

Ocena osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej
dr. inż. Jarosława Judka
w związku z postępowaniem o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego

1. Wstęp

Pan dr inż. Jarosław Judek ukończył w roku 2006 studia magisterskie na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej. Praca magisterska, prowadzona pod kierunkiem prof. Kazimierza Piotrowskiego (z IF PAN), dotyczyła „Badania własności transportowych cienkich warstw manganitów w funkcji temperatury i zewnętrznego pola magnetycznego”. W latach 2006 - 2011 mgr inż. J. Judek odbywał studia doktoranckie na Wydziale Fizyki PW, uzyskując w roku 2011 stopień doktora nauk fizycznych w zakresie fizyki. Promotorem jego rozprawy doktorskiej pt. „Badania ramanowskie nanorurek węglowych ze szczególnym uwzględnieniem struktury pasmowej” był prof. nzw. dr hab. Leszek Adamowicz. W latach 2008 – 2014 Jarosław Judek był asystentem na Wydziale Fizyki PW, a od roku 2014 do chwili obecnej jest zatrudniony na stanowisku adiunkta na swoim rodzimym wydziale.

2. Ocena dorobku naukowego zgłoszonego do habilitacji

Osiągnięcie naukowe, które jest podstawą wniosku habilitacyjnego dr. Jarosława Judka nosi tytuł:

„Badanie wpływu temperatury na właściwości fononowe materiałów dwuwymiarowych”.
Materiały dwuwymiarowe, od czasu kiedy je po raz pierwszy nauczone się je otrzymywać, budzą bardzo duże zainteresowanie świata naukowego, głównie z powodu ich unikalnych i wyjątkowo interesujących z poznawczego oraz aplikacyjnego punktu widzenia właściwości, takich jak, np. właściwości termiczne. Powszechnie znany jest fakt, że przewodność cieplna grafenu jest o rząd wielkości wyższa od przewodności cieplnej najlepszych materiałów termoprzewodzących. Wiadomo także, że przewodnictwo cieplne w grafenie związane jest głównie z fononami, a nie z elektronami. Prawdopodobnie to skłoniło, dr. Jarosława Judka do zainteresowania się problemem wpływu temperatury na dynamikę sieci w materiałach typu 2D. Modelowymi materiałami dwuwymiarowymi w pracy habilitacyjnej dr. J. Judka są grafen oraz dwusiarczek molibdenu. Poznanie właściwości fononów w tych dwuwymiarowych materiałach jest kluczowe do zrozumienia procesów dysypacji ciepła, co ma związek z zastosowaniami np. w nanoelektronice, gdzie różne procesy termiczne mogą limitować dalszą miniaturyzację urządzeń elektronicznych.

Przedmiotem habilitacji jest cykl 6 współautorskich prac opublikowanych w takich czasopismach, jak: *Applied Surface Science* (IF=4,4 w roku 2017), *Physical Chemistry Chemical Physics* (IF/2017=3,9), *Carbon* (IF/2017=7,1), *Scientific Reports* (IF/2015=5,2), *Applied Materials and Interfaces* (2 prace, IF/2014=6,7; IF/2015=7,1). Do listy tej Habilitant dołączył, zgłoszony w roku 2015, a udzielony 2 lata później, polski patent (nr/P-411175) pt. „Sposób wyznaczania właściwości termicznych materiałów dwuwymiarowych”.

Z nadesłanych dokumentów wynika, że udział Habilitanta w wyżej wymienionych publikacjach wynosi odpowiednio: 50, 65, 70, 50, 30 i 25 %, a w patencie 40%.

Do najważniejszych wyników przedstawionych prac, zaliczam:

- wykazanie, że energia fononów w monowarstwie MoS₂ zmienia się nieliniowo w funkcji temperatury,
- pionierskie wyznaczenie przewodności cieplnej MoS₂ w funkcji temperatury za pomocą nieinwazyjnej spektroskopii Ramana,
- opracowanie metody określania właściwości termicznych (przewodność cieplna, międzypowierzchniowe przewodnictwo cieplne) materiałów 2D (grafen, MoS₂) na podłożu, za pomocą ramanowskiej metody opto-termalnej,
- opatentowanie wydajnej metody wyznaczania przewodności cieplnej materiałów 2D i cienkich warstw, wykorzystując do tego celu właściwości gaussowskiej wiązki laserowej w metodzie opto-termalnej,
- zaproponowanie metody analizy właściwości strukturalnych grafenu na germanie wytwarzanego metodą CVD,
- opracowanie, na przykładzie grafenu i MoS₂, statystycznej metody analizy właściwości fononowych materiałów 2D, uwzględniającej wpływ temperatury.

