

Prof. dr hab. J. Baszyński  
Instytut Fizyki Molekularnej PAN  
Smoluchowskiego 17  
60-179 Poznań  
e-mail: [jbasz@ifmpan.poznan.pl](mailto:jbasz@ifmpan.poznan.pl)

Poznań, 2009-05-23

Opinia o rozprawie habilitacyjnej i dorobku naukowym  
dr. Bartłomieja Andrzejewskiego

Dr Bartłomiej Andrzejewski urodził się 3 czerwca 1967r. w Bydgoszczy. W latach 1987-1992 studiował na Wydziale Fizyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. W 1992r. ukończył pracę magisterską pt. „*Charakteryzowanie nadprzewodników metodą absorpcji mikrofalowej*”, wykonaną w Instytucie Fizyki Molekularnej PAN pod kierunkiem prof. dr. hab. Jana Stankowskiego i obronioną w Instytucie Fizyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Praca ta w roku 1993 została nagrodzona przez Polskie Towarzystwo Fizyczne nagrodą I stopnia im. Arkadiusza Piekary jako najlepsza praca magisterska w dziedzinie fizyki.

W lipcu 1997r. Rada Naukowa Instytutu Fizyki Molekularnej PAN w Poznaniu nadała mgr. Bartłomiejowi Andrzejewskiemu stopień doktora nauk fizycznych po obronie pracy pt. „*Mikrofalowa detekcja efektu pułapkowania strumienia magnetycznego w nadprzewodnikach*”, której promotorem był prof. dr hab. Jan Stankowski. Habilitant od roku 1991 pracuje w Instytucie Fizyki Molekularnej PAN w Poznaniu kolejno na etacie laboranta, fizyka, asystenta, st. asystenta a od 1998 roku do chwili obecnej jest adiunktem.

**Ocena rozprawy habilitacyjnej**

Rozprawa habilitacyjna dr. Bartłomieja Andrzejewskiego

**„*Samoistne i niesamoistne pola krytyczne wybranych nadprzewodników*”**

składa się z cyklu 10 oryginalnych publikacji wieloautorskich, w 7 jest pierwszym współautorem, zamieszczonych w renomowanych czasopismach fizycznych (1 w *Phys. Rev. B*; 3 w *Physica C*; 3 w *Superconductor Science and Technology*; oraz po 1 w *J.Phys.Chem.Sol.*, *J.Alloys Comp.* i *Acta Phys. Polon. A.*). Wszystkie prace są wieloautorskie i z tego względu dołączono oświadczenia współautorów, w których każdy z nich określił swój udział w poszczególnych pracach.

Załączone odbitki tych publikacji są poprzedzone 34 stronicowym komentarzem, systematyzującym prezentowane w nich wyniki i wskazującym jednocześnie na ich spójność merytoryczną. Komentarz ten jednak nie stanowi części rozprawy i zgodnie z przepisami ustawy o stopniach i tytułach naukowych nie jest przedmiotem oceny.

Prace, stanowiące rozprawę habilitacyjną, dotyczą generalnie badań własności fizycznych nadprzewodników wysokotemperaturowych, „mokrych” oraz związków międzymetalicznych i eutektyków.

Dr Bartłomiej Andrzejewski jako zakres pracy habilitacyjnej opartej na wynikach 10 prac współautorskich obrał zbadanie samoistnych i niesamoistnych pól krytycznych oraz weryfikacji znanych modeli opisujących własności granularnych nadprzewodników. Zgodnie z tytułem rozprawy habilitacyjnej przedstawiam recenzję rozprawy w założeniu, że udział dr Bartłomieja Andrzejewskiego dotyczy przede wszystkim wspomnianego powyżej zagadnienia oraz, że miał on nadrzędną rolę zarówno w projektowaniu badań jak również w interpretacji wyników uzyskanych w czasie ich realizacji.

Zbadanie powyższych pól krytycznych w różnych materiałach jest merytorycznie spójnym przedsięwzięciem badawczym mającym na celu weryfikację uniwersalności znanych modeli teoretycznych opisujących własności nadprzewodników granularnych. Znajomość tych pól pozwala określić typ nadprzewodnika oraz wyznaczyć podstawowe wielkości charakterystyczne takie jak głębokość wnikania i długość koherencji. Dla zrealizowania powyższego celu poznawczego habilitant szczególną uwagę poświęcił zbadaniu wpływu gęstości międzyziarnowego prądu krytycznego na wartości samoistnych i niesamoistnych pól krytycznych.

