

Prof. dr hab. Maria Bełtowska-Brzezinska
Wydział Chemii UAM

ul. Staffa 36, 60-194 Poznań
mbb@amu.edu.pl; tel. kom. 792715453

Poznań, 12.05.2015

Recenzja
osiągnięć i aktywności naukowej
dr inż. Michała Marzantowicza
w związku z postępowaniem habilitacyjnym

Dr inż. Michał Marzantowicz uzyskał tytuł magistra inżyniera Fizyki Technicznej na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej w roku 2001 (promotor: prof. nzw. dr hab. inż. Józef Dygas), a pod kierunkiem prof. dr hab. Franciszka Kroka wykonał i obronił w roku 2006 rozprawę doktorską pt. „Badanie wpływu krystalizacji na własności elektryczne układów poli(tlenek etylenu) z solą litu” otrzymując stopień doktora nauk fizycznych w zakresie fizyki. Od roku 2006 do chwili obecnej Habilitant jest zatrudniony jako adiunkt w Zakładzie Joniki Ciała Stałego na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej. Jonika ciał stałych jest głównym przedmiotem jego zainteresowań i badań naukowych.

W dniu 16.02.2015 do Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów wpłynął wniosek dr inż. Michała Marzantowicza o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk fizycznych, dyscyplina fizyka. Do przeprowadzenia tego postępowania Habilitant wskazał Wydział Fizyki Politechniki Warszawskiej. Załączone zostały wymagane dokumenty: odpis dyplomu doktora nauk fizycznych, autoreferat w języku polskim (załącznik 2) i angielskim (załącznik 3), oświadczenia współautorów (załącznik 4), wykaz wszystkich opublikowanych prac naukowych i prezentacji konferencyjnych (załącznik 5), informacje o działalności dydaktycznej i organizacyjnej (załącznik 6), wykaz i odbitki publikacji H1 do H7 stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego (załącznik 7) wraz z komentarzem w języku polskim (załącznik 8) i angielskim (załącznik 9).

Dr inż. Michał Marzantowicz jest współautorem 29 oryginalnych prac naukowych, w tym 28 opublikowanych w specjalistycznych czasopismach o zasięgu międzynarodowym uwzględnianych w Journal Citation Reports (JCR), z czego 14 ukazało się po uzyskaniu stopnia doktora. Jedna publikacja ukazała się w czasopiśmie znajdującym się poza listą JCR. Trzeba zauważyć, że praca wymieniona w pozycji 28 załącznika 5 jako wysłana do druku została już opublikowana w *Electrochimica acta* 169 (2015)61-62 (IF = 4,09); doi:10.1016/j.electacta.2015.04.023. Stąd według danych w WEB of Science, odpowiednich dla roku ukazania się publikacji, sumaryczny IF = 64,7 dla wszystkich prac jest wyższy od podanego we wniosku Habilitanta, w tym IF= 40,8 dotyczy publikacji po doktoracie a dla 7 publikacji wskazanych jako osiągnięcie naukowe we wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego IF wynosi 21.88 (średni Impact Factor 3,1 na pracę). W aspekcie parametrów bibliometrycznych oznacza to pozytywną ocenę średniego dorobku plasującego się w średniej krajowej obserwowanej w postępowaniach habilitacyjnych. Jednocześnie sumaryczna liczba 271 cytowań (bez autocytowań) i indeks Hirscha, h=12, dowodzą aktualności uprawianej tematyki i wskazują, że osiągnięcia merytoryczne zawarte w dorobku publikacyjnym dr inż. M. Marzantowicza znalazły uznanie w międzynarodowym środowisku naukowym. Świadczy o tym także powołanie Habilitanta na recenzenta 25 prac w takich czasopismach jak: *Electrochimica Acta* (3), *Applied Clay Science* (1), *Solid State Ionics* (12), *Journal of Power Sources* (1), *Journal of Non-Crystalline Solids* (7) i *Ionics* (1). Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant jest też autorem lub współautorem dwóch patentów, w tym jednego patentu związanego z tematyką publikacji ocenianych w ramach postępowania habilitacyjnego. Na pozytywną ocenę zasługuje aktywność naukowa dr inż. M. Marzantowicza w zagranicznych i krajowych konferencjach, na których po uzyskaniu stopnia doktora przedstawił odpowiednio 12 i 3 prezentacje.

