



Wrocław 20.01.2020 r.

Prof. dr hab. inż. Robert Kudrawiec
Katedra Inżynierii Materiałów Półprzewodnikowych
Wydział Podstawowych Problemów Techniki
Politechnika Wroclawska
Tel: +48 71 320 42 80
e-mail: robert.kudrawiec@pwr.edu.pl

Recenzja osiągnięcia naukowego zatytułowanego „Badania wpływu temperatury na właściwości fononowe materiałów dwuwymiarowych” autorstwa dr inż. Jarosława Judka z Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej.

Przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe autorstwa dr inż. Jarosława Judka z Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej pt. „Badania wpływu temperatury na właściwości fononowe materiałów dwuwymiarowych” składa się z sześciu publikacji, jednego patentu oraz autoreferatu, który opisuje wyniki opublikowane przez habilitanta ich wzajemny związek oraz znaczenie. Dodatkowo przedstawiona dokumentacja zawiera informacje o całkowitym dorobku naukowym habilitanta oraz przebiegu jego kariery naukowej, a w tym informacje o realizacji grantów badawczych, dydaktyce, stażach naukowych itd. W ten sposób przedłożona mi dokumentacja jest na tyle kompletna, że mogę znaleźć tam informacje potrzebne do oceny wniosku zgodnie z kryteriami narzuconymi przez odpowiednią ustawę (art. 18 a ust. 5 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789) w związku z art. 179 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. oraz przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 30 sierpnia 2018 r. poz. 1669)).

Uważam, że w niniejszym przypadku sytuacja jest dość prosta i oczywista, przedstawione osiągnięcie naukowe wypełnia wymagania sformułowane w przytoczonej ustawie oraz standardy zwyczajowo przyjęte w środowisku fizyki półprzewodników. Dlatego wnioskuję o dopuszczenie habilitanta do dalszych etapów procedury nadania stopnia doktora habilitowanego. Swoją decyzję uzasadniam poniżej.

Osiągnięcie naukowe jego spójność, jakość i cytowalność: Osiągnięciem naukowym Pana dr inż. Jarosława Judka jest zaproponowanie metody wyznaczania przewodnictwa cieplnego w materiałach warstwowych do których należy grafen, MoS₂ oraz pozostałe kryształy van der Waalsa bardzo intensywnie badane przez ostatnie lata. Osiągnięcia to zostało opatentowane (pozycja [A4]) oraz opisane w publikacji [A3], w której habilitant odgrywa wiodącą rolę tj. jest pierwszym autorem oraz autorem korespondentem i jego wkład zgodnie z oświadczeniami współautorów jest największy. Praca ta jest bardzo dobrze odbierana przez środowisko naukowe, świadczy o tym ponad 30 cytowań, co umacnia twierdzenie habilitanta w autoreferacie



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Politechnika Wroclawska

Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław
Budynek A-1

Tel: +48 71 320 25 23
Fax: +48 71 320 34 09

dziekani.wpopt@pwr.edu.pl
<http://wpopt.pwr.edu.pl>

REGON: 000001614
NIP: 896-000-58-51
Bank Zachodni WBK S.A.
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434



o tym, że proponowana metoda może być wykorzystywana w innych materiałach dwu wymiarowych (2D). Metoda ta ma swój początek w pracach [A1] i [A2], które włączone są w osiągnięcie naukowe habilitanta, i w których wkład habilitanta również jest znaczący zgodnie z oświadczeniami współautorów mimo tego, że habilitant nie jest tam wiodącym autorem. W moim odbiorze w tych pracach wiodącym autorem jest prof. Zdrojek. Tutaj chciałbym podkreślić, że nie jestem zwolennikiem włączania do osiągnięcia naukowego prac w których habilitant nie jest pierwszym autorem lub korespondującym autorem i jego wkład nie jest dominujący. Jednak w tym wypadku włączenie tych prac ma swoje uzasadnienie w kontekście pracy [A3] tak jak już wspominałem. Ponadto nie dziwi mnie fakt, że habilitant chciał ująć te prace w osiągnięciu naukowym dlatego, że są to prace opublikowane w bardzo dobrym czasopiśmie i bardzo dobrze cytowane ([A1] >40 cyt. i [A2] > 80 cyt). Uważam, że zrobił to we właściwy sposób z poszanowaniem wkładu pozostałych autorów. Pozostałe trzy prace [A5], [A6] i [A7] dotyczą tej samej grupy materiałowej oraz tego samego zagadnienia (tj. fononów) co wcześniejsze prace oraz wykorzystują to samo narzędzie badawcze tj. spektroskopię Romanowską i w związku z tym są dla mnie tematycznie spójne. W pracach tych dr Judek jest pierwszym autorem oraz autorem korespondentem, co oznacza że jest wiodącym autorem o czym dodatkowo mówią oświadczenia współautorów. Bardzo ważnym elementem tych trzech prac jest analiza statystyczna widm Ramana. Uważam, że stanowi ona istotny wkład do literatury przedmiotu z tego względu, że jak pokazano w przytoczonych pracach widma Ramana materiałów 2D są bardzo czułe na atmosferę, lokalne naprężenia i wiele innych czynników. W pracy [A5] systematyczne pomiary widm Ramana oraz ich analiza statystyczna pozwoliły na wiarygodne wyznaczenie współczynników temperaturowych pierwszego rzędu dla energii fononów w grafenie, a takie współczynniki są niezbędne do pomiarów przewodności cieplnej lub pomiarów rozkładu temperatury za pomocą widm Ramana, tj. metody proponowanej przez habilitanta. Podobne badania zostały przeprowadzone dla dwusiarczku molibdenu praca [A6]. Tutaj całkowicie zgadzam się ze stwierdzeniami habilitanta zawartymi we wspomnianych pracach oraz autoreferacie, że tego typu podejście może być wykorzystane w innych materiałach 2D. Ponadto tego typu analiza może być wykorzystana do wyciągania wniosków na temat naprężenia w warstwach 2D co habilitant wykazał w pracy [A7]. Podsumowując prace [A5], [A6] i [A7] uważam, że bardzo ładnie uzupełniają one główne osiągnięcia habilitanta, którym jest zaproponowanie metody wyznaczania przewodności cieplnej na podstawie pomiarów widm Ramana. Ponadto uważam, że wszystkie sześć prac oraz patent stanowią spójną logiczną całość, które można nazwać osiągnięciem naukowym dającym podstawę do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.

