zapewne wykonał lub nadzorował jako promotor pomocniczy także znaczącą część pracy doświadczalnej. Również zawartość merytoryczna 10 publikacji, w których dr inż. Mariusz Pietrzak jest autorem korespondencyjnym wyraźnie wskazuje na jego znaczący wkład. Nie mam więc wątpliwości, że Habilitant ma znaczny osobisty udział w rozwoju badań nad zastosowaniem metaloporfiryn do celów analitycznych. Ponadto, biorąc pod uwagę udział Habilitanta w innych publikacjach nie objętych ocenianym osiągnięciem można stwierdzić, że ma ona znaczny osobisty udział w rozwoju badań nad wyjaśnieniem selektywności oddziaływań jonoforów z grupy metaloporfirynoidów i innych jonoforów kationowych i anionowych.

Zgłoszone osiągnięcie naukowe przedstawia opis i wyniki dr inż. Mariusza Pietrzaka uzyskane podczas badań podstawowych i aplikacyjnych na temat wykorzystania metaloporfiryn jako selektywnych jonoforów do elektrochemicznego i spektrometrycznego oznaczania wybranych analitów zarówno nieorganicznych (fluorki, azotany(III)) jak i organicznych (acytelocholina). Zestaw publikacji uzupełniają 4 artykuły o podobnej tematyce dotyczące zastosowania metaloporfiryn jako znaczników białek w celu ich oznaczania metodami elektrochemicznymi i optycznymi. Przedstawiony cykl publikacji jest uzupełniony 20-stronicowym komentarzem, w którym dr inż. Mariusz Pietrzak przedstawia w sposób szczegółowy i uporządkowany własne osiągnięcia. Wprawdzie komentarz ma raczej charakter syntetycznego podsumowania prac wchodzących w skład osiągnięcia, ale wynika z nich rozwój koncepcji i kierunku prowadzonych badań, a główne osiągnięcia są wyraźnie podkreślone. Szkoda, że brakuje w nim odniesienia do najważniejszych osiągnięć innych badaczy w tej samej dziedzinie, zaś Habilitant w małym stopniu bezpośrednio konfrontuje swoje osiągnięcia z wynikami uzyskanymi przez innych. Powyższa uwaga nie dotyczy większości opublikowanych prac wchodzących w skład opiniowanego cyklu publikacji, w których uzyskane wyniki zostały poddane krytycznej ocenie, a obszerna zawartość merytoryczna w pełni uzasadnia aplikowanie do najlepszych czasopism specjalistycznych z tego obszaru nauki.

W przedstawionym do oceny cyklu publikacji tematyka badań dr inż. Mariusza Pietrzaka obejmuje różne aspekty techniczne, analityczne i poznawcze zastosowania metaloporfiryn. Tematyka wykonanych badań jest zróżnicowana. Część badań jest niewątpliwie kontynuacją zagadnień realizowanych przez dr inż. Mariusza Pietrzaka w ramach pracy doktorskiej, chociaż pogłębioną i wzbogaconą o nowe wątki. Pozostałe publikacje dotyczą nowych koncepcji

zastosowań metaloporfiryn, co jest potwierdzeniem przekonania Habilitanta wyrażonego w autoreferacie, że „w porfirynach i metaloporfirynach ciągle drzemie duży potencjał”.

Głównym obszarem zainteresowań dr inż. Mariusza Pietrzaka było wykorzystanie metaloporfiryn jako jonoforów w membranowych sensorach elektrochemicznych. Habilitant zaproponował i przetestował szereg rozwiązań technicznych w tym różnych konstrukcji membran, a także podjął próby miniaturyzacji układu. Każdą z badanych konstrukcji oceniono pod kątem parametrów analitycznych, zwłaszcza selektywności w stosunku do wybranych anionów o wyraźnym charakterze hydrofilowym. W ten sposób Habilitant uzyskał możliwość obiektywnego porównania oddziaływań analitów z jonoforem oraz innych procesów zachodzących wewnątrz membrany. Badania konstrukcyjne i te dotyczące modyfikacji składu membran, jakkolwiek zgodne z aktualnymi trendami badawczymi na świecie i będące dobrą ilustracją do interpretacji procesów związanych z generowaniem sygnału analitycznego w membranie elektrody jonoselektywnej, nie stanowią szczególnie znaczącego osiągnięcia Habilitanta, co znajduje częściowe potwierdzenie w małej cytowalności tych prac.

