

Prof. dr hab. Ryszard Poprawski  
Katedra Fizyki Doświadczalnej  
Wydział Podstawowych Problemów Techniki  
Politechnika Wrocławska  
50-370 Wrocław, ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27  
[ryszard.poprawski@pwr.edu.pl](mailto:ryszard.poprawski@pwr.edu.pl)

Wrocław, 20.01.2020 r.

**Recenzja rozprawy habilitacyjnej dr inż. Aleksandry Doroty Mielewczyk-Gryń**  
z Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej  
Politechniki Gdańskiej

Tytuł rozprawy:

„*Właściwości termiczne wybranych ceramicznych przewodników jonowych zawierających pierwiastki metali ziem rzadkich*”

**Dane biograficzne i przebieg kariery naukowej**

Dr inż. Aleksandra Mielewczyk-Gryń urodziła się 4 lutego 1985 roku w Gdańsku. W latach 2003-2008 studiowała na kierunku fizyka techniczna na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej. Pracę magisterską zatytułowaną *Przygotowanie i badanie przewodnika superjonowego dla czujników elektrokatalitycznych* wykonaną pod opieką prof. dr hab. inż. Marii Gazdy przedstawiła w 2008 roku. Rozprawę doktorską pod tytułem *Właściwości strukturalne i transportowe ceramicznego przewodnika protonowego domieszkowanego niobianu lantanu* wykonaną również pod opieką prof. Gazdy obroniła w 2013 roku. Po ukończeniu studiów została zatrudniona na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej. Obecnie pracuje na stanowisku adiunkta. W 2011 roku odbyła czteromiesięczny staż naukowy w Norwegia University of Science and Technology, w latach 2013-14 staż na University of California, a od stycznia do września 2015 roku Imperial College w Londynie.

**Dorobek naukowy ilościowo**

Liczba publikacji z listy JCR 28, z czego 7 zostało opublikowanych przed doktoratem, sumaryczny IF wszystkich prac 75.569, liczba cytowań (bez autocytowań) nieco ponad 100, indeks Hirsha 10. Do dorobku naukowego należy zaliczyć również 10 prac opublikowanych w wydawnictwach spoza JCR (w tym 3 prace popularno naukowe) oraz 12 prezentacji plakatowych i 4 referaty ustne (w tym jeden referat zaproszony) przedstawione podczas krajowych i międzynarodowych konferencji naukowych.

## Ocena rozprawy habilitacyjnej

Podstawę rozprawy habilitacyjnej stanowi monotematyczny cykl 8 publikacji o IF = 19.67. Kandydatka jest pierwszym autorem 4 z powyższych prac. Tematyka i zastosowane metody pomiarowe wskazują jednoznacznie na wiodącą rolę Kandydatki w prowadzeniu badań i przygotowaniu wymienionych wyżej publikacji. Cykl publikacji został przedstawiony na 22 stronach autoreferatu.

Zainteresowania naukowe Kandydatki od początku Jej kariery zawodowej koncentrują się na badaniach struktury i właściwości fizycznych ceramiek zawierających jony metali ziem rzadkich oraz metali alkalicznych. W rozprawie przedstawiono wyniki badań grawimetrycznych niobianów lantanu domieszkowanych wapniem, niobem i antymonem (i), struktury i właściwości elektrycznych wykonanych za pomocą spektroskopii impedancyjnej niobianu lantanu domieszkowanego terbem i niobem (ii), struktury i właściwości elektrycznych niobianu lantanu domieszkowanego prazeodymem i wapniem (iii). W pracy (iv) przedstawione zostały wyniki badań kalorymetrycznych wykonanych w szerokim zakresie temperatur dla niobianu lantanu z antymonem, niobem i wanadem. Pomiary entalpii tworzenia 10 stopów o wzorze ogólnym  $RE_3NbO_7$  wykonanych za pomocą *drop calorimetry* przedstawiono w pracach (v, viii), a wyniki badań wpływu domieszki na mikro i mezostrukturę oraz przemiany fazowe w stopach  $LaNb_{(1-x)}M_xO_4$ , gdzie  $M = Sb, V, Ta$ , stanowią temat pracy (vi). W pracy (vii) przedstawiono wyniki badań wpływu zawartości antymonu i niobu na ferroelastyczną przemianę fazową oraz deformację spontaniczną  $LaNbO_4$  (vii). Moim zdaniem praca (viii) niezbyt dobrze wpisuje się w monotematyczny cykl publikacji jaki stanowią prace o numerach od (i) do (vii) o czym świadczy zarówno jej tematyka jak i cytowana literatura (brak odnośników do wcześniejszych prac Kandydatki). W wykazie prac opublikowanych po doktoracie jest kilka prac bardziej związanych z tematyką rozprawy.