Osiągnięcia naukowe stanowiące podstawę wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego zostały zaprezentowane przez dr inż. M. Marzantowicza w cyklu siedmiu powiązanych tematycznie (jedno-tematycznych) oryginalnych publikacji naukowych (H1 do H7) opatrzonych komentarzem w języku polskim pt.: „Zbadanie właściwości elektrolitów polimerowych zawierających poli(tlenek etylenu) o strukturze liniowej lub strukturze rozgałęzionej gwiazdy” i w języku angielskim pt.:

„Study of properties of polimer electrolytes comprising poly(ethylene oxide) with linear and star-branched structure”. W komentarzu i autoreferacie Habilitant klarownie omówił cel i główne osiągnięcia przeprowadzonych badań. Należy podkreślić, że prace H1 do H7 ukazały się w uznanych czasopismach naukowych z listy JCR: Electrochimica acta (4), Solid State Ionics (2) i Journal of Power Sources (1), co znalazło odzwierciedlenie w wyżej wymienionym sumarycznym Impact Factor równym 21,88. Są to prace wieloautorskie, jednak nie ulega wątpliwości iż zostały wykonane i opublikowane przy dominującym udziale habilitanta, będącego autorem korespondującym w każdej z tych prac. W świetle załączonych oświadczeń współautorów dr inż. M. Marzantowicz sformułował problem naukowy, był inicjatorem i głównym wykonawcą przeprowadzonych badań, ich analizy oraz interpretacji a także opracowania manuskryptów publikacji. Wkład czterech współautorów, według ich oświadczeń, polegał na konsultacjach i dyskusjach merytorycznych a 5 współautorów uczestniczyło w wykonywaniu pracochłonnych syntez lub części pomiarów.

Jak wynika z dostarczonej dokumentacji, dorobek naukowy Habilitanta przed doktoratem (14 publikacji) dotyczył właściwości przewodników jonów tlenu do zastosowania w sensorach tlenku azotu jak i właściwości materiałów elektrodowych o strukturze spinelu a przede wszystkim elektrolitów polimerowych opartych na poli(tlenku etylenu) (PEO) o strukturze liniowej ($M_w = 5 \times 10^6$ g/mol), z solą litową imidu bis(trifluorometanosulfonowego), (LiTFSI). Uzyskanie informacji o wpływie składu fazowego badanych układów na ich przewodność elektryczną stało się między innymi możliwe dzięki temu, że dr inż. M. Marzantowicz zaprojektował i połączył pomiary impedancyjne z obserwacjami w mikroskopie polaryzacyjnym.

W cyklu publikacji, będących przedmiotem recenzji w postępowaniu habilitacyjnym, dr inż. M. Marzantowicz pozostał wprawdzie wierny tematyce podjętej w pracy doktorskiej, ale zdecydowanie szeroko ją rozwinął. Przedstawił dogłębną analizę rezultatów wielu serii badań eksperymentalnych otrzymanych przy zastosowaniu szeregu specjalistycznych metod (metody dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego, skaningowej kalorymetrii różnicowej [DSC], spektroskopii impedancyjnej połączonej z obserwacją badanych materiałów za pomocą mikroskopu polaryzacyjnego oraz spektroskopii NMR i Ramana) zarówno dla elektrolitów

polimerowych opartych na poli(tlenku etylenu) o strukturze liniowej jak i o strukturze rozgałęzionej gwiazdy. Do ważnych osiągnięć Habilitanta należy określenie zależności między strukturą i stechiometrią tego typu elektrolitów a wartościami ich konduktywności, przy uwzględnieniu szerokiego zakresu temperatur.

Istotnym osiągnięciem naukowym dr inż. M. Marzantowicza, także z aplikacyjnego punktu widzenia, jest zaprojektowanie nowych elektrolitów polimerowych zawierających sól litową imidu bis(trifluorometanosulfonowego) w matrycy gwiazdzistej z łańcuchami poli(tlenku etylenu) przyłączonymi do rdzenia poliglicydolowego lub diepoksydowego. Zgodnie z oczekiwaniem Habilitant udowodnił, że układy takie przy stosunku molowym EO:Li w zakresie od 10:1 do 2:1 zachowują postać amorficzną zapewniającą stabilną przewodność elektryczną, nie tylko bezpośrednio po ich wytworzeniu ale także w kolejnych cyklach ogrzewania i oziębiania. Brak obecności krystalitów polimeru względnie kompleksu polimeru z solą, potwierdzony metodą DSC i dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego oraz obserwacjami optycznymi, stanowi niewątpliwie pożądaną zaletę w aspekcie wykorzystania otrzymanych elektrolitów polimerowych w ogniwie litowym bądź litowo-jonowym. Określone zostały również właściwości elektrolitu typu „polimer w soli” z matrycą PEO.

Dalszym nowatorskim osiągnięciem Habilitanta jest zaproponowanie celowej modyfikacji polimeru poli(tlenku etylenu) i glicydolu o strukturze gwiazdzistej, polegającej na wbudowaniu grup dilitowofosforanowych $[-OP(=O)(OLi)_2]$ jako źródła ruchliwych jonów litu obok soli litowej imidu bis(trifluorometanosulfonowego) rozpuszczonej w matrycy polimeru. Jak wykazały wnikliwe badania właściwości fizykochemicznych tego typu układów, przeprowadzone w szerokim zakresie ich składu i temperatury, uzyskane zostały elektrolity polimerowe o stabilnej postaci amorficznej, wykazujące stosunkowo wysokie wartości przewodności jonowej w zakresie temperatur od 233 K do 393 K (rzędu 10^{-4} S/cm przy $T = 293$ K i rzędu 10^{-3} S/cm przy $T = 353$ K w przypadku stosunku molowego EO : Li = 10 : 1). Wyjaśniony został mechanizm tego zjawiska. Wyznaczono liczbę przenoszenia jonów litu w matrycy gwiazdzistego polimeru PEO z grupami dilitowofosforanowymi, jednak dotąd wyłącznie przy $T = 353$ K.

