

RECENZJA

Cyklu publikacji pt. „Optyczna charakterystyka transparentnych włókien i mikroobjętości kapilarnych z wykorzystaniem światła rozproszonego” oraz całości dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego, sporządzona w związku z wystąpieniem dra inż. Grzegorza Świrniaka o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie elektronika

Recenzja została wykonana na zlecenie Prof. dr hab. inż. Jana K. Jabczyńskiego, Dyrektora Instytutu Optoelektroniki, Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie na podstawie Decyzji Centralnej Komisji do spraw Stopni i Tytułów pismo nr BCK-VI-L-7685/2019 z dnia 10 maja 2019 r.

1. Dane ogólne

1.1. Imię i nazwisko: dr inż. Grzegorz Świrniak

1.2. Przebieg pracy zawodowej:

2010 - do chwili obecnej *Adiunkt*, Politechnika Wrocławska, Wydział Elektroniki, Katedra Metrologii Elektronicznej i Fotonicznej.
2003 - 2010 *Wykładowca*, Politechnika Wrocławska, Wydział Elektroniki, Katedra Metrologii Elektronicznej i Fotonicznej
2002 - 2003 *Asystent naukowo-dydaktyczny*, Politechnika Wrocławska, Wydział Elektroniki, Katedra Metrologii Elektronicznej i Fotonicznej

1.3. Rozwój naukowy:

2009 Doktor nauk technicznych, Politechnika Wrocławska, Wydział Elektroniki, wyróżnienie pracy
Dyscyplina: elektronika
Tytuł rozprawy: „Pomiar średnicy włókna optycznego z wykorzystaniem światła rozproszonego”
promotor: prof. dr hab. inż. Janusz Mroczka
2002 Magister inżynier, Politechnika Wrocławska, Wydział Elektroniki

Dr inż. Grzegorz Świrniak urodził się 18 maja 1977 roku we Wrocławiu. Studia wyższe magisterskie ukończył w 2002 roku na Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej uzyskując stopień magistra inżyniera elektronika. Następnie, na macierzystym Wydziale podjął pracę na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego w Katedrze Metrologii Elektronicznej i Fotonicznej, które zajmował do 2003 roku. Od 2003 do 2010 pracował jako wykładowca. Tu, będąc pod naukową opieką prof. dr hab. inż. Janusza Mroczki podjął badania naukowe nad nieinwazyjnymi metodami charakteryzacji obiektów transparentnych. Ich rezultatem jest rozprawa doktorska pt. „Pomiar średnicy włókna optycznego z wykorzystaniem światła rozproszonego” i z wyróżnieniem zakończony przewód doktorski i stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie elektronika, nadany Uchwałą Rady Naukowej Wydziału

Elektroniki Politechniki Wrocławskiej z dnia 28 października 2009 roku. W następstwie tego osiągnięcia Kandydat został awansowany na stanowisko adiunkta, które zajmuje do chwili obecnej.

2. Ocena wskazanego przez Habilitanta „osiągnięcia naukowego” - cyklu publikacji stanowiących podstawę do uzyskania stopnia doktora habilitowanego

Dr inż. Grzegorz Świrniak jako osiągnięcie naukowe, w rozumieniu art. 16 ust. 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65, poz. 595 z późn. zm.), będącej podstawą do wszczęcia postępowania habilitacyjnego, przedstawił cykl 13 publikacji powiązanych tematycznie pt. „*Optyczna charakterystyka transparentnych włókien i mikroobjętości kapilarnych z wykorzystaniem światła rozproszonego*”.

