

*prof. dr hab. inż. Marek Przybylski  
Katedra Fizyki Ciała Stałego, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej  
i Akademickie Centrum Materiałów i Nanotechnologii,  
Akademia Górniczo-Hutnicza,  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków*

**O P I N I A**  
**nt. osiągnięcia habilitacyjnego pt.**  
**„Kontrola właściwości magnetycznych niskowymiarowych układów ferro-**  
**i antyferromagnetycznych”**  
**oraz osiągnięć naukowych i dydaktycznych**  
**p. dr Anny KOZIOŁ- RACHWAŁ**

Pani dr Anna Kozioł-Rachwał jest z wykształcenia fizykiem. Studiowała w Uniwersytecie Jagiellońskim, tytuł zawodowy magistra uzyskała w 2008 roku. Stopień naukowy doktora uzyskała na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie w 2014 roku na podstawie rozprawy pt. „Struktura i właściwości magnetyczne układów warstwowych metal/izolator” pracując pod kierunkiem prof. Józefa Koreckiego.

W latach 2015-2017 dr Anna Kozioł-Rachwał przebywała jako postdoc w Spintronic Research Center (AIST, Tsukuba, Japonia) kierowanym przez Dr. Shinji Yuasę. Od 2017 roku jest zatrudniona na stanowisku adiunkta na Wydziale Fizyki Informatyki Stosowanej AGH.

Osiągnięciem habilitacyjnym przedstawionym przez p. dr Annę Kozioł-Rachwał jest cykl sześciu artykułów naukowych (O1-O6, notacja zgodnie z autorefertaem i wykazem osiągnięć) dotyczących właściwości magnetycznych niskowymiarowych układów ferro- i antyferromagnetycznych. Artykuły te zostały opublikowane w latach 2016 -2020 w czasopismach z dobrym współczynnikiem wpływu (IF od 2.1 w przypadku JAP do 4.0 w przypadku Scientific Reports) i liczbą tzw. punktów ministerialnych (1x70, 4x100 i 1x140 pkt.). Łączne parametry naukometryczne wszystkich sześciu publikacji stanowiących osiągnięcie habilitacyjne to 610 pkt., czyli średnio 102 „nowe” punkty ministerialne na publikację. We wszystkich publikacjach stanowiących osiągnięcie habilitacyjne p. Anna Kozioł-Rachwał jest pierwszym autorem. Udział dr Anny Kozioł-Rachwał w powstaniu wszystkich sześciu publikacji jest dominujący. Tak to wynika z autoreferatu („zaproponowanie tematyki”, „wykonanie pomiarów”, „interpretacja wyników”) i z załączonych oświadczeń współautorów (podkreślenia wymaga „napisanie manuskryptu” we wszystkich sześciu przypadkach). Zauważenia wymaga też praca O2, która ma 25 cytowań, co nie dziwi, bo manipulowanie anizotropią za pomocą pola elektrycznego było w 2017 gorącym tematem. Pozostałe publikacje mają mniej cytowań, bo magnetyzm to jednak nie półprzewodniki i grono uprawiających tę tematykę badaczy jest stosunkowo niewielkie (dane dotyczące cytowań przytaczam za bazą Scopus).

„Osiągnięcie naukowe będące podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego” ma tytuł: „Kontrola właściwości magnetycznych niskowymiarowych układów ferro- i antyferromagnetycznych” co nie wydaje się zbyt szczęśliwe, bo „osiągnięcie” nie tyle dotyczy „kontrolowania właściwości” ile uzyskania konkretnych właściwości, jak np. zmiany anizotropii magnetycznej w wyniku przyłożonego pola elektrycznego. Przedstawiony cykl publikacji jest dość różnorodny, poruszający szereg ważnych problemów fizycznych dotyczących układów cienkowarstwowych, w szczególności tych z dużym potencjałem aplikacyjnym.

