

Prof. Michał Nawrocki

### **Ocena osiągnięć naukowych pana dr. Sławomira Kreta w związku z postępowaniem habilitacyjnym**

Podstawę postępowania habilitacyjnego pana dr. Sławomira Kreta stanowi zbiór trzynastu publikacji zatytułowany „Ilościowa transmisyjna elektronowa mikroskopia wysokorozdzielcza w fizyce i technologii heterostruktur półprzewodnikowych”.

Spójność tematyczna przedstawionego cyklu publikacji może być rozpatrywana w trzech płaszczyznach. Z jednej strony ze względu na stosowaną technikę pomiarową – prezentowane wyniki uzyskano metodą wysokorozdzielczej transmisyjnej mikroskopii elektronowej, w zakresie której habilitant jest uznanym specjalistą. Z drugiej - przedstawione publikacje łączy dążenie do nadania uzyskanym wynikom charakteru ilościowego, co w przypadku pomiarów mikroskopowych nie jest powszechne. Wreszcie elementem łączącym publikacje jest to, że dotyczą one półprzewodnikowych nanostruktur i warstw epitaksjalnych.

Wszystkie przedstawione prace mają po kilku autorów, co w dziedzinie badań, uprawianych przez pana dr. S.Kreta jest normą. W ośmiu z nich jest on pierwszym autorem, co w przypadku specjalizacji w obszarze szeroko rozumianej charakteryzacji wskazuje na szczególnie charakter dorobku i roli autora. Formalne potwierdzenie roli pana dr. S.Kreta w powstaniu wymienionych publikacji stanowią oświadczenia współautorów oraz załącznik 7, w którym rola ta została szczegółowo przedstawiona. Na tej podstawie można stwierdzić, że udział pana dr. S.Kreta w powstaniu tych publikacji w pełni upoważnia go do przedstawienia ich jako podstawy postępowania habilitacyjnego.

Zdecydowana większość artykułów została opublikowana w zamieszczających materiały pokonferencyjne czasopismach, znajdujących się na liście Web of Science. Cytowalność znajdujących się na liście artykułów jest zróżnicowana. Obok publikacji mającej 64 cytowania (najwyżej cytowana publikacja pana dr. S.Kreta) znajduje się tam 5 publikacji, które, jeśli nie liczyć pojedynczych autocytowań, nie były cytowane ani razu. Trzeba przy tym zauważyć, że nie oddaje to ogólnego poziomu cytowalności publikacji pana dr. S.Kreta, którego prace były cytowane w 442 artykułach innych autorów. Można sądzić, że jest to wynik dążenia do tego, aby na liście znalazły się tylko te publikacje, w powstaniu których udział pana dr. S.Kreta był bezspornie decydujący.

Przedstawione publikacje dotyczą prowadzonych przez pana dr. S.Kreta badań lokalnego składu atomowego, zjawisk związanych z segregacją oraz klasteryzacją, interdyfuzji, defektów struktury krystalicznej w skali nanometrowej, w szczególności związanych z niedopasowaniem sieciowym i wynikającymi z niego naprężeniami w niskowymiarowych heterostrukturach i warstwach półprzewodnikowych. Badania takie są istotne poznawczo, ale ich pierwszorzędne znaczenie polega na wsparciu projektów aplikacyjnych. Z jednej strony pozwalają one wykrywać defekty strukturalne, które mogą utrudniać bądź wręcz uniemożliwiać zastosowania i poszukiwać metod technologicznych, pozwalających je wyeliminować. Z drugiej strony wiedza na temat jakości badanych struktur w skali nanometrów ustanawia niezbędne sprzężenie zwrotne gdy chodzi o ich doskonalenie poprzez rozwijanie nowej technologii. W szczególności dotyczy to doboru elementów trójskładnikowych do hodowania struktur bez naprężeń. Wyniki badań prowadzonych przez pana dr. S.Kreta przy zastosowaniu rozwijanych przez niego metod oraz ich często nowatorska interpretacja z pewnością spełniają obie te funkcje.

