

Prof. dr hab. Małgorzata Igalson

Wydział Fizyki Politechniki Warszawskiej

Warszawa, 20.07.17

### **Ocena dorobku prof. nzw. dr hab. inż. Roberta Kudrawca**

Z przyjemnością przedstawiam moją opinię nt. osiągnięć dr hab. inż. Roberta Kudrawca, które moim zdaniem predestynują go do tytułu profesora w dziedzinie nauk fizycznych. Napisałam "z przyjemnością", gdyż niezbyt często spotyka się tak niepodlegającą dyskusji spektakularną karierę naukową udokumentowaną znakomitymi publikacjami, a także osiągnięciami organizacyjnymi.

Dr hab. inż. Robert Kudrawiec swoją karierę naukową związał z Politechniką Wrocławską, Wydziałem Podstawowych Problemów Techniki. Tam zrobił doktorat (2004 r.) i habilitację (2010 r.), które zostały ocenione jako wyróżniające. W działalności naukowej koncentrował się na badaniu struktury elektronowej i defektów z wykorzystaniem różnorodnych zaawansowanych metod optycznych. Już dorobek naukowy Kandydata, który złożył się na habilitację był bardzo poważny (liczne publikacje w znakomitych czasopismach, wysoki indeks Hirscha) i przedstawiał go jako dojrzałego naukowca o ugruntowanej pozycji w kraju i zagranicą. Po uzyskaniu habilitacji nie zwolnił tempa swojej działalności naukowej dalej rozwijając bazę laboratoryjną niezbędną dla swoich badań i formując grupę młodych naukowców, których inspirował do podejmowania tematyki cieszącej się dużym zainteresowaniem w świecie.

### **Działalność naukowa**

Dr hab. inż. Robert Kudrawiec w swojej działalności naukowej koncentrował się na rozwijaniu zaawansowanych technik modulacyjnych (elektroodbicie, fotoodbicie, metody fotoakustyczne) i stosowaniu ich do badań półprzewodników III-N, III-V-N, III-V-Bi a ostatnio także II-VI-Se. Kandydat ciągle wprowadza do swojego laboratorium nowe, unikalne

metody badawcze jak np. spektroskopia fotoakustyczna w zastosowaniu do drutów kwantowych i kryształów van der Waalsa, czy piezoodbicie.

Za swoje najważniejsze osiągnięcie po habilitacji uważa on badania eksperymentalne poparte obliczeniami ab initio struktury pasmowej w Ga-As-Bi. Określenie zmian położenia pasm walencyjnego i przewodnictwa w funkcji koncentracji bizmutu ma praktyczne konsekwencje dla optymalizacji architektury studni kwantowych zawierających ten materiał. Inne publikacje także stanowią interesujące połączenie teoretycznych obliczeń i ich eksperymentalnej weryfikacji, przy czym obiekt badań zwykle ma uzasadnione praktyczne zastosowanie. Elektroodbicie okazuje się być tu niezwykle efektywną metodą badawczą do analizy różnych aspektów struktury elektronowej badanych związków. Jednym z przykładów jest tu studium rozkładu pola elektrycznego w heterostrukturach GaN/AlGaIn/GaN z wykorzystaniem elektroodbicia. Także publikacje związane z badaniami ekscytonów związanych na głębokich donorach w roztworach półprzewodnikowych III-V-N i III-V-Bi prowadzą do głębszego zrozumienia zmian w strukturze elektronowej w funkcji składu oraz wydajności fotoluminescencji w zależności od temperatury.

Ciekawym obiektem badań okazały się też związki GaPAs, do których wprowadzano atomy azotu tworzące tzw pasmo pośrednie. Obserwacja luminescencji odpowiadającej przejściom radiacyjnym do i z tego pasma to pierwsze doniesienie, w którym potwierdzono najbardziej fundamentalną własność materiału z pasmem pośrednim, które opublikowano w prestiżowym Scientific Reports.

Na dorobek publikacyjny kandydata w sumie składa się ponad 250 publikacji cytowanych ok. 3000 razy (indeks Hirsha 26). Po habilitacji do jego dorobku zalicza się imponująca liczba ponad 140 prac (!) napisanych wspólnie z współpracownikami z jego grupy, a także z naukowcami z współpracujących instytucji. O ile w części prac jego rola zapewne ograniczała się do inspiracji, to w 27 pracach opublikowanych w znakomitych czasopismach (Appl. Phys. Letters, Phys Rev. B) jest pierwszym autorem. Zaczął też z powodzeniem tworzyć swój młody zespół, który potrafi zainspirować do podejmowania ciekawej i aktualnej tematyki.