Zadaniem członka Komisji ds. Habilitacji nie jest oczywiście recenzowanie „osiągnięcia naukowego stanowiącego przedmiot habilitacji”, ani ponowne recenzowanie publikacji,

które to osiągnięcie stanowią. Tym zadaniem jest tylko dodatkowa opinia czy cały ich cykl stanowi „znaczny wkład autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej” (w tym przypadku fizyki), i czy Habilitant „wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej”, co jest ustawowym warunkiem koniecznym do uzyskania stopnia doktora habilitowanego (art.219 ust.1 Ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”). Zgodnie z ustawą, jeśli osiągnięciem będącym przedmiotem postępowania habilitacyjnego jest cykl publikacji, to powinien to być cykl „powiązanych tematycznie artykułów naukowych” (art.219 ust.1 pkt.2b)).

Ocenę wkładu Habilitanta w rozwój danej dyscypliny na ogół ułatwia autoreferat (jakkolwiek nie będący przedmiotem oceny). W tym przypadku autoreferat w części merytorycznej ma ok. 8 stron, ma ambicję być syntetycznym opisem problematyki, którą zajmowała się Habilitantka (co wynika choćby z dwóch „sekcji” zatytułowanych: „Modulacja magnetycznych właściwości cienkich warstw Fe” i „Sterowalne właściwości magnetyczne warstw antyferromagnetycznych”). I o ile artykuły dotyczą różnych, na ogół wąskich, problemów badawczych, autoreferat powinien dotyczyć szerszego problemu wyczerpująco pokazanego, zwykle na tle aktualnego stanu literatury światowej. I to się p. dr Annie Koziół-Rachwał udało, opis jest szczegółowy, syntetyczny i informatywny, dobrze umiejscawia prowadzone badania na tle tego co działo się i dzieje w literaturze. Nie do końca jestem przekonany do podziału na „cienkie warstwy Fe” i „warstwy antyferromagnetyczne”, wolałbym pewno podział ze względu na badane własności/ efekty, ale jest to sprawa indywidualnego spojrzenia. Miałbym też niewielkie zastrzeżenia do stosowanej terminologii (np. „kilka monowarstw atomowych”), ale oczywiście nie ma to żadnego znaczenia dla merytorycznej wartości osiągnięć i ich opisów, nie mówiąc już o tym, że chodzi o autoreferat... Dostrzegam też problem terminologii ogólniejszej, o czym świadczą słowa „kontrolowanie”, „modulacja” i „sterowalne właściwości”. Oczywiście merytorycznie osiągnięcie habilitacyjne dr Anny Koziół-Rachwał oceniam wysoko, jednak szczegółowa ocena nie jest przedmiotem tej (tylko) opinii członka Komisji ds. Habilitacji”.

Dr Anna Koziół-Rachwał, poza sześcioma publikacjami stanowiącymi osiągnięcie habilitacyjne, jest współautorem 26 publikacji w czasopismach z listy JCR, wśród których w czterech przypadkach jest pierwszym autorem. Prace te, w większości opublikowane w renomowanych czasopismach (oczywiście z listy JCR) takich jak Physical Review B, świadczą o dużej aktywności naukowej dr Anny Koziół-Rachwał i są wyrazem jej szerokich zainteresowań i licznych współprac. Łączne parametry naukometryczne wszystkich  $6 + 26 = 32$  publikacji dr Anny Koziół-Rachwał znajdujących się w bazie JCR, wg stanu na dzień przygotowania dokumentacji, to indeks Hirscha  $h=11$  (w Scopus) przy liczbie cytowań 327 (bez autocytowań) co daje  $327/32=$ , czyli nieco więcej niż średnio 10 cytowań każdej publikacji.

Najistotniejszym poza publikacjami elementem aktywności naukowej są granty. Przed wyjazdem do Japonii dr Anna Koziół-Rachwał była wykonawcą w dwóch grantach (TEAM i MAESTRO prof. J. Koreckiego), trzeci to grant współrealizowany w Japonii, a potem już własny grant HOMING FNP dla osób wracających do Polski po dłuższym pobycie zagranicą. W tym roku (2021) dr Anna Koziół-Rachwał została beneficjentką prestiżowego grantu Narodowego Centrum Nauki (a nie FNP...) Sonata BIS, którego celem jest stworzenie własnego zespołu badawczego (a więc, wraz z habilitacją, uzyskanie także w tym sensie pełnej samodzielności naukowej).

