

prof. dr hab. inż. Leszek R. Jaroszewicz
członek korespondent PAN
Wojskowa Akademia Techniczna
Wydział Nowych Technologii i Chemii
Instytut Fizyki Technicznej
tel. +48 603-399-968
e-mail: jarosz@wat.edu.pl

Warszawa, 30.03.2024 r.

Recenzja w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Tadeuszowi Martynkieniowi

1. Podstawa prawna oraz dokumenty postępowania habilitacyjnego

Niniejsza recenzja została wykonana w związku z decyzją Rady Doskonałości Naukowej i Rady Dyscypliny Naukowej Nauki Fizyczne Politechniki Wrocławskiej z dnia 6.02.2024 r. (uchwała nr 526/38/RDND11/2021-2024) o powołaniu mnie na recenzenta komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Tadeuszowi Martynkieniowi w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki fizyczne.

Podstawę prawną recenzji stanowi art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r., poz. 74 z późn. zm.) przytoczony jako § 21 ust. 1 w Regulaminie nadawania stopni naukowych na Politechnice Wrocławskiej (t.j. Uchwała nr 511/39/2020-2024 Senatu PWr z dnia 23 listopada 2023 r.).

Recenzję przygotowano w oparciu o następujące dokumenty:

- wniosek Habilitanta o wszczęcie postępowania habilitacyjnego,
- dyplom doktora Politechniki Wrocławskiej,
- autoreferat dotyczący osiągnięć naukowo-badawczych Habilitanta,
- kopie prac stanowiących jednotematyczny cykl publikacji,
- oświadczenia o współautorstwie dla prac stanowiących jednotematyczny cykl publikacji (brak oświadczenia dla pracy H6),
- wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny.

Habilitant przedstawia osiągnięcie naukowe w postaci *cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych* pt. „Wybrane właściwości dwójłomnych światłowodów mikrostrukturalnych”. Na podstawie dokumentacji nie stwierdzam, aby Habilitant wcześniej ubiegał się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

2. Sylwetka Kandydata

Dr inż. Tadeusz Martynkien jest absolwentem kierunku inżynieria biomedyczna, specjalność inżynieria biomedyczna – optyka biometryczna Politechniki Wrocławskiej (26.09.1996) gdzie następnie w wyniku obrony pracy doktorskiej uzyskał 21.11.2000 r. stopień doktora nauk fizycznych w zakresie fizyki. Od 1.10. 2000 roku jest zatrudniony na stanowisku naukowo-dydaktycznym na Wydziale Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Wrocławskiej, początkowo jako asystent, a od 1.10.2001 jako adiunkt. W trakcie swej pracy na PWr odbył cykl staży zagranicznych (podano w układzie chronologicznym):

- dwa staże krótkoterminowe (7-10 dni) w latach 2002 -2003 w Optoelectronics Laboratory, Institute of Physics, Silesian University at Opava, Republika Czeska,
- półroczny staż podoktorski 15.04-15.10.2004 r. w Optoelectronics Laboratory, Université du Québec an Outaouais, Otawa, Kanada,
- miesięczną misję naukową (STSM - Short Term Scientific Mission) w okresie 20.03-2.04.2006 w Laboratoire de Physique de l'Université de Bourgogne, Dijon, Francja,
- dwuletni staż podoktorski w okresie 1.05.2006-30.04.2008 w Department of Applied Physics and Photonics, Vrije Universiteit Brussel, Bruksela, Belgia,
- krótkoterminowy staż w dniach 3-14.11.2008 r. w Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne, Dijon, Francja,
- cztery staże krótkoterminowe (7-10 dni) w latach 2008 -2011 w Laboratory of Interferometry and Fiber Optics, Department of Physics, Technical University Ostrava, Republika Czeska,
- miesięczną misję naukową STSM w okresie 2-21.02.2009 r. w INESC Porto, Porto, Portugalia.