Tematyką tego cyklu są zagadnienia związane z metrologią optoelektroniczną, a w szczególności dotyczących analizy optoelektronicznych metod pomiarowych wykorzystujących zjawisko rozproszenia światła do nieinwazyjnej oceny fizycznych właściwości transparentnych w paśmie optycznym struktur jak: włókniste światłowody, szklane mikrowłókna (materiały kompozytowe), mikroobjętości kapilarne (np. na potrzeby elektroforezy kapilarnej). Badania Kandydata dotyczą rozwiązania problemu odwrotnego, to znaczy polegają na ilościowym wnioskowaniu o parametrach badanej struktury na podstawie zarejestrowanego w wybranym zakresie kątowym, a następnie przetworzonego światła rozproszonego przez tę strukturę. To zainteresowanie wynika z potrzeb jakie występują m. innymi w procesach formowania i przetwarzania światłowodów i innych transparentnych struktur wśród których należy wymienić nieinwazyjność pomiaru, odporność na zakłócenia, wysoka dokładność i krótki czas pomiaru stosowny do prędkości wyciągania włókna.

Wprawdzie znane są i stosowane nieinwazyjne techniki pomiarowe wykorzystujące promieniowanie optyczne jako narzędzie pomiarowe jak dyfraktometria laserowa oraz technika laserowej wiązki skanującej, jednakże w przypadku złożonych struktur optycznych (zmienny w przekroju poprzecznym rozkład współczynnika załamania światła) jakimi są w szczególności włókna światłowodowe te techniki są zawodne. Podobnie, nowe metody bioanalityczne wykorzystujące naczynia kapilarne wchodzące w skład bioreaktorów zmuszają do poszukiwań nowych rozwiązań w zakresie nieinwazyjnych optycznych technik pomiarowych. Stąd, realizowane przez Habilitanta badania nad nowymi optycznymi technikami pomiarowymi umożliwiającymi charakterystykę *in situ* przezroczystych włókien i objętości kapilarnych są uzasadnione.

Powstały w latach 2010 – 2018 cykl pt.: „*Optyczna charakterystyka transparentnych włókien i mikroobjętości kapilarnych z wykorzystaniem światła rozproszonego*” zawiera 12 pozycji indeksowanych w bazie *Web of Science* – w tym 4 to publikacje, których sumaryczny współczynnik wpływu IF = 7,789 (A4, A5, A8, A10), 7 prac opublikowanych w *Proc. of SPIE* oraz 1 rozdział w książce *Problemy metrologii elektronicznej i fotonicznej*. Tom 3/red. prof. Janusz Mrocza. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010, s. 11-53.

Procentowy udział Kandydata w powstaniu tych prac zawiera się w granicach 70 - 100%. We wszystkich występuje jako pierwszy autor. Z analizy załączonych oświadczeń współautorów wynika, że w publikacjach powstałych w rezultacie wspólnie realizowanych prac merytoryczny wkład Kandydata był pierwszoplanowy, bo sprowadzał się do opracowania koncepcji i planów poszczególnych etapów badań, przygotowaniu materiałów do badań, interpretacji wyników badań. Zatem, można jednoznacznie stwierdzić, że działania Habilitanta decydowały o kierunku i powodzeniu prowadzonych badań, a w konsekwencji, naukowej wartości wyników zawartych w przedstawionym do oceny cyklu.

Prace naukowo-badawcze wchodzące w skład cyklu publikacyjnego rozwiązują zagadnienia związane z metrologią optoelektroniczną komponentów wykorzystywanych w różnych gałęziach nauki, techniki

i przemysłu, takich jak telekomunikacja, technika sensorowa, produkcja materiałów kompozytowych oraz chemia i biologia molekularna. Tematyka tych prac obejmuje analizę optoelektronicznych metod pomiarowych, wykorzystujących zjawisko rozproszenia światła do nieinwazyjnej i jednoczesnej oceny właściwości (w szczególności pomiaru średnicy i profilu refrakcyjnego) transparentnych włókien. Aktualnie stosowane metody – dyfrakcyjna i LBS nie zapewniają wystarczającej dokładności ze względu na ograniczoną formę modelu fizycznego pola rozproszonego.

Drugim, równie ważnym, obecnym w ocenianym cyklu publikacji tematem badan Habilitanta jest precyzyjny pomiar współczynnika załamania mikroobjętości zgromadzonych w szklanych strukturach kapilarnych, stosowany w elektroforezie kapilarnej umożliwiającej rozdział, identyfikację i ilościowe oznaczanie związków w chemicznych próbkach wieloskładnikowych. Rozdział elektroforetyczny następuje tu w wyniku zróżnicowania prędkości przepływu cząsteczek obdarzonych ładunkiem elektrycznym w szklanej kapilarze o średnicy wewnętrznej w zakresie 25–75 μm .