W swoich badaniach dr inż. Mariusz Pietrzak prowadził także intensywne badania nad poszukiwaniem jonoforów o dobrej selektywności w stosunku do anionów fluorkowych, azotanowych(III) i octanowych i zastosowaniem takich jonoforów w praktyce analitycznej. Mógł tu wykorzystać swoją wiedzę i umiejętności w zakresie chemii oraz syntezy porfiryn i metaloporfiryn zdobyte we wcześniejszych etapach kariery naukowej. Zaowocowało to opracowaniem wysoce selektywnych jonoforów w stosunku do wymienionych anionów i zaproponowaniem ciekawych zastosowań w analizie żywności i diagnostyce medycznej. Habilitant wykorzystał m.in. porfirynowy kompleks rodu charakteryzujący się odwracalnym oddziaływaniem z oznaczanym anionem, co wyróżniało go w stosunku do najbardziej popularnych metaloporfiryn stosowanych do oznaczania azotanów(III). Pewne ograniczenia kinetyczne związane z zastosowaniem tego jonoforu Autor rozwiązał poprzez modyfikację składu membrany.

Kolejnym ważnym wątkiem ocenianego osiągnięcia jest wykorzystanie metaloporfiryn jako źródła sygnału optycznego użytecznego przy konstrukcji sensorów optycznych oraz znakowaniu ważnych bioanalitów np. białek nie posiadających własnych układów chromoforowych użytecznych w detekcji optycznej. Co więcej dr inż. Mariusz Pietrzak zauważył, że zastosowane metaloporfiryny można wykorzystać jako znaczniki lub jonofory w różnych technikach analitycznych, zarówno optycznych jak i elektrochemicznych, co daje możliwość wielostronnego podejścia do badanych układów i badania oddziaływań jonoforu/znacznika z badanym analitem oraz wykorzystania takich układów w

wielokanałowych systemach detekcji. Ten aspekt badań uważam za najbardziej nowatorski i wartościowy pod względem poznawczym. W wyniku wszechstronnie prowadzonych badań Habilitant mógł zaproponować mechanizmy procesów związanych z generowaniem sygnałów analitycznych. Chociaż niektóre szczegółowe wyniki pomiarów uzyskane przez Habilitanta mogą być przedmiotem (i zapewne będą) dyskusji naukowej, to jednak całościowy obraz badanych procesów jest spójny i logiczny. W ten sposób można uzyskać cenne informacje i sugestie na temat oddziaływania jonofor - analit występujących w innych technikach analitycznych i diagnostycznych.

Podsumowując, moim zdaniem, do istotnych nowości w omawianym osiągnięciu naukowym dr inż. Mariusza Pietrzaka należy zaliczyć:

- zaproponowanie i eksperymentalne potwierdzenie koncepcji wykorzystania metaloporfiryn jako znaczników lub jonoforów zdolnych do generowania różnych rodzajów sygnałów analitycznych
- otrzymanie i zbadanie podstawowych właściwości elektrochemicznych i optycznych koniugatów metoporfiryn z białkami
- opracowanie czułych i selektywnych elektrod do oznaczania wybranych anionów hydrofilowych w oparciu o ich oddziaływania z metaloporfirynami
- zaproponowanie zaawansowanych technik pomiarowych z wykorzystaniem w/w elektrod i układów przepływowych do zagęszczania i konwersji analitów.

Osiągnięcie naukowe dr inż. Mariusza Pietrzaka jest udokumentowane w uznanych czasopismach, wnosi nową wiedzę w zakresie konstrukcji i właściwości sensorów elektrochemicznych i optycznych, a opracowane nowe rozwiązania wykorzystano do ciekawych zastosowań praktycznych. Praca jest wykonana na dobrym poziomie naukowym. Odpowiada ona wymogom stawianym pracom habilitacyjnym przez ustawę o stopniach naukowych i tytule naukowym. Wnioskuje zatem o przyjęcie osiągnięcia dr inż. Mariusza Pietrzaka.

