

dr hab. inż. Jarosław Sotor, prof. Uczelni  
Katedra Teorii Pola Układów Elektronicznych i Optoelektroniki  
Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów  
Politechnika Wroclawska  
Wyb. Stanisława Wyspiańskiego 27  
50-370 Wrocław

Wrocław, 17.08.2023r

**Recenzja osiągnięcia naukowego dr. inż. Andrzeja Przemysława Ziółkowskiego w  
związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w  
dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie automatyka, elektronika,  
elektrotechnika i technologie kosmiczne**

Dr inż. Andrzej Ziółkowski ukończył studia magisterskie w 2002 roku na kierunku Fizyka Techniczna na Wydziale Elektrycznym Politechniki Szczecińskiej. W kolejnych latach realizował prace badawcze, których rezultatem była obrona z wyróżnieniem pracy doktorskiej pt. „Nieliniowa propagacja światła w fotorefrakcyjnym falowodzie planarnym na wielokrotnych studniach kwantowych”, na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej. Habilitant jest zawodowo związany ze akademickim środowiskiem Szczecina, gdzie na stanowiskach asystenta i adiunkta na Politechnice Szczecińskiej i w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym (ZUT), pracuje od 2007 roku. Jego zainteresowania naukowe skoncentrowane są głównie na modelowaniu nieliniowych efektów oddziaływań światła ze strukturami półprzewodnikowymi typowo wykorzystywanymi do budowy nowych przyrządów optoelektronicznych, w szczególności laserów i detektorów światła. Tematyka ta bez wątpienia wpisuje się w zagadnienia podejmowane w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. W ostatnim okresie swoje kompetencje z zakresu modelowania numerycznego wykorzystuje również do prac z zakresu technologii kosmicznych prowadzonych we współpracy z Centrum Badań Kosmicznych PAN. W ramach tej współpracy odbył dwa krótkoterminowe staże naukowe w 2022 roku.

Dotychczasowy dorobek naukowy habilitanta obejmuje 28 pozycji indeksowanych w bazie Scopus (na dzień 17.08.2023) z czego: 19 stanowią artykuły w czasopiśmie (4 prace autorskie, w pozostałych pracach współautorskich habilitant jest odpowiednio 4 i 3 razy pierwszym i ostatnim autorem), 9 to prace w materiałach pokonferencyjnych. Prace te były cytowane łącznie 100 razy przy czym liczba autocytowań to 51. Współczynnik Hirscha wynosi 6 a liczony bez autocytowań wynosi 4. Zdecydowana liczba prac opublikowanych przez dr Ziółkowskiego przypada na okres po obronie doktoratu – jest to 16 prac, które ukazały się w

recenzowanych czasopismach specjalistycznych o ugruntowanej renomie (np. Journal of Optics, Optics Express, Applied Physics B, Optics Communications, Optics&Laser Technology). Prace te były cytowane 69 razy (33 razy bez autocytowań). Mają charakter głównie teoretyczny a ich wyniki mogą być z powodzeniem wykorzystane również w badaniach w zakresie fizyki i inżynierii materiałowej. W mojej ocenie, biorąc pod uwagę liczbę współautorów, z którymi współpracuje Habilitant pod względem ilościowym dorobek jest na dobrym poziomie. Dr Ziółkowski w sposób systematyczny rozwija swoje kompetencje w zakresie modelowania numerycznego i powiększa swój dorobek naukowy. Jednakże pomimo, że prace Habilitanta zostały opublikowane w dobrych czasopismach ich odbiór przez środowisko naukowe jest umiarkowany o czym świadczy bardzo przeciętna liczba cytowań. Zwiększeniu rozpoznawalności swojej aktywności badawczej nie pomaga również lokalny charakter współpracy naukowej jaką prowadzi Habilitant oraz brak odbycia „klasycznego” długiego stażu podoktorskiego (najlepiej w dobrym zagranicznym ośrodku). Współpraca badawcze ogranicza się tylko do polskich grup badawczych.