Osiągnięcie powyższych celów wymagało poczynić zarówno w zakresie badań stosowanych, jak i również w zakresie badań przemysłowych obejmujących symulacje działania i budowę prototypowych układów w środowisku laboratoryjnym.

Do najważniejszych rezultatów badań, zawartych w ocenianym cyklu publikacji, wnoszących istotny wkład do nauki w dziedzinie nauk technicznych, w rozumieniu art. 16 ust. 2 ustawy, zaliczam:

- Opracowanie nowych metod (w tym metody polegającej na kształtowaniu parametrów wiązki światła oddziałującej na badany obiekt (narzędzia pomiarowego) w celu regularyzacji zagadnienia odwrotnego w pomiarach małych, transparentnych struktur) służących do nieinwazyjnego pomiaru w trakcie produkcji wybranych parametrów jedno i wielowarstwowych włókien szklanych – w tym światłowodów, a także charakteryzacji mikroobjętości kapilarnych dla potrzeb elektroforezy kapilarnej.
- Opracowanie oryginalnych konstrukcji optoelektronicznych pozwalających na doświadczalną weryfikację przyjętych metod pomiarowych.

Istotne cechy zrealizowanych przez Kandydata badań to ich użyteczność i wartości poznawcze. Przyczyniają się one do rozwoju dziedziny elektronika w zakresie badań stosowanych i przemysłowych.

Lektura publikacji cyklu pozwala na stwierdzenie, że Habilitant nie tylko swobodnie porusza się w tematyce swoich badań, ale potrafi w sposób twórczy podejmować skomplikowane tematy badań i prowadzić je w jasno określonym celu, ze szczególnym uwzględnieniem praktycznego wykorzystania uzyskanych wyników.

Dr inż. Grzegorz Świrniak w ocenianym cyklu publikacji w jasny sposób przedstawił cel i zakres przeprowadzonych badań, najważniejsze wyniki i wyciągnięte na ich podstawie wnioski oraz praktyczne znaczenie osiągniętych rezultatów.

Na podstawie przedłożonego przez dra inż. Grzegorza Świrniaka cyklu publikacji „*Optyczna charakterystyka transparentnych włókien i mikroobjętości kapilarnych z wykorzystaniem światła rozproszonego*” i przedstawionego autoreferatu stwierdzam, że w sposób profesjonalny i twórczy zastosował On zaawansowane techniki analityczne i eksperymentalne do opracowania nowych, oryginalnych metod służących do nieinwazyjnego pomiaru wybranych parametrów jedno i wielowarstwowych włókien szklanych – w tym światłowodów, a także charakteryzacji mikroobjętości kapilarnych dla potrzeb elektroforezy kapilarnej.

Stwierdzam, że osiągnięcia zawarte w przedstawionym do recenzji materiale wnoszą nowe, obecne również w światowym obiegu informacji, oryginalne elementy do nauki (elektronika), przez co Habilitant spełnia wymagania stawiane kandydatowi do stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych.

3. Ocena istotnej aktywności naukowej - pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Dr inż. Grzegorz Świrniak podjął i konsekwentnie rozwija tematykę naukową dotyczącą metrologii optycznej włóknistych, transparentnych obiektów m. innymi dla potrzeb techniki światłowodowej, materiałów kompozytowych i elektroforezy kapilarnej.

Wybór tej tematyki badawczej jest jak najbardziej uzasadniony. Jest to oryginalna droga prowadząca do opracowania nieinwazyjnych, dokładnych metod charakteryzacji transparentnych materiałów włóknistych - w szczególności w trakcie procesów ich wytwarzania.