Ocena dorobku naukowego dr inż. Mariusza Pietrzaka i jego wkładu w dydaktykę i organizację życia naukowego.

W działalności naukowej dr inż. Mariusza Pietrzaka można wskazać dwa wyraźnie odrębne etapy. Pierwsze lata jego działalności zawodowej mniej więcej do roku 2012 koncentrowały się wokół tematyki badawczej rozpoczętej podczas studiów doktoranckich. Ta

tematyka była także przedmiotem jego pracy doktorskiej. Dotyczyła ona poszukiwania nowych jonoforów głównie z grupy metaloporfiryn jako składników membran elektrod jonoselektywnych. Kandydat wykazał się tutaj dużymi umiejętnościami praktycznymi w prowadzeniu eksperymentów z różnymi jonoforami i matrycami membran, a także w optymalizacji selektywności takich układów i interpretacji złożonych procesów zachodzących na powierzchni i wewnątrz membrany.

W kolejnych latach zainteresowania Habilitanta poszły w innych kierunkach tj. poszukiwaniu nowych zastosowań analitycznych metaloporfiryn, a także wykorzystania kropek kwantowych i nanocząstek metalicznych do celów bioanalitycznych, w tym tzw. nanozymów. Jednocześnie jest to okres wyraźnej intensyfikacji działalności naukowej dr inż. Mariusza Pietrzaka. Nie ulega wątpliwości, że Habilitant działa w grupie badawczej, jednak widać, że znalazł w niej obszar, w którym może służyć innym swoją wiedzą ekspercką, a równocześnie realizować swoje własne zainteresowania badawcze. Prace te mają głównie charakter badań podstawowych i warto, żeby Habilitant pomyślał o ich rozwinięciu w wymiarze aplikacyjnym właściwym dla uczelni technicznej.

Dorobek publikacyjny Habilitanta obejmuje:

31 publikacji w czasopiśmie posiadających współczynnik oddziaływania (w tym przed uzyskaniem stopnia doktora 7 publikacji) oraz 4 publikacje spoza bazy JCR.

Sumaryczny współczynnik IF tych prac wynosi 92,38; z czego zdecydowana większość bo 73,40 po uzyskaniu stopnia doktora. Prace były cytowane więcej niż 250 razy przez innych autorów, zaś indeks H wynosi 10. Są to dobre wskaźniki, zwłaszcza jeśli wziąć pod uwagę, że większość prac została opublikowanych w ciągu ostatnich pięciu lat.

W połączeniu z autorstwem 3 rozdziałów w monografiach naukowych, świadczy to o tym, że działalność naukowa Habilitanta nabiera właściwej dynamiki. Przedstawił on także konkretne koncepcje dalszych kierunków badań, w tym nową tematykę z obszaru nanotechnologii i nanozymów. Warto zauważyć, że sumaryczny współczynnik oddziaływania dla prac nie wchodzących w skład przedstawionego osiągnięcia naukowego wynosi około 56,4 co świadczy o znaczących dokonaniach Habilitanta w innych obszarach wiedzy i dobrze rokuję dla przyszłej samodzielnej działalności naukowej.

Habilitant posiada doświadczenie w zakresie realizacji projektów badawczych z funduszy przyznawanych na naukę. Brał udział w 6 projektach badawczych. Obecnie kieruje projektem realizowanym dla Narodowego Centrum Nauki. Wykazał więc swoje predyspozycje do samodzielnego aplikowania o fundusze na działalność naukową. Równie ważne dla przyszłej samodzielnej działalności naukowej jest solidne doświadczenie nabyte

przez dr inż. Mariusza Pietrzaka w prowadzeniu badań naukowych w zagranicznych grupach badawczych.

