



UNIwersytet JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

Szymon Pustelny  
Zakład Fotoniki  
Instytut Fizyki  
Uniwersytet Jagielloński  
Łojasiewicza 11, 30-348 Kraków  
Tel: +48 12 663 4691  
E-mail: [pustelny@uj.edu.pl](mailto:pustelny@uj.edu.pl)

Kraków, 5 marca 2024

## Recenzja wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego Panu Sławomirowi Ertmanowi

Przedłożony mi do recenzji wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego Panu Dr. Sławomirowi Ertmanowi prezentuje osiągnięcie naukowe zatytułowane „Niskostratne i przestrajalne światłowody mikrostrukturalne z wypełnieniem ciekłokrystalicznym” oraz podsumowuje dotychczasowe aktywności pozanaukowe Habilitanta, tj. opisuje jego osiągnięcia administracyjne/organizacyjne, jak również dydaktyczne. Wniosek jest ciekawy, wartościowy i wewnętrznie spójny i w moim odczuciu, **stanowi on wystarczający materiał do nadania stopnia doktora habilitowanego Panu Ertmanowi.**

### Uwagi ogólne

Stopień naukowy doktora habilitowanego jest swego rodzaju cezurą rozwoju kariery naukowej i dowodem dojrzałości i samodzielności naukowca. W idealnym przypadku dojrzały naukowiec to osoba, która realizuje wartościowe i ciekawe badania, ale również gotowa jest do pełnienia roli lidera, organizowania badań i pozyskiwania na nie środków czy zaangażowania się w działania administracyjne oraz inspirowania i wychowania (nieprzypadkowo używam tego wyrazu) studentów. Przyjęło się, że najważniejsza do uzyskania stopnia doktora habilitowanego jest doskonałość naukowa i od dyskusji osiągnięć naukowych Dr. Ertmana rozpocznę.

### Omówienie części naukowej wniosku habilitacyjnego

Z obowiązku recenzenckiego zacznę od kilku uwag wstępnych. Na osiągnięcie naukowe Pana Dr. Sławomira Ertmana składa się 10 prac naukowych opublikowanych w latach 2009-2023. Tematem przewodnim tych prac są **badania światłowodów mikrostrukturalnych wypełnionych ciekłymi kryształami**. *Światłowody mikrostrukturalne* stanowią ciekawy obszar badań współczesnej fotoniki. Układy takie charakteryzują się inną od klasycznych światłowodów budową, tzn. wprowadzeniem do ich struktury osiowych inkluzji wykonanych z innego materiału lub wprowadzeniem kanałów powietrznych tworzących strukturę *dwuwymiarowego kryształu fotonicznego*. Wprowadzenie takich modyfikacji struktury prowadzi do innych warunków propagacji światła, które rozchodzi się w światłowodzie w oparciu o zjawisko *zmodyfikowanego całkowitego wewnętrznego odbicia* lub w oparciu o istnienie *fotonicznej przerwy w wzbronionej*. Co więcej, istnienie kanałów powietrznych pozwala na wprowadzenie do wnętrza światłowodu dodatkowych substancji których oddziaływanie ze światłem może być bardzo wydajne lub których właściwości mogą modyfikować warunki propagacji światła w światłowodzie. W przypadku prac Dr. Ertmana tymi obcymi substancjami były *ciekłe kryształy*. Materiały takie zbudowane są z molekuł o budowie anizotropowej, które mogą charakteryzować się określonym uporządkowaniem przestrzennym. Ważną cechą tego typu molekuł jest ich czułość na zewnętrzne pola elektryczne oraz wynikające z niej możliwości reorientacji molekuł ciekłego kryształu. To właśnie możliwość reorientacji ciekłych kryształów wprowadzonych do wnętrza

światłowodu mikrostrukturalnego pozwala na manipulowanie właściwościami transmisyjnym światłowodów, co stoi u podstaw badań realizowanych przez Dr. Ertmana.

