



**Wydział Fizyki**  
Politechnika Warszawska

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| POLITECHNIKA GDAŃSKA          |            |
| BIURO RADY DZIEDZINY NAUKOWEJ |            |
| NAUKI ŚCIŚLE                  |            |
| Wpłynęło dnia                 | 22.12.2025 |
| L.dz.                         | 42/2025    |
| Podpis                        | WS         |

Warszawa, dn. 22 grudnia 2025 r.

dr hab. inż. Wojciech Wróbel, prof. PW  
Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki  
Koszykowa 75, 00-662 Warszawa

**Recenzja osiągnięcia naukowego pt. „Interakcje pomiędzy uporządkowaniem elektronowym i magnetycznym w węglkach  $RNiC_2$  (R - metal ziem rzadkich)” oraz ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego**  
**dr. inż. Kamila Kolincio**  
**w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego**

#### **Sylwetka Habilitanta**

Dr inż. Kamil Kolincio ukończył studia w 2010 roku na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej. Praca magisterska realizowana pod opieką prof. Marii Gazdy dotyczyła teksturowanych nadprzewodników wysokotemperaturowych. Doktorat realizował we Francji w Université de Caen we Francji pod opieką dr hab. Sylvie H'ebert i dr hab. Alain Pautrat. Bardzo sprawnie, bo w 3 lata, obronił pracę dotyczącą transportu ciepła oraz transportu elektronowego w niskowymiarowych tlenkach.

Od 2015 pracuje na Politechnice Gdańskiej na stanowisku adiunkta. Bardzo ważnym, zarówno dla ocenianego osiągnięcia jak i generalnie kariery naukowej dr. Kolincio był długi i bardzo owocny staż zagraniczny w laboratorium RIKEN CEMS w Japonii.

#### **Osiągnięcie naukowe**

Dr inż. Kamil Kolincio jako osiągnięcie naukowe przedstawił cykl 9 powiązanych ze sobą tematycznie artykułów naukowych pt. „Interakcje pomiędzy uporządkowaniem elektronowym i magnetycznym w węglkach  $RNiC_2$  (R - metal ziem rzadkich)”. Prace te opublikowane zostały w latach 2016 – 2024 w renomowanych czasopismach recenzowanych z listy JCR – w ośmiu przypadkach jest to Physical Review B (IF = 3.7) a w jednym przypadku jest to Physical Review Letters (IF = 9.0). Całkowity Impact Factor (IF)



publikacji z osiągnięcia wynosi 38.6. W części bibliometrycznej należy podkreślić, że w 6 z powyższych publikacji dr. Kolincio jest pierwszym autorem. Co więcej zarówno przedstawione w autoreferacie opisy zadań realizowanych przez Habilitanta jak i dołączone oświadczenia współautorów jednoznacznie pokazują istotną (najczęściej wiodącą lub kluczową) rolę dr Kolincio w powstaniu wspomnianych publikacji, zarówno w części koncepcyjnej, wykonania eksperymentów, analizy wyników jak też w procesie spisywania osiągnięć naukowych w formie manuskryptu.

Zdaniem recenzenta publikacje przedstawione we wniosku habilitacyjnym zostały dobrane w sposób przemyślany i spełniają kryterium ustawowo zdefiniowanego cyklu powiązanych tematycznie prac.

Tematykę naukową opisywaną w cyklu należy ocenić jako aktualną i bardzo ważną. Uzasadnienie do zainteresowania się naukowemu relacjami pomiędzy falami gęstości ładunku (CDW – charge density waves) a magnetyzmem, w szczególności w rodzinie węglików  $RNiC_2$  zostało przez Habilitanta dobrze przedstawione na tle badań realizowanych w innych zespołach naukowych. Ciekawe poznawczo jest badanie periodycznego zaburzenia przestrzennego rozkładu ładunku elektrycznego. Ale konsekwencją istnienia fal gęstości ładunku jest także otwarcie przerwy energetycznej na poziomie Fermiego prowadzące w konsekwencji do zmiany charakteru układu z metalicznego na izolujący. Zainteresowanie porządkowaniem przestrzennym ładunku, CDW, związane jest także z opisywanymi i przewidywanymi przez naukowców interakcjami pomiędzy różnymi rodzajami uporządkowania magnetycznego lub elektronowego. W szczególności badanie fal gęstości ładunku może być kluczowe w drodze do nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego.