Wymagania formalne co do dorobku habilitanta określa *art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity: Dz. U. 2020 poz. 85 ze zm.)*. Zgodnie z nimi dr Habilitant przygotował kompletną dokumentację zawierającą m.in.: liczący 24 stron autoreferat, wykaz osiągnięć naukowych i oświadczenia współautorów. Osiągnięcie naukowe, będące przedmiotem niniejszego postępowania habilitacyjnego, zatytułowane „Szybka nieliniowość fotorefrakcyjna dla obszarów spektralnych wykorzystywanych w urządzeniach optoelektronicznych i optotelekomunikacyjnych” stanowi cykl 12 prac (4 prace autorskie, w pozostałych współautorskich po 3 razy jest pierwszym i ostatnim autorem) opublikowanych w latach 2010-2022. Prace te ukazały się w dobrych i bardzo dobrych specjalistycznych czasopismach naukowych (Journal of Optics (x3), Optics Express (x3), Optics Communications, Computer Physics Communications, Applied Physics B (x2), Optical Materials, Optics and Laser Technology) o sumarycznym współczynniku wpływu  $IF=31,967$  (średnie  $IF=2,66$ ). Do prac wieloautorskich dołączono oświadczenia wszystkich współautorów, które w sposób jednoznaczny określają wkład poszczególnych autorów. Co istotne kompetencje i zakres przeprowadzonych prac w zakresie metod numerycznych były domeną tylko i wyłącznie Habilitanta. Był on również współautorem koncepcji zrealizowanych i opublikowanych badań we wszystkich załączonych w cyklu habilitacyjnym pracach wieloautorskich. Wspomniane periodyki stanowią czasopisma głównego nurtu, w których ukazują się wyniki prac badawczych prowadzonych w zakresie optoelektroniki i fotoniki w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Z tego też

względu należy podkreślić, że prace te przeszły już proces recenzji eksperckiej. Dotychczas prace te były cytowane 52 razy z czego 35 to samocytowania.

Zgodnie z przeprowadzoną przeze mnie analizą z wykorzystaniem bazy Scopus w okresie od 2008 roku w tematyce materiałów fotorefrakcyjnych opublikowanych zostało ok. 580 prac w czasopiśmie, które były cytowane łącznie ponad 6000 razy. Zawężając zakres wyszukiwania ściśle do fotorefrakcyjnych materiałów półprzewodnikowych, które stanowią obszar zainteresowania Habilitanta, daje to 98 prac (średnio 7 prac rocznie), które były cytowane ponad 770 razy (średnio 55 cytowań rocznie) – 16 z tych prac zostało opublikowanych z afiliacją ZUT i jest to ośrodek mający największy wkład w ten zakres badań. Wskazuje to, że w ujęciu globalnym podjęta tematyka badawcza w ostatnim okresie należy do niszowych a przeprowadzona analiza liczbowa po części wskazuje na powód umiarkowanego odbioru (mierzonego liczbą cytowań) prac wchodzących w skład recenzowanego cyklu habilitacyjnego, jak również całego dorobku dr. Ziółkowskiego (znakomita większość prac prowadzonych przez niego badań przez okres od rozpoczęcia doktoratu koncentruje się wokół fotorefrakcyjnych materiałów półprzewodnikowych).

Przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe, w postaci cyklu publikacji, bez wątpienia stanowi spójny tematycznie wątek badawczy ukierunkowany na analizę teoretyczną procesów nieliniowego oddziaływania światła z powszechnie wykorzystywanymi w optoelektronice materiałami i strukturami półprzewodnikowymi. W ramach swoich badań Habilitant opracował oryginalne modele numeryczne (jedno- dwuwymiarowe) dla fali ciągłej (prace [4], [6]) i impulsowej (praca [9]) umożliwiające na prowadzenie analizy oddziaływania światła z materiałem i badanie czasowo-przestrzennego rozkładu natężenia propagowanej fali elektromagnetycznej oraz jej wpływu m.in. na wyindukowany rozkład koncentracji nośników i zjonizowanych pułapek. Z ich wykorzystaniem prowadził badania teoretyczne nad efektami nieliniowego oddziaływania światła z półprzewodnikami fotorefrakcyjnymi i pokazał, że w materiałach półprzewodnikowych z bipolarnym transportem nośników możliwe jest samopułapkowanie wiązek optycznych oraz sterowanie trajektorią wiązki propagowanej w strukturze półprzewodnika poprzez indukowanie asymetrii rozkładu współczynnika załamania (praca [5]) oraz optyczne generowanie drgań domen nośników ładunku w zakresie częstotliwości do kilku kHz (praca [10]). Należy podkreślić, że Habilitant systematycznie rozwija modele numeryczne pozwalające na analizowanie skomplikowanych procesów nieliniowego oddziaływania światła z fotorefrakcyjnymi materiałami półprzewodnikowymi co umożliwiło prowadzenie badań w zakresie propagacji solitonów przestrzennych w tego typu materiałach z bipolarnym

transportem ładunków i nieliniowym transportem elektronów (prace [2], [7], [11]) oraz efektów wielofalowego oddziaływania z tego typu materiałami (prace [1], [3], [8]).