Prace stanowiące podstawę recenzowanego przeze mnie wniosku w bardzo obrazowy sposób pokazują drogę naukową jaką przebył Habilitant. Pierwsze z prac opisują zarówno doświadczalne, jak i teoretyczne/numeryczne badania prowadzone przez Dr. Ertmana. Są to prace, w których realizację Habilitant zaangażowany był na każdym etapie realizacji. W szczególności to On prowadził pomiary właściwości propagacyjnych światła w światłowodach o przestrajalnej dwójłomności czy prowadził obliczenia numeryczne, metodą elementów skończonych, dwójłomności w światłowodach wypełnionych ciekłymi kryształami. Z czasem jednak rola Dr. Ertmana stała się bardziej merytoryczna i koncepcyjna. W pracach powstałych po 2010 roku, to Habilitant jest autorem pomysłów prowadzenia określonych badań, pełni istotną rolę mentora czy odpowiada za pozyskiwanie środków na badania. Warto jednak zwrócić uwagę, że nawet w tych badaniach Habilitant bywa zaangażowany działania bardziej bezpośrednie np. w przygotowanie próbek czy analizę danych. Z naukowego punktu widzenia, z tych późniejszych prac wyłaniają się nowe zastosowania światłowodów mikrostrukturalnych wypełnionych ciekłymi kryształami. Możemy w nich m.in. przeczytać o zastosowaniu tego typu układów do konstrukcji światłowodów o przestrajalnej fotonicznej przerwie wzbronionej, kontrolowanej dwójłomności czy stratach. Przedstawiony dorobek zamykają prace przeglądowe i tutorial stanowiący wartościowe źródło wiedzy dla osób zainteresowanych podjęciem tej tematyki badawczej. Warto jeszcze raz podkreślić, że całość osiągnięcia stanowi spójną i ciekawą całość. Wyraźnie z nich widać jak Dr Ertman dojrzewał jako naukowiec i stał się gotowy do pełnej samodzielności. **Wszystkie te elementy osiągnięcia naukowego dobrze składają się na podstawę nadania stopnia doktora habilitowanego Habilitantowi.**

Podsumowując opis osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę wniosku muszę zwrócić uwagę jeszcze na dwa, tym razem bardziej krytyczne aspekty wniosku. Pierwszy z nich to aplikacyjność opracowanych zastosowań. Mimo tego, że można by się spodziewać, że opracowane badania niosą ze sobą duży potencjał aplikacyjny, okazuje się, że rozwiązanie to nie jest w stanie konkurować z istniejącymi lub rozwijanymi rozwiązaniami. Wydaje się ono bowiem być zbyt drogie i niepraktyczne ze względu na konieczność wprowadzenia i przetrzymywania ciekłego kryształu wewnątrz światłowodu. W tym kontekście zaprezentowane badania wydają się pozostać bardziej domeną akademicką niż czymś co może zostać wykorzystane praktycznie. Drugi aspekt to tzw. czynniki bibliometryczne. Mimo wartości poznawczej, sama cytowalność prac stanowiących osiągnięcie jest, z wyjątkami, raczej niewielka. Oznacza to, że badania te nie są do końca rozpoznawalne w środowisku. Z drugiej jednak strony sama ilość wszystkich cytowań Habilitanta, na dzień pisania recenzji, wg. Bazy Web of Science, to 994 (757 bez autocytowań), przy bardzo porządnym indeksie Hirscha 16. Jest to wynikiem bardzo dobrym. Myślę, że może to stanowić pewną sugestię dla Habilitanta dotyczącą przyszłej pracy naukowej i przesunięcia w niej akcentów (czyt. warto się zastanowić co dalej).

#### Omówienie osiągnięć organizacyjnych i dydaktycznych Habilitanta

Po omówieniu osiągnięcia naukowego, chciałbym przejść teraz do dyskusji osiągnięć pozanaukowych Habilitanta. W pierwszej kolejności skupię się na osiągnięciach organizacyjnych. Pozwolę sobie zacząć od współpracy międzynarodowej. Na przełomie lat Dr Ertman prowadził szereg współprac z grupami w kraju i za granicą. Na podstawie wniosku nie da się do końca stwierdzić ile z nich było czasowych, tzn. już się zakończyło, a ile przetrwało próbę czasu. Można jednak przypuszczać, że część z nich jest wciąż aktywna. **Doświadczenia w organizowaniu i realizowaniu projektów badawczych we**

współpracy z innymi grupami stanowią bardzo dobry prognostyk na przyszłość. Można się bowiem spodziewać, że Habilitant będzie w przyszłości w stanie współpracować z innymi grupami, czy stwarzać możliwość takiej współpracy swoim podopiecznym. Być może będzie to również podstawa do sformalizowania tego typu badań w formie międzynarodowych grantów, czego Habilitantowi i całemu środowisku polskich fotoników szczerze życzę.