Dr inż. Mariusz Pietrzak zdobył pozycję w krajowym i międzynarodowym środowisku naukowym, czego wyrazem jest około 30 wystąpień ustnych na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Wśród wymienionych są cztery referaty na konferencjach międzynarodowych i 6 referatów na konferencjach krajowych. W dostarczonych materiałach nie znalazłem informacji czy wśród tych referatów były wystąpienia na zaproszenie organizatorów. Dr inż. Mariusz Pietrzak został zaproszony do wygłoszenia wykładu na międzynarodowej konferencji w Wiedniu w bieżącym roku. Listę aktywnego udziału Habilitanta w konferencjach naukowych uzupełnia 67 innych wystąpień, co świadczy o dużej jego aktywności w wymianie osiągnięć badawczych w środowisku naukowym.

Aktywność dr inż. Mariusza Pietrzaka na polu organizacji działalności naukowej i w pracach na rzecz środowiska akademickiego wyraża się przede wszystkim jego wieloletnim udziałem w charakterze wykładowcy (wykłady w języku polskim i angielskim) w ramach programów rozwojowych dla macierzystego Wydziału i Uniwersytetu Warszawskiego oraz udziałem w pracach komitetu organizacyjnego prestiżowej międzynarodowej konferencji naukowej Euroanalysis XVII. Jest on także członkiem komitetu redakcyjnego czasopisma Heliyon. Był recenzentem 62 publikacji naukowych dla ponad 20 czasopism z bazy JCR, a także recenzentem w 28 konkursie prac Młodych Naukowców Unii Europejskiej w roku 2016. Prowadził także działalność popularyzującą naukę aktywnie uczestnicząc w wydarzeniu organizowanym przez Centrum Nauki Kopernik oraz jako wykładowca na targach Eurolab.

Dr inż. Mariusz Pietrzak prowadzi działalność dydaktyczną na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej od 2009 roku. W tym obszarze jego działalności zawodowej na podkreślenie zasługuje prowadzenie 4 wykładów specjalistycznych, w tym dwóch w języku angielskim, z zakresu elektrochemii i sensorów oraz biosensorów. Habilitant jest kierownikiem 4 przedmiotów realizowanych dla studentów kierunków Biotechnologia i Technologia Chemiczna, w tym dla specjalności realizowanej w języku angielskim. Prowadzi szereg zajęć laboratoryjnych z różnych obszarów chemii analitycznej począwszy od kursu podstawowego, przez laboratoria tematyczne z zakresu biotechnologii i elektrochemii, a skończywszy na zaawansowanych zajęciach dotyczących różnych aspektów chemii analitycznej. Był promotorem łącznie 28 prac inżynierskich i magisterskich oraz promotorem pomocniczym dwóch prac doktorskich. W zakresie działalności dydaktycznej był dwukrotnie nagrodzony przez JM Rektora Politechniki Warszawskiej. Habilitant posiada więc

kwalifikacje i doświadczenie do prowadzenia działalności dydaktycznej w stopniu oczekiwanym od pracownika samodzielnego.

Dr inż. Mariusz Pietrzak posiada pokaźny dorobek naukowy i dydaktyczny. Wyniki jego badań rozszerzają wiedzę na temat chemii metaloporfiryn i ich zastosowań w chemii analitycznej. Znaczące są także osiągnięcia naukowe Habilitanta w zakresie bioanalitycznych i katalitycznych zastosowań nanocząstek oraz szeroko rozumianych sensorów i biosensorów.

Merytoryczna wartość głównego osiągnięcia, forma prezentacji zawartych w autoreferacie oraz całość dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego wskazują na dojrzałość naukową Habilitanta, zatem rekomenduję Komisji ds. awansu naukowego dr inż. Mariusza Pietrzaka pozytywne rozpatrzenie wniosku o nadanie mu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauki chemiczne w dyscyplinie chemia.

Analiza przedstawionej dokumentacji pozwala na stwierdzenie, że osiągnięcia naukowe dr inż. Mariusza Pietrzaka spełniają warunki określone w ustawie o stopniach i tytule naukowym z dnia 14 marca 2003 roku, wraz ze zmianami części merytorycznej ustawy wprowadzone w późniejszej ustawie z dnia 1 marca 2011 roku.