W opinii recenzenta niezwykle ważnym elementem dorobku dr. Kolincio, a jednocześnie w swoisty sposób spinającym wszystkie publikacje z cyklu, było opracowanie metody badania CDW dla polikrystalicznych próbek w oparciu o efekt Halla. Typowo bowiem, różne efekty porządkowania w tym także CDW badane są w oparciu o techniki dyfrakcyjne. Uporządkowanie elektronowe typu CDW dobrze widoczne jest np. w badaniach dyfrakcyjnych w postaci refleksów satelitarnych, jednakże wymaga to dostępu do specjalistycznej aparatury oraz prowadzenia badań na próbkach monokrystalicznych,



których uzyskanie jest technologicznie znacznie trudniejsze. W przypadku próbek polikrystalicznych Habilitant zaproponował alternatywny sposób badania CDW pośrednio poprzez badanie koncentracji wolnych nośników za pomocą efektu Halla. W podejściu tym wykorzystano fakt, że badając właściwości transportowe, wyznaczając opór lub magnetoopór, uzyskujemy informacje o koncentracji aktywnych nośników ładunku w objętości próbki, co z kolei pozwala pośrednio zbadać otwieranie przerwy energetycznej na poziomie Fermiego w zależności od uporządkowania magnetycznego. W ten sposób możliwe jest niebezpośrednie, ale całkiem wierne, odzwierciedlenie zachowania fal gęstości ładunku. Skuteczność tej metody została następnie potwierdzona dla próbek monokrystalicznych w badaniach przeprowadzonych przez inne grupy badawcze.

Głównym naukowym osiągnięciem cyklu prac przedstawionych przez dr. Kolincio jest zbadanie interakcji pomiędzy dalekozasięgowym magnetyzmem i falami gęstości ładunku w rodzinie  $RNiC_2$ , a w szczególności odkrycie odmiennych odpowiedzi wykazywanych przez CDW typów  $q_1$  i  $q_2$ . Pierwszy z tych stanów,  $q_1$ , występujący w  $RNiC_2$  z lekkimi lantanowcami ( $GdNiC_2$ ,  $NdNiC_2$  i  $PrNiC_2$ ) silnie oddziałuje z magnetyzmem. Fale gęstości ładunku w fazie  $q_1$  są całkowicie niszczone przy wywołanych polem przejściach do stanów metamagnetycznego i ferromagnetycznego ([H1] i [H2]). Obok takich relacji destruktywnych, istnieje prawdopodobnie także konstruktywne sprzężenie pomiędzy uporządkowaniami elektronowym i antyferromagnetycznym mającymi w  $RNiC_2$  tę samą periodyczność ([H3] i [H4]). Z kolei w układzie zawierającym cięższe metale ziem rzadkich ([H5] i [H6]) mamy do czynienia z falami gęstości ładunku typu  $q_2$ , którego cechą charakterystyczną jest silny dodatni i liniowy magnetoopór oraz nośniki o wysokiej ruchliwości. W pracach [H7] i [H8] przedstawiono pośrednie dowody na współistnienie CDW typu  $q_2$  ze wszystkimi rodzajami uporządkowania magnetycznego występującymi w  $TmNiC_2$ ,  $HoNiC_2$  i  $ErNiC_2$  - zarówno antyferromagnetycznym stanem podstawowym, jak i wywołanych polem stanami metamagnetycznym i ferromagnetycznym. Fale gęstości ładunku w tym układzie zawierającym cięższe lantanowce oraz itr wykazują odporności na obecność i ewolucję uporządkowania magnetycznego.