To zamierzenie wymagało przeprowadzenia syntez odpowiednich materiałów takich jak: ceramiki Bi2223, związków  $W_7Re_{13}B$ ,  $MgCNi_3$ ,  $YNi_4BC_x$ , eutektyków  $Mo_2Re_3B_x$ - $Mo_3Re_2B_x$  oraz tzw. „mokrych” nadprzewodników  $Na_xCoO_2y \cdot H_2O$ . Habilitant miał udział w syntezach tych materiałów oraz wyznaczał ich struktury krystalograficzne jak i mikrostruktury badanych próbek.

W badaniach własności nadprzewodników habilitant korzystał z różnych technik eksperymentalnych takich jak : pomiary magnetometryczne statyczne i dynamiczne oraz transportowe, dyfrakcji rentgenowskiej, absorpcji mikrofalowej czy mikroskopii elektronowej.

Rezultaty badań doświadczalnych dr. Bartłomieja Andrzejewskiego dotyczące pól krytycznych w różnego rodzaju nadprzewodnikach, których badane próbki różniły się składem chemicznym, strukturami krystalograficznymi jak i strukturami mezoskopowymi, pozwoliły na doświadczalną weryfikację znanych modeli opisujących własności nadprzewodników granularnych.

Spośród wyników prezentowanych w przedstawionym cyklu prac, szczególnie interesujące, moim zdaniem, są poniżej przedstawione rezultaty:

- a/ stwierdzenie, że w ceramicznych nadprzewodnikach tlenkowych Bi2223 relacje pomiędzy niesamoistnym polem krytycznym Josephsona a prądem krytycznym opisuje model pojedynczego złącza. Model ten dobrze odwzorowuje temperaturową zależność niesamoistnego pola krytycznego, które występuje poniżej temperatury odsprężania

ziaren zależnej od gęstości prądu międzyziarnowego. W badanych próbkach złącza były typu nadprzewodnik – izolator - nadprzewodnik, które powstawały na granicach ziaren. (A.1, 2).

- b/ udział w syntezach i zbadaniu nowych nadprzewodników: związku międzymetalicznego  $W_7Re_{13}B$  (A.6,7) oraz eutektiku  $Mo_2Re_3B_x-Mo_3Re_2B_x$  (A.9,10). W tym ostatnim mimo jego lamelarniej struktury nie obserwuje się efektu *proximity* pomiędzy występującymi w próbkach różnymi fazami krystalograficznymi. Mają one także różne temperatury krytyczne ( $Mo_2Re_3B_x - T_C = 8.7K$ ;  $Mo_3Re_2B_x - T_C = 6.4K$ ).
- c/ zbadanie w eutektiku  $Mo_2Re_3B_x-Mo_3Re_2B_x$  pól krytycznych dla dominującej fazy  $Mo_3Re_2B_x$  w której stwierdzono niekonwencjonalne zachowanie się górnego pola krytycznego. Przejawia się ono liniową zależnością temperaturową co wskazuje na specyficzny mechanizm parowania mając na uwadze parametry wyznaczone z tej zależności. Wartości tych parametrów nie korelują z tymi, które otrzymuje się np. z teorii dwu-cieczowej Gorter, BCS czy WHH (Werthamer-Helfand-Hohenberg). Mechanizm sprzężenia Zeemana również nie wyjaśnia wysokich wartości dla górnych pól krytycznych wyznaczonych doświadczalnie. (A.10).

#### Dorobek naukowy habilitanta

Począwszy od pracy magisterskiej aż po pracę doktorską, zainteresowania habilitanta koncentrowały się na badaniach własności nadprzewodników. Badania prowadził technikami mikrofalowymi wprowadzonymi do praktyki badawczej przez Prof. J.Stankowskiego w IFM PAN, które pozwalają na obserwację specyficznych własności granularnych nadprzewodników ceramicznych związanych z mikronowymi rozmiarami faz nadprzewodzących.