Za najważniejsze osiągnięcia, zawarte w pracach stanowiących podstawę przewodu habilitacyjnego uważam:

1. wyniki zawarte w grupie prac dotyczących niejednorodności rozkładu przestrzennego i klasteryzacji atomów indu w wielostudniach kwantowych InGa<sub>N</sub>/Ga<sub>N</sub> (H7-H11). Było to możliwe dzięki wykazaniu, że opierając się na pomiarach dystorsji metodą HRTEM można określić koncentrację indu. Prace te są istotne w szczególności ze względu na włączenie się autora do dość szerokiej dyskusji dotyczącej możliwego wpływu warunków pomiaru na otrzymywane wyniki („fałszywe klastery”). Ponieważ rozkład indu ma wpływ na efektywność wyświecania ekscytonów prace te są ważne ze względu na zastosowania optoelektroniczne wielostudni InGa<sub>N</sub>/Ga<sub>N</sub>.
2. rozwinięcie metody i przeprowadzenie badań nad rozkładem dyslokacji w obszarze relaksacji niedopasowania sieciowego warstwy epitaksjalnej i podłożą (H1, H2). Badania te są istotne z punktu widzenia zastosowań na przykład ze względu na poszukiwania beznaprężeniowych struktur fotonicznych.

Zarówno prace wymienione powyżej jak i pozostałe prace będące podstawą postępowania dotyczą ważnych i aktualnych zagadnień fizyki materii skondensowanej i świadczą o głębokiej wiedzy naukowej i samodzielności badawczej habilitanta w zakresie jego specjalności

naukowej. W moim przekonaniu już zbiór prac wymienionych w punkcie 1 stanowiłby dostateczną podstawę wszczęcia procedury habilitacyjnej. Tym bardziej dotyczy to całości przedstawionego zbioru.

Jeżeli chodzi o pozostały dorobek publikacyjny pana dr. S.Kreta, to jest on bardzo znaczący zarówno ze względu na liczbę artykułów jak i miejsce ich publikacji (m.in. dwa Nano Letters, pięć Nanotechnology, pięć APL). Także ogólna liczba artykułów innych autorów cytujących prace pana dr. S.Kreta (442) jest, jak na dziedzinę fizyki ciała stałego, wynikiem dość dobrym. Ponadto, jeśli dobrze rozumiem przedstawione mi informacje, wygłosił on sześć referatów zaproszonych, był współautorem dalszych pięciu referatów zaproszonych, był autorem lub współautorem kolejnych 55 referatów konferencyjnych, z czego siedemnaście wygłosił osobiście.

Pan dr. S. Kret kierował dwoma projektami o charakterze międzynarodowym oraz dwoma projektami krajowymi. Był także wykonawcą lub głównym wykonawcą kolejnych dwunastu projektów.

O owocnej współpracy międzynarodowej pana dr. S.Kreta najlepiej świadczy skład autorów jego publikacji. Jest ona szeroka, ma charakter zarówno sformalizowany, jak i nieformalny i obejmuje wiele krajów, przede wszystkim ośrodków francuskich.

Działalność dydaktyczna pana dr. S.Kreta miała charakter raczej sporadyczny i ograniczała się do zajęć warsztatowych w dziedzinie HRTEM oraz do współudziału w opiece nad doktorantami. Wynika to w naturalny sposób z charakteru miejsca jego zatrudnienia.

Na podkreślenie zasługuje duża aktywność popularyzatorska pana dr. S.Kreta. Prowadził on zajęcia dla uczniów, prowadził warsztaty dla młodzieży w ramach Krajowego Funduszu na Rzecz Dzieci, uczestniczył w Festiwalu Nauki, brał udział w realizacji filmów popularno-naukowych.

Biorąc pod uwagę całokształt działalności pana dr. Sławomira Kreta stwierdzam, że spełnia on wszystkie wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz kryteria określone w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