Badania strukturalne prowadzono za pomocą dyfrakcji promieni rentgenowskich w szerokim zakresie temperatur obejmującym występujące w niektórych z badanych materiałów strukturalne przemiany fazowe. Na podstawie tych badań wyznaczono między innymi zależności stałych sieciowych od temperatury i składu badanych stopów oraz zmianę ich symetrii podczas przemian fazowych. Ważnym wynikiem tych badań jest wyznaczenie zależności deformacji spontanicznych od temperatury. Warto podkreślić, że deformacja spontaniczna jest parametrem porządku ferroelastycznych przemian fazowych. W przeprowadzonych badaniach wykorzystywano również metody kalorymetryczne (DSC i *drop-calorimetry*).

Badania DSC wykonane w niskich temperaturach umożliwiły wyznaczenie temperatur Debye'a i Einsteina, wyciągnięcie wniosków na temat dynamiki sieci krystalicznej oraz wyznaczenie relacji między temperaturami Debye'a i temperaturami przemian fazowych w ceramikach niobianów antymonu domieszkowanych lantanem i antymonem oraz lantanem i wanadem. Szkoda, że badania kalorymetryczne w wysokich temperaturach przeprowadzono ze zbyt dużą prędkością zmian temperatury (10K/min). To

nie rozdzielczość aparatury a gradient temperatury występujący w naczynku kalorymetrycznym podczas tak szybkich zmian temperatury uniemożliwił zarejestrowanie skoków ciepła właściwego w temperaturach przemian fazowych.

Metodą *drop-calorimetry* wyznaczone zostały entalpie tworzenia kilkunastu stopów. Na podstawie tych badań wyciągnięto wnioski na temat ich stabilności termodynamicznej. Te wnioski mogą być istotne podczas wyboru materiałów do syntezy i badań nowych materiałów.

Badania termogravimetryczne wykorzystane zostały do wyznaczenia temperaturowych zmian koncentracji nośników prądu (protonów), przy założeniu, że miana masy spowodowana jest wyłącznie adsorpcją lub desorpcją wody. Ciekawym wynikiem, jest zależność koncentracji protonów od temperatury w niebiance lantanu domieszkowanym wapniem. Minimum koncentracji występuje w temperaturze przemiany fazowej.

Na podstawie badań spektroskopii impedancyjnej wykonanych w szerokim zakresie temperatur wyznaczone zostały energie aktywacji niobianów lantanu domieszkowanych praeodymem i wapniem oraz wpływu składu i wilgotności atmosfery na te energie.

W mojej ocenie najciekawszymi i najbardziej wartościowymi są wyniki dotyczące przemian fazowych w tym wpływu domieszek na te przemiany fazowe (prace iv, vi oraz vii). Warto zauważyć, że zależności stałych sieciowych a i c przedstawione na rys 3 i 4 w pracy vi są bardzo podobne do zależności tych stałych od temperatury (rys 3a w pracy w *Ceramics international*, 39, 4229-4244 (2013)). Przemiany fazowe indukowane zmianami temperatury oraz zmianami składu zachodzą przy bardzo zbliżonych wartościach stałych sieciowych. Należy podkreślić, że syntezę znacznej części badanych materiałów Kandydatka przeprowadziła samodzielnie, co dobrze świadczy o Jej zaangażowaniu i umiejętnościach eksperymentatorskich.

## **Uwagi krytyczne**

1. Punkcie 5.2.2.2 autoreferatu Kandydatka powołuje się na niepublikowane wyniki badań cyrkonianu itrowo-barowego. Tych wyników nie można zaliczyć do dorobku podlegającego ocenie. Zgodnie z obowiązującą ustawą podstawą habilitacji mogą być tylko prace opublikowane (*art. 219 ust. 1 pkt 2 lit. b ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*).