Praca [H9] jest chyba najważniejszą publikacją w cyklu. W pracy tej przedstawiono wyniki badań monokryształów  $\text{TmNiC}_2$  wychodowanych przez grupę profesora Herwiga Michora z Politechniki Wiedeńskiej, które to wyniki bezpośrednio udowadniają hipotezę wysnutą w pracy [H7], na podstawie pomiarów próbek polikrystalicznych, o koegzystencji CDW typu q2 ze wszystkimi elementami magnetycznego diagramu fazowego  $\text{TmNiC}_2$ .

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego dr. Kamila Kolincio chciałbym podkreślić:

- a) dobrze zdefiniowane, aktualne i ambitne cele naukowe czego potwierdzeniem jest bardzo silna i aktywna współpraca naukowa (dotyczy nie tylko przedłożonego cyklu publikacji),
- b) spójność przedstawionych publikacji z zaprezentowanymi celami, co powoduje, że przedstawione prace stanowią dobrze zaplanowany ciąg logiczny, z publikacją H[9] stanowiącą swoiste podsumowanie i weryfikację wcześniejszych wyników,
- c) dobór odpowiednich zaawansowanych metod naukowych, a w szczególności autorska metoda badania fal gęstości ładunku dla polikrystalicznych próbek w oparciu o właściwości transportowe z wykorzystaniem efektu Halla
- d) dobrze nazwane i istotne osiągnięcie naukowe dotyczące interakcji pomiędzy uporządkowaniem elektronowym i magnetycznym w węglkach  $\text{RNiC}_2$ , w szczególności (i) opisanie odpowiedzi CDW na termiczne oraz wywołane polem magnetycznym przejścia fazowe do stanów magnetycznych w  $\text{GdNiC}_2$ ,  $\text{NdNiC}_2$  i  $\text{PrNiC}_2$ ; (ii) pokazanie istnienia zarówno destruktywnego jak i konstruktywnego sprzężenia pomiędzy uporządkowaniami elektronowym i antyferromagnetycznym mającymi w  $\text{RNiC}_2$  tę samą periodyczność oraz (iii) odkrycie fal gęstości ładunku występujących również w  $\text{RNiC}_2$  zawierających cięższe lantanowce oraz itr, opis ich charakteru i wykazanie ich odporności na obecność i ewolucję uporządkowania magnetycznego.

Z przekonaniem stwierdzam, że przedstawione wyniki systematycznych badań prowadzonych przez dr. inż. Kamila Kolincio poszerzają znacznie naszą wiedzę o interakcjach pomiędzy uporządkowaniem elektronowym i magnetycznym w węglkach



RNiC<sub>2</sub> i wnoszą istotny wkład w rozwój fizyki ciała stałego. Nie ulega wątpliwości, że przedstawione osiągnięcie naukowe stanowi znaczący i oryginalny dorobek naukowy Habilitanta.

Na szczególne uznanie, w opinii recenzenta, zasługuje opracowanie a następnie wykazanie użyteczności naukowej autorskiej metody badania fal gęstości ładunku dla polikrystalicznych próbek w oparciu o właściwości transportowe z wykorzystaniem efektu Halla.

**Pozostałe osiągnięcia naukowe oraz dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny**

Dr inż. Kamil Kolincio podczas studiów doktoranckich na Universite de Caen i w Laboratorium CRISMAT prowadził badania fal gęstości ładunku w innej grupie materiałów – w brązach  $A_x(PO_2)_4(WO_3)_{2m}$ . Uzyskane wyniki dotyczące m.in. powiązania CDW z porządkowaniem atomów potasu oraz powiązania silnych odpowiedzi w efekcie Nernsta z obecnością lekkich nośników związanych z kieszeniami pozostałymi po niepełnej dekompozycji powierzchni Fermiego, zostały zaprezentowane w dwóch publikacjach w Physical Review B w 2016 roku.