Kariera naukowa dra inż. Tadeusza Martynkiena mieści się jednoznacznie w zakresie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki fizyczne zwłaszcza w szerokokorozumianej fotonice światłowodowej. Uważam, iż jest on jednym z najwybitniejszych obecnie w kraju specjalistą od teoretycznych (numerycznych) rozważań związanych z kształtowaniem właściwości propagacyjnych mikrostrukturalnych włókien światłowodowych - MOF (ang. Microstructured Optical Fiber). Jednocześnie od okresu realizacji pracy doktorskiej w 1996 r. jego zainteresowania skupiają się na właściwościach polaryzacyjnych, stąd naturalne jest zawężenie zainteresowań Habilitanta na włóknach utrzymujących stan polaryzacji – HBMOF (ang. Highly Birefringent MOF). Dobrze udokumentowany w przedłożonej dokumentacji dorobek Habilitanta wskazuje jednocześnie, iż nie stroni On od eksperymentalnych (inżynierskich) weryfikacji swych teoretycznych rozważań o czym świadczą zarówno opisy zrealizowanych prac jak i współautorstwo w czterech patentach oraz jednym zgłoszeniu patentowym, Dlatego też w przeciwieństwie do uchwały Szanownej Rady

DNNF PWr w swej recenzji używać będę w stosunku do Habilitanta zgodnie z jego wykształceniem określenia doktor inżynier.

3. Ocena wskazanego przez Kandydata osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe w rozumieniu art. 219 ust. 1 pkt. 2 lit. b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r., poz. 74 z późn. zm.) Habilitant przedstawił cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych objęty wspólnym tytułem: „**Wybrane właściwości dwójłomnych światłowodów mikrostrukturalnych**”. Cykl ten zawiera 10 współautorskich artykułów opublikowanych pomiędzy rokiem 2004 a 2018 w wysoko punktowanych czasopismach z listy JCR (o łącznym współczynniku wpływu $IF=26,355$). Analiza zawartości zestawu prac pozwala na stwierdzenie, iż faktycznie są to prace powiązane tematycznie zgodnie z podanym tytułem, albowiem zawierają teoretyczno-eksperymentalne wyniki badań struktur wysoko dwójłomnych włókien mikrostrukturalnych zaprojektowanych celem osiągnięcia wybranych właściwości transmisyjnych przy zmiennych warunkach środowiskowych – głównie temperaturze oraz ciśnieniu hydrostatycznym.

W tym współautorskim zbiorze prac dr inż. Tadeusz Martynkien jest pierwszym autorem w sześciu publikacjach, a w pięciu pełni również rolę autora do korespondencji. Habilitant nie określa procentowego udziału współautorów w poszczególnych publikacjach, ale merytoryczny wkład w powstanie każdej pracy (z wyjątkiem pracy [H6] z *Optics Express*, **18**(4), (2010) doi:10.364/OE.18.015113, która przez pomyłkę jako załącznik pdf posiada anglojęzyczną wersję autoreferatu – jednakże pełnienie w niej roli pierwszego autora oraz autora do korespondencji pozwala na jednoznaczne określenie wiodącej roli Habilitanta jak i zakresu jego udziału merytorycznego także w tej pracy). Zgodnie z oświadczeniami przedstawionymi w wykazie osiągnięć naukowych zamieszczonym na końcu każdego z reprintów, wkład Habilitanta w powstanie tych prac polegał głównie na:

- opracowaniu założeń bądź koncepcji włókna o specyficznych właściwościach,
- opracowanie modelu numerycznego struktury włókien wraz z przeprowadzeniem stosownych symulacji,
- udziale w przygotowaniu stanowisk pomiarowych,
- udziale w eksperymentach obejmującym opracowanie i analizę uzyskanych wyników,
- przygotowaniu wersji pierwotnej (w pięciu pracach) lub udziale w pisaniu manuskryptu prac.

Analiza powyższego zakresu udziału Habilitanta na tle deklaracji pozostałych autorów pozwala mi na jednoznaczne stwierdzenie, iż we wszystkich tych pracach Habilitant pełnił rolę wiodącą.

Istotą prac nad HBMOF Habilitanta było odpowiednie zaprojektowanie struktury włókna w zasadzie obejmującej sześć parametrów (Λ - odległości pomiędzy otworami, λ/Λ - znormalizowanej

długości fali, n_{glass} i n_{hole} - współczynników załamania odpowiednio szkła i materiału wewnątrz otworów, d_{cl} – średnicy otworów w płaszczu oraz d_{cl}/Λ - współczynnika wypełnienia otworów w płaszczu), przy założonej asymetrii rozkładu zapewniającej właściwości wysoko dwójłomne. Projektowanie to wykonywał celem uzyskania odpowiedniej czułości (lub jej braku) na zmianę temperatury lub ciśnienia hydrostatycznego względem widmowej zależności fazowej dwójłomności modowej (B).