Podsumowane w autoreferacie pozostałe dokonania Habilitanta, opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora (poza pracami H1 do H7) również w renomowanych czasopismach, dostarczyły cenny nowy materiał doświadczalny oraz szereg interesujących wniosków dotyczących przejść fazowych w spinelach Li-Mn a także mechanizmu transportu ładunku w stałych elektrolitach ceramicznych i w układach typu „polimer w soli” opartych na matrycy kopolimeru poli(akrylonitrylu) i poli(akrylanu butylu) oraz termoplastycznych poliuretanów.

O aktywności naukowej dr inż. M. Marzantowicza po uzyskaniu stopnia doktora świadczy także współpraca z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi, w tym z dr hab. G. Łapienisem z Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi, z prof. Z. Florjańczykiem z Wydziału Chemii Politechniki Warszawskiej, z prof. J. Pielaszkiem z Instytutu Chemii Fizycznej PAN w Warszawie i z grupą prof. P. Mustarellego w Uniwersytecie w Pavii (Włochy). Wcześniej Habilitant odbył 4 staże krótkoterminowe w Deutsches Kunststoff Institut w Darmstadt. Podkreślić należy, że Habilitant pełnił rolę Kierownika w projekcie dotyczącym tematyki związanej z niniejszym postępowaniem habilitacyjnym, finansowanym przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w latach 2009 - 2012 (po uzyskaniu stopnia doktora). Wykazał się zatem umiejętnością pozyskiwania środków finansowych na badania, aktywnego kierowania pracami prowadzonymi w zespole obok intensywnych badań wykonywanych osobiście. Dr inż. M. Marzantowicz uczestniczył też jako wykonawca w czterech projektach finansowanych z różnych źródeł. Za osiągnięcia naukowe czterokrotnie w latach 2006-2012 otrzymywał nagrodę JM Rektora Politechniki Warszawskiej.

Zwraca uwagę aktywna działalność dydaktyczna Habilitanta opisana w załączniku 6 i wykonywana równoległe do pracy naukowej na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej. Dr inż. M. Marzantowicz prowadził różnorodne wykłady, ćwiczenia i zajęcia laboratoryjne z fizyki i fizyki ciała stałego dla studentów szeregu Wydziałów Politechniki Warszawskiej. Uczestniczył w tworzeniu programów nowych wykładów kursowych i specjalistycznych, materiałów wykładowych i odpowiednich skryptów. Opracował szereg nowych ćwiczeń dla laboratoriów Wydziału Fizyki PW i skryptów do nich. Był opiekunem naukowym 5 prac inżynierskich i 3 prac magisterskich. Aktualnie jest opiekunem 2 prac magisterskich i jednej inżynierskiej

oraz pełni rolę promotora pomocniczego w pracy doktorskiej. Odnotować należy również wyróżniający wkład dr inż. M. Marzantowicza w popularyzację nauki w szkołach średnich i w ramach Uniwersytetu trzeciego wieku, jak również w TVP.

Habilitant posiada również pewien dorobek w działalności organizacyjnej. Uczestniczył w organizacji dwóch konferencji o charakterze międzynarodowym, współpracował przy organizacji wystaw, dni otwartych oraz pokazów popularno-naukowych na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej.

Podsumowując stwierdzam, że dr inż. Michał Marzantowicz jest doświadczonym badaczem i dydaktykiem. Pozytywnie oceniając nowości naukowe zawarte w cyklu powiązanych tematycznie publikacji (H1-H7) pt.: „Zbadanie właściwości elektrolitów polimerowych zawierających poli(tlenek etylenu) o strukturze liniowej lub strukturze rozgałęzionej gwiazdy” oraz w pozostałym dorobku naukowym Habilitanta jak również jego aktywność naukową, dydaktyczną i organizacyjną po uzyskaniu stopnia doktora stwierdzam, że spełnione jest kryterium istotnego pomnożenia dorobku naukowego jak również wniesienia wkładu w rozwój dziedziny nauk fizycznych, stawiane przez Ustawę z 14.03.2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach w zakresie sztuki (Dz. U nr 65 poz. 595 wraz z późniejszymi zmianami). Zatem przedkładam wniosek do Rady Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej o dopuszczenie dr inż. Michała Marzantowicza do dalszych etapów postępowania kwalifikacyjnego.



/podpis/