Po habilitacji kandydat był profesorem wizytującym w Lawrence National Berkeley Laboratory, dzięki czemu nawiązał trwającą do dziś współpracę z dr Walukiewiczem. Współpraca ta zaowocowała realizacją wspólnego grantu typu Harmonia oraz współpromotorstwem tego znanego badacza w dwóch pracach doktorskich.



Międzynarodowe uznanie dla działalności naukowej dr hab. inż. Roberta Kudrawca potwierdza udział w komitetach organizacyjnych 6 konferencji międzynarodowych, w tym najważniejszej w mojej opinii cyklicznej konferencji w dziedzinie defektów w półprzewodnikach "Defects in Semiconductors". Odnotować trzeba liczne wykłady zaproszone, m. in. na bardzo prestiżowej Gordon Research Conference w 2014 r.

### **Działalność dydaktyczna, popularyzatorska i organizacyjna**

Działalność dydaktyczna kandydata obejmuje wykłady o zróżnicowanym stopniu zaawansowania dla studentów różnych wydziałów Politechniki Wrocławskiej, w tym także zaawansowane wykłady dotyczące struktur niskowymiarowych dla studentów nano-inżynierii. Tym ostatnim towarzyszy opracowane przez kandydata laboratorium, w którym studenci samodzielnie tworzą oprogramowanie do obliczania struktury pasmowej w studniach kwantowych. Dr hab. inż. R. Kudrawiec jest również aktywny na polu popularyzacji fizyki: świadczy o tym np. wymieniony w autoreferacie aktywny udział w Festiwalu Nauki.

Obecnie dr hab. inż. Robert Kudrawiec kieruje zespołem ok. 10-ciu osób, które realizują swoje prace doktorskie lub podoktorskie staże. Kandydat niezwykle efektywnie pozyskuje środki finansowe na swoją działalność - w ciągu ostatnich 7-miu lat był/jest kierownikiem siedmiu grantów (4 granty NCN, 1 NCBIR i 2 granty MNiSW). Jego współpracownicy zapewne z jego inspiracji także są kierownikami licznych projektów. Zarówno ze spisu publikacji, jak i z wymienionych w autoreferacie grantów realizowanych przez młodych członków zespołu można wnioskować o tym, jak prężna jest to grupa i atrakcyjna dla młodych ludzi dzięki nowoczesnej infrastrukturze badawczej i ciekawej tematyce.

### **Wnioski końcowe**

Osiągnięcia dr hab. inż. Roberta Kudrawca na polu naukowym mają rangę światową i nie podlegają dyskusji. Ma on także interesujące plany na kontynuację badań polegającą na zastosowaniu metod fotoakustycznych do badań struktury pasmowej kryształów van der Waalsa. Kandydat sprawdził się także jako lider niezwykle prężnie działającego zespołu, stworzył doskonale wyposażone laboratorium, w którym prowadzone są badania na najwyższym światowym poziomie. W rozwoju naukowym kandydata na przestrzeni lat zasługują na szczególne podkreślenie jego nieustające starania o poszerzanie bazy eksperymentalnej laboratorium i wprowadzanie nowych niezwykle interesujących pól do eksploracji badawczej. W ciągu siedmiu lat, jakie upłynęły od habilitacji kandydat zademonstrował, że potrafi przyciągnąć do siebie młodych, zdolnych ludzi i proponuje im

tematykę, która owocuje bardzo dobrymi pracami. Był promotorem 4 obronionych prac doktorskich i 4 w trakcie realizacji oraz licznych prac magisterskich i licencjackich. Dzieli się swoją wiedzą ze studentami a także uczniami szkół średnich budząc w nich zainteresowanie fizyką.

Mam głębokie przekonanie, że kandydat do tytułu profesora dr hab. inż. Robert Kudrawiec spełnia wszystkie wymagania określone przez art. 26 Ustawy z dn. 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki, a całokształt dorobku kwalifikuje go w pełni do uzyskania tytułu profesora nauk fizycznych.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Dr. G. G. G.', is centered on the page.