W powyższym zakresie jako istotny wkład Habilitanta uważam modelowanie podatności dwójłomności na temperaturę światłowodów HBMOF wykonanych z jednego materiału. Opracowanie tego modelu i eksperymentalna walidacja poprawność jego działania pozwoliła na teoretyczne i eksperymentalne zademonstrowanie światłowodów HBMOF o różnych konstrukcjach nie czułych na temperaturę dla wybranej długości fali [H1: *Appl. Optics* (2005) - pierwszy autor, H2: *Meas. Sci. Technol.* (2007) – pierwszy autor, H3: *Appl. Phys. B Lasers. O.* (2009) – pierwszy autor]. Istotą jest tu także praktyczna możliwość wytworzenia tych włókien, zrealizowane przez Pracownię Technologii Światłowodów z UMCS Lublin, co weryfikuje rozważania teoretyczne.

Kontynuacją tej specjalizacji, wnoszącej istotny wkład w rozwój fizyki w zakresie fotoniki światłowodowej uważam opracowanie przez Habilitanta struktur HBMOF ukierunkowanych na wysoką czułość na ciśnienie hydrostatyczne. W tym zakresie praca [H4: *Appl. Optics* (2004) – autor do korespondencji] zawiera jego autorski wkład jako opracowanie modelu numerycznego struktury pod kątem jej podatności na ciśnienie hydrostatyczne. Ten teoretyczny model stał się podwaliną zaprojektowania włókien o podwyższonej czułości na ciśnienie hydrostatyczne i zredukowanej czułości na temperaturę [H6: *Opt. Express* (2010) – pierwszy autor, H5: *J. Optics* (2015) – drugi współautor]. Tego typu własności są szczególnie ważne w zastosowaniach czujnikowych, gdzie zależność temperaturowa zazwyczaj niweczy praktyczność struktury tutaj zachowanej co zostało zaprezentowane poprzez jej wytworzenie w zespole Pracowni Technologii Światłowodów na UMCS w Lublinie.

Praca [H6: *Opt. Express* (2010) – pierwszy autor] to przykład specjalizacji Habilitanta w opracowaniu metody obliczania dwójłomności modowej oraz jej podatności na czynniki zewnętrzne w strukturach hybrydowych, w których domieszkowany rdzeń otoczony jest mikrostrukturalnym płaszczem o specyficznych własnościach co do grupy wcześniej zaznaczonych parametrów (Λ , λ/Λ , n_{glass} , n_{hole} , d_{cl} oraz d_{cl}/Λ). W konsekwencji Habilitant pokazuje także możliwości wytworzenia takiej struktury do efektywnej generacji efektów nieliniowych w szczególności nieliniowej konwersji częstotliwości solitonów [H7: *Phot. Res.* (2018) – drugi autor].

W końcu rozszerzeniem istotnego wkładu Habilitanta w rozwój struktur HBMOF w zakresie modelowania ale też i eksperymentalnej weryfikacji wytworzonych na tej bazie włókien są trzy końcowe prace z przekładanego cyklu, tym razem dotyczące wysoko dwójłomnych światłowodów mikrostrukturalnych wykonanych z materiałów polimerowych takich jak poli(metakrylan metylu)

(PMMA) oraz polistyren (PS) [H8: *IEEE Photonic Tech. L.* (2013) – pierwszy autor, H9: *Opt. Lett.* (2014) – drugi autor, H10 – *Opt. Lett.* (2015) – pierwszy autor]. W pracach tych Habilitant ponownie opracowuje modele struktur o zadanych zależnościach fazowej i grupowej dwójłomności mody w funkcji długości fali ukierunkowane na uzyskanie odpowiedniej czułości na ciśnienie hydrostatyczne.

Na bazie powyższego omówienia stwierdzam, iż przedłożony przez Habilitanta cykl dziesięciu publikacji stanowi spełnienie podstawowego wymogu stawianego tej pozycji przez zapis art. 219 ust. 1 pkt. 2 lit. b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r., poz. 74 z późn. zm.), zgodnie z którym kryterium oceny kwalifikacji kadry naukowej ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego powinno być przedłożenie jednego cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w całości w czasopismach naukowych ujętych w stosownym wykazie ministerialnym, stanowiącego znaczny wkład Autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej - tutaj fizyki.

4. Omówienie dorobku naukowego

Ogólna liczba publikacji Kandydata poza zbiorem 10 prac przekładanym jako istotny cykl monotematycznych obejmuje 69 publikacji w czasopismach z wykazu JCR posiadających współczynnik wpływu oraz 6 spoza listy. Dorobek ten przekłada się na łączny Impact Factor 233,302 w tym 228,958 po uzyskaniu stopnia doktora oraz 26,355 dla prac przedstawianych jako cykl monotematyczny. Według WoS odnotowano: 2196 cytowań (1859 z wyłączeniem autocytowań) oraz indeks Hirscha dla Habilitanta wynoszący 28. Uważam, iż jest to bardzo dobry wynik jak dla osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego w zakresie dyscypliny nauki fizyczne.