W czasie rocznego stażu po doktoracie w latach 2001/2002 w laboratorium CNRS CRISMAT w Caen we Francji u prof. B. Raveau badał własności powierzchniowe nadprzewodników: kotwiczenie wirów oraz impedancję. Prowadził także badania własności prądów transportowych w nadprzewodnikach granularnych. W tym laboratorium był również na krótszych pobytach kontynuując współpracę w badaniach nadprzewodników.

Po powrocie do kraju w macierzystym instytucie rozszerzył badania nadprzewodnictwa na nowe materiały - w tym stopy metaliczne  $W_7Re_{13}B$ ,  $MgCNi_3$ ,  $YNi_4BC_x$ , eutektyki  $Mo_2Re_3B_x-Mo_3Re_2B_x$  oraz tzw. "mokre" nadprzewodniki  $Na_xCoO_2 \cdot H_2O$ . Tak obszerny zakres tych badań był możliwy dzięki szerokiej współpracy z ośrodkami krajowymi (Politechniką Gdańską, Uniwersytetem Śląskim, Instytutem Fizyki PAN z Warszawy, Politechniką Poznańską ) oraz zagranicznymi (University of Warwick, Coventry; CNRS CRISMAT, Caen; Princeton University, Princeton; Los Alamos ).

W ostatnich latach zainteresowania habilitanta dotyczyły badań własności magnetycznych, transportowych oraz termodynamicznych magnetyków tlenkowych. Te ostatnie są podstawą jego rozprawy habilitacyjnej.

Dr Bartłomiej Andrzejewski w swoim dorobku ma 19+9 prac przed uzyskaniem stopnia doktora oraz 59 + 5 po jego uzyskaniu (w tym jedna samodzielna). Te 92 prace współautorskie, w których 21 razy jest pierwszym współautorem, są opublikowane w czasopiśmie z listy filadelfijskiej np. *Phys.Rev.B*, *J.Magn.Magn.Mater.*, *Physica C*, *Applied Magnetic Resonance*, *Acta Phys.Pol. A*, *Phys. Status Solidi A*, *Superconductor Science and Technology*, *Journal of Alloys and Compounds*.

Ogólna liczba cytowań bez autocytowań 110.

W swoim dorobku habilitant ma również udział w 12 konferencjach krajowych -31 komunikatów, w tym 6 wystąpień na zaproszenie. Bardzo liczny udział w konferencjach międzynarodowych - 41 komunikatów, w tym 5 wystąpień na zaproszenie, świadczy o uznaniu dokonań badawczych habilitanta przez środowisko naukowe.

Dr B. Andrzejewski został nagrodzony za wyniki swych prac między innymi:

1. Nagroda I stopnia im A. Piekary – PTF za najlepszą pracę magisterską  
Kraków 1993.
- 2 Stypendium Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej dla młodych naukowców  
Warszawa 1996
3. Nagroda Sieci Naukowej „Silnie Skorelowane Elektrony – od  
Nadprzewodnictwa do Gigantycznego Magnetooporu, Warszawa 2004

Z działalności dydaktycznej należy wymienić wykłady na seminariach krajowych i międzynarodowych, prowadzenie praktyk studenckich oraz opiekę nad stażystami oraz magistrantami.

Dr Bartłomiej Andrzejewski był głównym wykonawcą w 3 projektach badawczych oraz wykonawcą w 4 takich projektach. Obecnie uczestniczy w 2 sieciach naukowych koordynowanych przez IF PAN w Warszawie oraz INTiBS we Wrocławiu.

Reasumując uważam, że dorobek naukowy dr. Bartłomieja Andrzejewskiego jest znaczny. Na podstawie przedstawionej dokumentacji mogę stwierdzić, że potrafi współpracować w inicjowaniu syntez i prowadzeniu szeroko zakrojonych badań znanych i nowych nadprzewodników.

**Wniosek końcowy.**

Mając na uwadze powyższą ocenę rozprawy habilitacyjnej oraz ocenę dorobku naukowego dr. Bartłomieja Andrzejewskiego uważam, że wykazał on samodzielność badawczą w zakresie wymaganym przez ustawę o stopniach naukowych.

Wnioskuje do Rady Naukowej Instytutu Fizyki Molekularnej PAN w Poznaniu o dopuszczenie dr. Bartłomieja Andrzejewskiego do kolokwium habilitacyjnego.

*Jacek Barczyński*