2. Zastrzeżenia budzi deklarowany przez Kandydatkę Jej wkład procentowy w niektóre prace (np. (i) oraz (iv)). Najbardziej rażącym przykładem jest praca (iv) (deklarowany udział Kandydatki to 70%). Z oświadczeń współautorów wynika, że syntezę materiałów przeprowadził dr inż. S. Wachowski, który uczestniczył również w analizie wyników i pisaniu pracy. W przygotowaniu próbek do badań uczestniczył mgr inż. K. Zagórski. Pomiar kalorymetryczny poniżej 300 K wykonała mgr inż. J. Strychalska-Nowak, która przeprowadziła również analizę wyników tych badań. Na podstawie

aproxymacji zależności ciepła właściwego od temperatury poniżej 300 K kombinacją funkcji liniowej oraz funkcji Debye'a i Einsteina, zostały wyznaczone temperatury Debye'a i Einsteina badanych ceramiek. Znaczący wkład w analizę wyników badań kalorymetrycznych wniósł również prof. T. Klimczuk. Wyniki badań kalorymetrycznych i ich interpretacja stanowią zdecydowaną większość pracy (iv) i decydują o jej wartości naukowej. Mało precyzyjne wyniki badań kalorymetrycznych wykonanych w przedziale 350 - 850 K nie wnoszą istotnych informacji na temat badanych związków.

3. W podsumowaniu rozprawy brakuje wniosków dotyczących ewentualnych zastosowań badanych materiałów, sugestii dotyczących doboru składu ceramiek do badań, których celem będzie otrzymanie materiałów o określonych właściwościach przydatnych do konkretnych zastosowań (np. jako przewodników jonowych) lub materiałów interesujących z punktu widzenia badań podstawowych. Mimo uwag krytycznych stwierdzam, że dorobek naukowy dr inż. Aleksandry Mielewczyk-Gryń *uzyskany po otrzymaniu stopnia naukowego doktora stanowi znaczący wkład w rozwój inżynierii materiałowej*, a więc spełnia wymagania art. 219.1 cytowanej wyżej ustawy.

### **Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych**

Pozostały dorobek naukowy tworzą prace poświęcone głównie badaniom procesów uwodnienia w różnego typu związkach, a w szczególności niobianów i tytanianów. Moim zdaniem w pozostałym dorobku naukowym Kandydatki najciekawsza jest praca opublikowana w *Ceramics international*, 39, 4229-4244 (2013) stanowiąca punkt wyjścia znacznej części badań przedstawionych w rozprawie habilitacyjnej. Korzystając z dostępnej aparatury Kandydatka świadczy usługi pomiarowe w zakresie badań strukturalnych, kalorymetrycznych i termogravimetrycznych na rzecz pracowników różnych jednostek Politechniki Gdańskiej. Na uwagę zasługują również prace poświęcone analizie składu próbek na potrzeby Wydziału Historii Uniwersytetu Gdańskiego i Muzeum Historycznego Miasta Gdańska.

Kandydatka była recenzentką 12 prac w renomowanych czasopismach naukowych, została nagrodzona trzykrotnie nagrodami Rektora Politechniki Gdańskiej. Działalność naukowa i współpraca międzynarodowa dr inż. Aleksandry Mielewczyk-Gryń świadczy o tym, że jest ona aktywnym i cenionym pracownikiem naukowym.

### **Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego**

Kandydatka była promotorem 19 prac inżynierskich, 8 prac magisterskich, promotorem pomocniczym w jednym zakończonym i 2 otwartych przewodach doktorskich. Dr Mielewczyk prowadziła w języku polskim i angielskim wykłady z fizyki materiałów, technologii i metod badawczych stosowanych w inżynierii materiałowej i symulacji komputerowych, uczestniczyła w opracowaniu ćwiczeń laboratoryjnych, przygotowaniu skryptu do ćwiczeń laboratoryjnych z krystalografii oraz przekładzie na

język polski 2 rozdziałów podręcznika University Physics. Habilitantka przez 8 lat brała aktywny udział w organizacji Bałtyckiego Festiwalu Nauki, prowadziła zajęcia w szkołach patronackich oraz wykłady popularno – naukowe w ramach PTF. Efektem tej działalności są 3 prace popularno – naukowe zamieszczone w czasopiśmie Fizyka w Szkole. Działalność dydaktyczna i popularyzatorska Kandydatki zasługuje na bardzo pozytywną ocenę,

### **Podsumowanie**

Biorąc pod uwagę aktualność tematyki badawczej, dorobek naukowo-badawczy będący podstawą habilitacji, pozostały dorobek naukowy, parametry scjencjometryczne, aktywną i owocną współpracę międzynarodową dorobek dydaktyczny i popularyzatorski stwierdzam, że osiągnięcia dr inż. Aleksandry Mielewczyk - Gryń spełniają wymagania stawiane przez art. 13 ust. 1 Ustawy z 14 marca 2003 roku „o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki” oraz art. 219. p1. Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dz. U. 2018 poz. 1668 w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

W związku z tym **wnoszę o nadanie dr inż. Aleksandrze Dorocie Mielewczyk – Gryń stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauki techniczne w dyscyplinie inżynieria materiałowa.**

R. Toprawski

Wpłynęło 22.01.2020