Wysoka ranga czasopism, które wchodzi w skład dorobku habilitacyjnego oraz dominujący w nich udział Habilitanta utwierdzają mnie w przekonaniu, że jest to silny wniosek. Wydaje mi się jednak, że początek tytułu osiągnięcia naukowego dr. Judka zaczynającego się wyrazami „Badanie wpływuitd.” jest niefortunny, gdyż wnioski z jego prac są osiągnięciem, a nie „badanie”. Jest to jednak potknięcie językowe, a nie merytoryczne i nie umniejsza ono mojej wysokiej oceny prac dr. J. Judka, składających się na jego habilitację.

3. Ocena istotnej aktywności naukowej po uzyskaniu stopnia doktora

Na dzień 29 kwietnia 2019 dane bibliometryczne Habilitanta (wg bazy WoS) były następujące:

- liczba cytowań (bez autocytowań): 582
- średnia liczba cytowań na publikację: 14,8
- sumaryczny *impact factor*: IF = 141.6
- indeks Hircha: h = 10.

Są to, moim zdaniem, bardzo dobre parametry bibliometryczne, jak na habilitację i z całą pewnością, w chwili pisania tej recenzji, są już wyższe.

Poza pracami składającymi się na habilitację, dr Jarosław Judek jest współautorem 33. publikacji z listy JCR (w tym w 3 przed doktoratem). Jego wkład w te prace, zdaniem Habilitanta i współautorów, wynosi od 5 do 70%. Publikacje te, w dużej mierze, poświęcone są badaniu właściwości grafenu oraz nanorurek węglowych. Ponadto, dr Judek jest współautorem 5. prac w materiałach konferencyjnych (w tym 3 po doktoracie).

Warto podkreślić, że aktywność naukowa Habilitanta w latach po roku 2011 nie ogranicza się tylko do publikacji w czasopismach specjalistycznych, ale obejmuje także patenty. Jarosław Judek jest współautorem 4. polskich patentów (z udziałem 20-50%) oraz międzynarodowego zgłoszenia patentowego pt. „*Application of polimer-carbon materials shielding from electromagnetic radiation with wavelenghts in sub-terahertz and terahertz ranges*” (udział 50%). Świadczy to o tym, że badania naukowe Habilitanta mają w dużym stopniu charakter aplikacyjny.

Dr Jarosław Judek wykazuje bardzo dużą aktywność, jeśli chodzi o uczestnictwo w grantach. Aktualnie, kieruje grantem NCBiR w ramach programu LIDER pt. „Innowacyjne przyrządy nano-opto-elektroniczne na bazie kryształów 2D”. Oprócz tego uczestniczy w dwóch innych projektach, a mianowicie w programie TEAM-TECH (finansowanym przez FNP) oraz, jako opiekun naukowy, w programie MNiSW z cyklu „Diamentowy grant”. W latach 2015-17, dr J. Judek kierował grantem w programie NCN Sonata pt. „Badanie wpływu defektów strukturalnych na własności termiczne grafenu CVD”. Ponadto, w latach 2008-2016 był wykonawcą w 2. grantach MNiSW typu „Diamentowy grant” , 5. grantów NCBiR (w tym LIDER-a) oraz 1. grantu FNP typu „Homing Plus”.

Będąc jeszcze na studiach doktoranckich Jarosław Judek odbył 2 staże zagraniczne w Instytucie Mikroelektroniki i Nanotechnologii w Lille (Francja) o łącznym czasie trwania 6 miesięcy.

4. Ocena pracy dydaktycznej oraz aktywności w zakresie szkolenia młodej kadry naukowej

W latach 2012-2019 dr Jarosław Judek był opiekunem 5. prac magisterskich oraz 5. prac inżynierskich, obronionych na Wydziale Fizyki PW. Oceniam to jako dobry dorobek dydaktyczny. Habilitant pełnił w latach 2016-2019 rolę promotora pomocniczego w 4. zakończonych przewodach doktorskim (Anny Dużyńskiej, Michała Wąsika, Anny Łapińskiej oraz Michała Świnarskiego). Aktualnie jest promotorem pomocniczym w otwartym przewodzie doktorskim mgr. Arkadiusza Gertycha oraz opiekunem naukowym jednej doktorantki. Moim zdaniem, jest to ponadprzeciętny dorobek w kształceniu kadry, jak na ten etap kariery akademickiej.

5. Konkluzja

Biorąc pod uwagę wartość naukową prac zgłoszonych do habilitacji, poparte danymi bibliometrycznymi osiągnięcia naukowe oraz znaczną aktywność dr. Jarosława Judka w pozyskiwaniu grantów naukowych oraz w szkoleniu młodej kadry naukowej, uważam, że spełnia on wszelkie ustawowe oraz zwyczajowe kryteria wymagane przy nadawaniu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk fizycznych, w dyscyplinie fizyka. W związku z powyższym wnioskuję o dopuszczenie dr. Jarosława Judka do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Jerzy Edward Garbarczyk