Dr inż. Grzegorz Świrniak w swoim dorobku naukowym posiada 6 prac (wszystkie po doktoracie) opublikowanych w czasopiśmie indeksowanych w bazie JCR, 2 rozdziały w monografiach (1 po doktoracie), 11 publikacji indeksowanych w bazie WoS (wszystkie po doktoracie) i 4 publikacje spoza listy JCR – w sumie 20 pozycji naukowych po doktoracie. Kandydat posiada 15 referatów i wystąpień na krajowych i zagranicznych konferencjach (w tym 13 to międzynarodowe wystąpienia po doktoracie). Ponadto Habilitant legitymuje się udziałem w 16 opracowaniach zbiorowych (10 po doktoracie).

Miarą oryginalności i rangi naukowej publikacji jest 57 cytowań wg WoS (58 - Scopus, 75 - Google Scholar) prac opublikowanych przez Habilitanta oraz indeks Hirscha wynoszący 3 wg WoS (4 - Scopus, Google Scholar). Ich łączny współczynnik wpływu (impact faktor) wynosi 8,277 i został osiągnięty po uzyskaniu stopnia naukowego doktora.

W artykułach współautorskich powstałych po doktoracie udział dra inż. Grzegorza Świrniaka zawiera się w granicach od 70% - 90%. Na uwagę zasługuje systematyczny wzrost tego udziału w kolejnych latach, co jest potwierdzeniem rosnącej roli Habilitanta w realizowanych badaniach naukowych.

O umiejętności organizacji pracy naukowej w środowisku naukowym świadczy udział dra inż. Grzegorza Świrniaka w projektach badawczych Komitetu Badań Naukowych, NCN, NCBiR, POiG, MNiSzW. Raz jako kierownik i 3-krotnie jako wykonawca. W latach 2010–2013 kierował zespołem naukowym realizującym projekt badawczy NCN pt. „Nieinwazyjny pomiar *in situ* właściwości geometrycznych światłowodów i włókien wzmacniających z wykorzystaniem inwersji modeli tęczy i promieniowania rozproszonego pod małym kątem”. W latach 2006–2009 był wykonawcą projektu badawczego KBN pt. „Pomiar średnicy włókna szklanego z wykorzystaniem światła rozproszonego”. W latach 2008–2009 realizował dwa projekty badawcze w ramach subsydium FNP prof. Janusza Mroczi. W latach 2005–2019 brał udział w realizacji 14 badań statutowych w Katedrze Metrologii Elektronicznej i Fotonicznej Wydziału Elektroniki Politechniki Wrocławskiej, w tym dwukrotnie jako kierownik.

Zatem, uważam, że Habilitant posiadał umiejętność organizowania i realizacji zespołowych badań naukowych.

Dr inż. Grzegorz Świrniak swoją pozycją naukową znajduje uznanie w środowisku naukowym. W 2016 roku odbył naukową wizytę w Xidian University, Xi'an, Chiny. Recenzuje artykuły zgłaszane do renomowanych czasopism naukowych m. innymi jak: Applied Optics, Bulletin of the Polish Academy of Sciences – Technical Sciences, Journal of the Optical Society of America A, Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer, Metrology and Measurement Systems, Optics Express, Optics Letters, Przegląd Elektrotechniczny.

Jego działalność w roli recenzenta prac naukowych została wyróżniona certyfikatami i dyplomami: „*For dedication to quality scientific peer-review*” (The Optical Society of America, 2017), „*Certificate of Outstanding Contribution in Reviewing*” (Elsevier, 2016) oraz „*Certificate of Reviewing*” (Elsevier, 2016).

Trzykrotnie uhonorowany nagrodą J.M. Rektora Politechniki Wrocławskiej (2010, 2014, 2017).