Dorobek naukowy nie wchodzący w osiągnięcie naukowe przedłożone do oceny:
Dorobek naukowy przedstawiony w autoreferacie na dzień złożenia wniosku to 30 prac (+prace wchodzące w osiągnięcie naukowe) z sumarycznym IF = 141, liczbą cytowani 582 (14.8 cytowania na pracę) i indeksem h=10. Uważam, że taki dorobek naukowy na tym etapie kariery naukowej (8 lat po doktoracie) z nadmiarem spełnia wymagania stawiane kandydatom na samodzielny pracownika naukowego w



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Politechnika Wroclawska

Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław
Budynek A-1

Tel: +48 71 320 25 23
Fax: +48 71 320 34 09

dziekan.wppt@pwr.edu.pl
http://wppt.pwr.edu.pl

REGON: 000001614
NIP: 896-000-58-51
Bank Zachodni WBK S.A.
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434



obszarze fizyki półprzewodników. Ponadto chcę podkreślić, że dorobek ten oraz jego cytowalność po złożeniu wniosku istotnie powiększyły się (725 cytowań, 16.8 cytowania na pracę, $h=12$) co dodatkowo dobrze świadczy o habilitancie.

Aktywność grantowa: Pan dr inż. Jarosław Judek uzyskał następujące granty: Lider z NCBiR i Sonata z NCN. Uważam, że jest to duże osiągnięcie, które jednoznacznie potwierdza, że Pan Judek może być samodzielnym pracownikiem naukowym. Ponadto Pan Judek był wykonawcą w wielu innych grantach, a to raczej świadczy o tym, że pracuje w bardzo dobrej grupie badawczej. Dlatego już na dalszych etapach kariery zawodowej nie zalecam wykazywania takich grantów. Ponadto nie wiem jak ustosunkować się do tzw. grantu dziekańskiego bo nie wiem co to za wynalazek ale po analizie dorobku grantowego habilitanta wnioskuję, że może to być bardzo dobry obyczaj, który buduje kulturę pisania wniosku badawczego na Wydziale i Pan Judek bardzo ładnie to opanował i wielokrotnie z tego korzystał. Podsumowując tę część chciałbym stwierdzić, że dr inż. Jarosław Judek jest w stanie zdefiniować problem naukowy, napisać wniosek badawczy, który zostanie zakwalifikowany do finansowania w otwartym konkursie oraz skutecznie zrealizować proponowane badania. To jest bardzo mocny argument za samodzielnością naukową (tj. habilitacją) dr inż. Judka.

Dorobek dydaktyczny: W dorobku dydaktycznym dr inż. Judka jest promotorstwo 10 prac magisterskich/inżynierskich. Ponadto był/jest promotorem pomocniczym w 5 pracach doktorskich i jest opiekunem naukowym jednego doktoratu. Takie informacje pozwalają mi stwierdzić, że habilitant posiada bardzo duże doświadczenie dydaktyczne w pracy indywidualnej ze studentami i doktorantami. Brak dorobku w postaci prowadzenia własnych wykładów w tym wypadku (tj. habilitacji na uczelni) jest dość zaskakujące ale uważam, że nie powinno to mocno rzutować na ogólną ocenę wniosku. W kontekście habilitacji tj. samodzielności naukowej pozwalającej być promotorem doktorantów istotne jest to, że Pan Judek ma już bogaty dorobek w zakresie indywidualnej opieki nad studentami i doktorantami. Dlatego na tej podstawie mogę jednoznacznie stwierdzić, że jest gotowy do samodzielnej opieki nad doktorantami tj. uzyskania stopnia doktora habilitowanego.

Staże naukowe: Dorobek stażowy dr inż. Jarosława składa się z miesięcznego oraz pięciomiesięcznego pobytu w Instytucie Elektroniki, Mikroelektroniki i Nanotechnologii w Lille we Francji jeszcze przed doktoratem. Jest to bardzo słaby punkt w karierze naukowej habilitanta ale w mojej ocenie nie ma on kluczowego znaczenia przy ocenie wniosku. Na przyszłość zalecam dłuższy pobyt w innym ośrodku naukowym, na to nigdy nie jest za późno.



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Politechnika Wroclawska

Wybrzeże Wyspiańskiego 27
50-370 Wrocław
Budynek A-1

Tel: +48 71 320 25 23
Fax: +48 71 320 34 09

dziekan.wppt@pwr.edu.pl
<http://wppt.pwr.edu.pl>

REGON: 00001614
NIP: 896-000-58-51
Bank Zachodni WBK S.A.
37 1090 2402 0000 0006 1000 0434

Robert Kudrawiec