Istotnym elementem aktywności naukowej jest także udział w konferencjach i seminariach naukowych. Lista wystąpień konferencyjnych dr Anny Koziół-Rachwał ma 17 pozycji, z czego 11 to wystąpienia ustne na poważnych konferencjach i kongresach o zasięgu światowym. To czego na tej liście brakuje to referaty zaproszone, które byłyby podkreśleniem osiągnięć Habilitantki (a przynajmniej takie referaty nie są wyodrębnione).

Dość oczywistą sprawą jest pozytywna ocena osiągnięć dydaktycznych związanych nie tylko z prowadzonymi przez Habilitantkę ćwiczeniami audytoryjnymi i laboratoryjnymi na

kilku Wydziałach AGH, ale także z promotorstwem kilku prac magisterskich i promotorstwem pomocniczym dwóch prac doktorskich.

Należy podkreślić doświadczenie międzynarodowe Habilitantki (ważne także z punktu widzenia art.219 ust.1 pkt.3 Ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”), będące typowym przykładem „podręcznikowej” kariery naukowej. Taki staż pomaga przede wszystkim w nabyciu doświadczenia międzynarodowego i poznaniu jak pracuje się w różnych krajach i w różnych instytucjach. Szczególnie jeśli staż podoktorski odbywa się w tak znakomitej grupie jak Spintronic Research Centre Dr. Shinji Yuasy.

Podsumowując osiągnięcie habilitacyjne dr Anny Koziół-Rachwał, zauważam co następuje:

(a) Sześć solidnych publikacji jako osiągnięcie habilitacyjne plus 26 innych publikacji to znaczący dorobek Habilitantki w dyscyplinie nauki fizyczne, w tym przypadku opublikowany w dobrych i bardzo dobrych czasopismach.

(b) Za najciekawsze z punktu widzenia fizyki uważam publikacje O2 i D15, których wagę potwierdzają i czasopisma, w którym te prace zostały opublikowane i wspomniana już znacząca liczba cytowań (wynosząca 82 w przypadku publikacji D15). Indukowana napięciem ( polem elektrycznym) zmiana anizotropii to i ciekawa fizyka, i szerokie pole potencjalnych zastosowań.

Należy stwierdzić, że przedstawione artykuły naukowe współautorstwa dr Anny Koziół-Rachwał są powiązane tematycznie, bo dotyczą układów wielowarstwowych opartych o ferro- i antyferromagnetyki, ale o szerokim spektrum niezwykle ciekawych własności. Spełniony jest zatem warunek określony w art.219 ust.1 pkt.2b) Ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”. Za najważniejsze w dorobku naukowym dr Anny Koziół-Rachwał uważam z jednej strony szerokie i kompleksowe podejście do zjawisk zachodzących w badanych układach wielowarstwowych, a z drugiej potencjalne aplikacyjne zastosowanie badanych układów m.in. we współczesnych urządzeniach elektronicznych/spintronicznych.

**Mając na uwadze powyższą opinię na temat osiągnięcia habilitacyjnego, a także przedstawioną powyżej opinię nt. dorobku naukowego i dydaktycznego dr Anny Koziół-Rachwał, wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego uważam za w pełni uzasadniony.**

**Stwierdzam, że osiągnięcia naukowe dr Anny Koziół-Rachwał, ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego, odpowiadają wymaganiom określonym w art.219 ust.1 pkt.2 Ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” i będę głosował za nadaniem p. dr Annie Koziół-Rachwał stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie nauk fizycznych.**



*prof. dr hab. inż. Marek Przybylski*

*Kraków/Bolechowice, 24 października 2021*