Głównymi wartościami przeprowadzonych badań są ich poznawczość i użyteczność. Analiza wyników prac pozwala na wskazanie wkładu Habilitanta w rozwój dziedziny elektroniki w zakresie badań stosowanych i przemysłowych:

- rozwoju metod pomiarowych w celu charakterystyki światłowodów włóknistych,
- dostarczenia nowych, doskonalszych modeli rozpraszania promieniowania monochromatycznego i polichromatycznego, uwzględniających odstępstwa kształtu od symetrii osiowej oraz asymetrię rdzenia i płaszcza w światłowodach,
- opracowania wysokowydajnych optoelektronicznych źródeł uformowanego promieniowania o niskim stopniu spójności czasowej i ich praktycznego wykorzystania w pomiarach, a także układów laboratoryjnych posługujących się wiązkami polichromatycznymi w nieinwazyjnej charakterystyce cząstek,
- praktycznego wykorzystania opracowanych metod pomiarowych w przemyśle w postaci innowacyjnych urządzeń optoelektronicznych, umożliwiających uzyskanie istotnych i dotychczas nieosiągalnych informacji badanych mikrowłóknach wzmacniających, światłowodach i mikroobjętościach kapilarnych.

Na podstawie powyższego pozytywnie oceniam aktywność naukową i zaangażowanie Habilitanta w realizację badań naukowych i stwierdzam, że dr inż. Grzegorz Świrniak posiada cechy samodzielnego pracownika naukowego.

4. Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska

Dr inż. Grzegorz Świrniak rozpoczął pracę dydaktyczną na Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej w 2002 roku jako asystent naukowo-dydaktyczny, którą wykonuje do chwili obecnej, będąc zatrudnionym kolejno na stanowiskach wykładowcy (2003-2010 r.) i aktualnie adiunkta. Realizował wszystkie rodzaje zajęć: wykłady, seminaria, ćwiczenia, laboratoria. Jako istotne dokonania dydaktyczne w tym zakresie należy uznać:

- opracowanie i prowadzenie trzech wykładów: *Oprogramowanie mikrokontrolerów*, *Wprowadzenie do fotoniki* oraz *Optoelectronics* (wykład w języku angielskim),
- opracowanie i uruchomienie dwóch laboratoriów: *Mikrokontrolery AVR*, *Oprogramowanie mikrokontrolerów*,
- opracowanie programów zajęć projektowych i seminaryjnych przedmiotów *Optoelectronics* i *Seminarium specjalnościowe*.

Habilitant był promotorem 115 prac dyplomowych – z tego 71 prac dyplomowych inżynierskich i 44 prac dyplomowych magisterskich. Członek Komisji Egzaminów Dyplomowych dla studentów I i II stopnia studiów stacjonarnych w Katedrze Metrologii Elektronicznej i Fotonicznej na Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej. Członek Komitetu Organizacyjnego konferencji Kongres Metrologii KM2004.

Uważam, że dr inż. Grzegorz Świrniak wykazuje bardzo dobrą, typową dla pracownika akademickiego, aktywność na polu dydaktycznym organizacyjnym i popularyzatorskim.

5. Podsumowanie

Do oryginalnych, wnoszących istotny wkład do nauki osiągnięć oraz cech charakteryzujących działalność dra inż. Grzegorza Świrniaka zaliczam:

- twórczy sposób podejmowania skomplikowanych tematów badań i ich prowadzenie w jasno określonym celu, ze szczególnym uwzględnieniem praktycznego wykorzystania uzyskanych wyników,
- oryginalny dorobek publikacyjny,
- udział w 4 projektach badawczych, w tym kierownictwo 1 projektu NCN,
- skojarzenie prowadzonych badań naukowych z potrzebami społecznymi,
- bardzo dobra aktywność dydaktyczna i organizacyjna.

Wniosek:

Dr inż. Grzegorz Świrniak posiada spójny dorobek naukowy realizowany od początku kariery naukowej ukierunkowany na zaawansowane zastosowania metrologiczne w zakresie fotoniki. Legitymuje się dobrym dorobkiem naukowym i wykazuje duże doświadczenie w pracy dydaktycznej i organizacyjnej.

Uważam, że zarówno poziom naukowy cyklu publikacji, jak i pozostały dorobek naukowy dra inż. Grzegorza Świrniaka spełniają wymagania określone Ustawą z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (z późniejszymi zmianami) stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych. Popieram wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie elektronika.

Kraków, 25 lipca 2019 r.

Dominik Dorosz