W mojej opinii osiągnięcie naukowe dr inż. Andrzeja Ziółkowskiego zatytułowane „Szybka nieliniowość fotorefrakcyjna dla obszarów spektralnych wykorzystywanych w urządzeniach optoelektronicznych i optotelekomunikacyjnych” opublikowane w postaci cyklu 12 prac stanowi znaczny wkład w badania prowadzone nad fotorefrakcyjnymi materiałami półprzewodnikowymi i spełnia wymagania stawiane przez *Ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity: Dz. U. 2020 poz. 85 ze zm.)*.

W trakcie dotychczasowej pracy badawczej Habilitant był zaangażowany w realizację 3 projektów (Opus NCN, Techmatstrateg NCBiR, KBN ), w których pełnił rolę wykonawcy (nie był kierownikiem żadnego projektu). W ramach projektów Opus i Techmatstrateg uczestniczył w realizacji badań wykonywanych przez grupy badawcze z różnych krajowych jednostek (ITME, UMCS, Politechnika Warszawska, ZUT), gdzie prowadził bezpośrednią współpracę w eksperymentatorami. Odbił dwa krótkoterminowe staże badawcze w Centrum Badań Kosmicznych PAN (tygodniowy i trzytygodniowy w 2022 roku), w ramach których prowadził badania nad wykorzystaniem metod numerycznych do analizy tłumienia energii podczas zderzenia struktury mechanicznej ładownika kosmicznego ze sztywnym podłożem. Udokumentowana, przez wspólne publikacje naukowe, realizowane projekty badawcze i odbyte staże, współpraca naukowa dr Ziółkowskiego ogranicza się jedynie do krajowych jednostek a jej zakres i intensywność po obronie pracy doktorskiej (15 lat) jest umiarkowana. W mojej ocenie aktywność Habilitanta w zakresie współpracy naukowej a w szczególności w prowadzeniu aktywności naukowej w więcej niż jednej jednostce naukowej w minimalistyczny sposób spełnia wymogi formalne określone w pkt. 3 art. 219 wspomnianej wyżej Ustawy i nie pozostaje to bez wpływu na ograniczony odbiór wyników prac, które publikował.

Równolegle do prowadzenia badań naukowych dr Ziółkowski jest aktywny w działalności dydaktycznej i organizacyjnej na rzecz lokalnego i krajowego środowiska naukowego. Prowadzi liczne zajęcia z zakresu fizyki, optoelektroniki, fotoniki i zagadnień pokrewnych we wszystkich formach dydaktycznych. Był opiekunem naukowego koła studenckiego. Działa na rzecz rozwoju młodej kadry przez opiekę nad studentami realizującymi prace inżynierskie (promotor 15 inżynierów), magisterskie (promotor 5 magistrów) i doktorskie (promotor pomocniczy w jednego doktoratu). W zakresie prac organizacyjnych podkreślić należy zaangażowanie dr Ziółkowskiego w utworzenie Pracowni Urządzeń Fotonicznych w ZUT oraz w działalność na rzecz pięciu edycji Polskiej Konferencji Optycznej, jednej edycji Sympozjum Techniki Laserowej oraz dwukrotnie międzynarodowych warsztatów naukowych

z zakresu optyki nieliniowej i telekomunikacji. W mojej ocenie jest to ponadprzeciętna organizacyjna działalność na rzecz środowiska naukowego.

Podsumowując, pomimo moich krytycznych uwag związanych z rozpoznawalnością dorobku naukowego oraz prowadzoną współpracą naukową Habilitanta uważam, że biorąc pod uwagę zdecydowanie dominujący wkład dr. Andrzeja Ziółkowskiego w powstanie prac badawczych z cyklu habilitacyjnego oraz dodatkowo jego aktywną działalność w zakresie organizacji i dydaktyki, ma on odpowiednie kompetencje do uzyskania formalnego statusu samodzielnego pracownika naukowego.

W mojej ocenie przedłożony do oceny dorobek naukowy dr. inż. Andrzeja Przemysława Ziółkowskiego spełnia wymagania określone w *art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity: Dz. U. 2020 poz. 85 ze zm.)* i wnioskuję o dopuszczenie go do dalszych etapów procesu habilitacyjnego.

dr hab. inż. Jarosław Sotor