Podczas stażu podoktorskiego w RIKEN Center for Emergent Matter Science w Japonii dr Kolincio zajmował się metalicznymi materiałami magnetycznymi i obserwowaną tam skalarną chiralnością spinową pochodzącą od termicznie fluktuujących spinów. W badaniach tych wykorzystywał swoje doświadczenie dotyczące badania efektów transportowych na podstawie efektu Halla. Efektem tego stażu są wymieniane we autoreferacie publikacje w Physical Review Letters (PRL) oraz Proceedings of the National Academy of Sciences USA (PNAS) a także opublikowany niedawno artykuł w Nature.

Dr inż. Kamil Kolincio może wykazać się znaczącą aktywnością naukową po uzyskaniu stopnia doktora w tym 21 artykułami w czasopismach z listy JCR. Wprawdzie wskaźniki bibliometryczne nie powinny być głównym wyznacznikiem ocenianego dorobku ale zwyczajowo także podlegają analizie. Według wniosku habilitacyjnego z dnia 4.07.2025 dorobek Habilitanta można opisać indeksem Hirscha  $h = 8$  oraz łączną liczbą cytowań 176 (135 bez autocytowań), na podstawie bazy WOS. Jest to dobry dorobek naukowy, jak na



obecny etap rozwoju kariery naukowej. Należy przy tym zaznaczyć silnie międzynarodowy charakter publikacji Habilitanta, w szczególności od momentu rozpoczęcia stażu w Japonii, co potwierdza zauważalną pozycję środowisku naukowym. Wyniki publikowane są w prestiżowych czasopismach o wysokich IF, z najnowszą publikacją Nature z 2025 r. Należy podkreślić również, że w zdecydowanej większości publikacji dr Kolincio jest pierwszym autorem.

Habilitant prezentował wyniki swoich badań zarówno na konferencjach krajowych (5 wystąpień) jak i międzynarodowych (8 wystąpień) w formie posterów jak i prezentacji ustnych (w tym dwa wykłady zaproszone). Wyniki prezentował w szeregu jednostek naukowych.

Dr Kolincio kierował dwoma projektami międzynarodowymi finansowanymi ze środków NAWA: „Nowe kwantowe i quasi-niskowymiarowe materiały tlenkowe” w ramach programu PHC Polonium (BPN/BFR/2021/1/00042) oraz „Badanie struktury elektronowej i magnetycznej międzymetalicznych węglików zawierających jony metali ziem rzadkich” w ramach programu AUSTRIA (PPN/BAT/2021/1/00016).

Habilitant posiada doświadczenie dydaktyczne typowe dla pracowników uczelni technicznych obejmujący prowadzenie zarówno wykładów, ćwiczeń rachunkowych, laboratoriów jak i seminariów. Prowadził także kursy wyrównawcze oraz adaptacyjne. Był opiekunem dwóch prac magisterskich i dwóch prac inżynierskich. Posiada bogate doświadczenie w różnorodnych formach popularyzacji nauki uczestnicząc zarówno jako student oraz jako pracownik Politechniki Gdańskiej w festiwalach nauki i zajęciach pokazowych dla uczniów.

### Podsumowanie

Recenzent nie ma wątpliwości, że dorobek naukowy i inne formy aktywności zawodowej dr inż. Kamila Kolincio przedstawiają go jako samodzielnego i twórczego naukowca. Przedstawione do recenzji osiągnięcie pt. „Interakcje pomiędzy uporządkowaniem elektronowym i magnetycznym w węglkach  $RNiC_2$  (R - metal ziem rzadkich)” jest dobrze udokumentowane, opiera się na publikacjach w prestiżowych czasopismach



**Wydział Fizyki**  
Politechnika Warszawska

międzynarodowych a przede wszystkim zawiera wiele wartościowych i oryginalnych wyników. Należy podkreślić wiodący udział Habilitanta w przedstawionych publikacjach oraz międzynarodową współpracę.

W związku z powyższym **uważam, że spełnione są z nadwyżką wszystkie ustawowe i zwyczajowe wymagania stawiane przy postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego i wnoszę o dopuszczenie dr inż. Kamila Kolinicio do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.**

*Wojciech Wróbel*