Jeżeli już o grantach mowa, Pan Dr Ertman wykazał się dużą aktywnością w pozyskiwaniu środków na prowadzone przez siebie badania. Był on kierownikiem trzech grantów badawczych z czego projekt Lider Narodowego Centrum Badań i Rozwoju opiewał na kwotę ponad miliona złotych. Oprócz tego był On również głównym wykonawcą w pięciu innych projektach, choć te realizował będąc jeszcze doktorantem. **Umiejętność pozyskiwania funduszy na badania naukowe jest jednym z podstawowych wyzwań przed jakimi stają samodzielni pracownicy naukowcy, a dotychczasowe doświadczenia Habilitanta zdają się sugerować, że umiejętność tę posiada.**

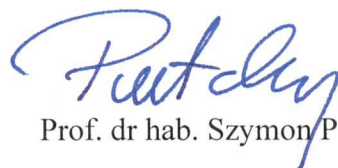
Wartościowa jest również działalność dydaktyczna Habilitanta. Prowadził On zarówno zajęcia laboratoryjne, jak i ćwiczenia obliczeniowe (w jednym przypadku prowadził wykład, choć jak sam przyznał było to tylko zastępstwo). Przede wszystkim jednak warto zauważyć jego rolę jako promotora prac dyplomowych. Prowadził On bowiem aż 32 prace inżynierskie oraz 10 prac magisterskich. Pełnił również rolę promotora pomocniczego w jednym przewodzie doktorskim. Na uwagę zasługuje także fakt szeregu wyróżnień wypromowanych przez Habilitanta prac dyplomowych w Ogólnopolskim Konkursie na Najlepszą Pracę Dyplomową z Zakresu Optoelektroniki. Widać z tego wyraźnie, że Igną do niego studenci, a realizowane przez nich badania stoją na wysokim poziomie. **W moim odczuciu jest to niezmiernie ważny wyznacznik gotowości Dr. Ertmana do samodzielności naukowej.**

Bardzo bogata jest również lista nagród i wyróżnień, które otrzymał Dr Ertman. Na szczególną uwagę zasługuje Stypendium „Start” Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, stypendium dla Młodych Naukowców ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz nagroda Prezesa Rady Ministrów za rozprawę doktorską. Oprócz tego był on wielokrotnym laureatem Nagrody Zespołowej I-stopnia J. M. Rektora Politechniki Warszawskiej za osiągnięcia naukowe.

Warto na koniec wspomnieć o kilku osiągnięciach organizacyjnych Habilitanta. Jest on kierownikiem Laboratorium Nanofotoniki, dla którego pozyskał finansowanie i którego powstanie koordynował (wartość inwestycji 3 mln zł). Jest również pełnomocnikiem dziekana ds. programu Erasmus Plus. W końcu angażował się w szereg przedsięwzięć realizowanych na swoim Wydziale. Ujawnia to kolejny aspekt działalności Habilitanta, tj. jego duże zaangażowanie organizacyjne

#### Podsumowanie

Nie mam absolutnie najmniejszych wątpliwości, że przedłożony mi wniosek dotyczy naukowca, który w pełni zasługuje na uzyskanie stopnia doktora habilitowanego. Jak pokazałem wartościowy jest zarówno dorobek naukowy Habilitanta, jak również jego dorobek organizacyjny i dydaktyczny. Dlatego uważam, że **spełnia wszystkie warunki zawarte w art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce i wnoszę o dalsze procedowanie wniosku habilitacyjnego Dr. Sławomira Ertmana.**

  
Prof. dr hab. Szymon Pustelny