O praktycznym znaczeniu dorobku Habilitanta świadczy także jego współdziałanie w czterech patentach (3 – polskie, 1 – amerykański) oraz w jednym polskim zgłoszeniu patentowym dotyczących fotoniki światłowodowej.

Habilitant uczestniczył w 18 pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych (8 jako uczestnik, 1 jako kierownik) i międzynarodowych (9 jako uczestnik w tym 5 współpracy dwustronnej).

Ponadto należy zaznaczyć aktywność Habilitanta w prezentacji prac jako referaty plenarne bądź zaproszone na 5 konferencjach i warsztatach naukowych oraz jako współautor na kolejnych 4 międzynarodowych, współautorstwo 16 wystąpień konferencyjnych międzynarodowych, oraz recenzowanie prac dla czasopism: *Optics Letters*, *Optics Express*, *Applied Optics*, *Journal of Lightwave Technology*, *IEEE Photonics Technology Letters*, *Optica Applicata*, *Opto-Electronics Review*, *Photonics Letters of Poland*, *Optics Communication*, *Photonics and Nanostructures - Fundamentals and Applications*, *Optical Fiber Technology*.

Reasumując stwierdzam, iż Jego dorobek naukowy dobrze uzupełnia wymagania ustawowe do nadania stopnia doktora habilitowanego dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych.

5. Ocena dorobku dydaktycznego

Kandydata do stopnia doktora habilitowanego charakteryzuje także prawidłowy rozwój kariery nauczyciela akademickiego. Po skończeniu studiów doktoranckich od października roku 2000, jestem pracownikiem Wydziału Podstawowych Problemów Techniki Politechniki Wrocławskiej początkowo zatrudnionym na stanowisku asystenta, a od 1 października 2001 na stanowisku adiunkta, gdzie od 2010 roku pełni dodatkowo funkcję kierownika Pracowni Światłowodów w Katedrze Optyki i Fotoniki.

Jako nauczyciel akademicki był opiekunem 17 prac inżynierskich oraz 13 magisterskich oraz pełnił/pełni funkcję promotora pomocniczego w dwu przewodach doktorskich. Dr inż. Tadeusz Martynkien prowadził szereg zajęć dydaktycznych:

- laboratoria: Fizyki Ogólnej – kurs ogólnouczelniany; Wstęp do optyki inżynierskiej – dla kierunku Inżynieria Biomedyczna, Wstęp do optoelektroniki – dla kierunku Fizyka Techniczna, Światłowody - dla kierunków Inżynieria Biomedyczna, Inżynieria Optyczna, Fotonika, Fizyka Techniczna, Światłowody i struktury fotoniczne – dla kierunku Inżynieria Kwantowa, Interferometria i holografia – dla kierunku Inżynieria Optyczna oraz Optometria, Metody obliczeniowe w optyce - dla kierunku Inżynieria Optyczna oraz Optometria, Laboratory 2 - Condensed Matter (w latach 2010 oraz 2012) - zajęcia w j. angielskim ze światłowodów dla studentów z Uniwersytetu w Strasburgu oraz studentów PWr w ramach wymiany Erasmus,
- wykłady: Wybrane zagadnienia optyki inżynierskiej (15h), Szkoła letnia NEMO - Mikrooptyka - Pomiar i charakteryzacja, Cykl wykładów w ramach „Metrologia Optyczna” w semestrze zimowym roku akademickiego 2019/2020 w ramach projektu „Zintegrowany UMCS” dla kierunku Chemia, specjalność Technologie fotoniczne i światłowodowe (II rok II st.) (Semestr zimowy 2019/2020).

6. Końcowa konkluzja

Na podstawie analizy złożonej dokumentacji oraz oceny dorobku naukowego Habilitanta stwierdzam, że Pan dr inż. Tadeusz Martynkien spełnia wymogi stawiane w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r., poz. 74 z późn. zm.), a w szczególności:

- 1) posiada stopień doktora,

- 2) posiada w dorobku osiągnięcie naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki fizyczne, jako cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w istotnych czasopismach naukowych,
- 3) wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni w szczególności zagranicznej,

W związku z powyższym, wyrażam jednoznacznie pozytywną opinię o przedstawionym osiągnięciu i wnioskuje o przeprowadzenie dalszych czynności w postępowaniu o nadanie Tadeuszowi Martynkieniowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki fizyczne.



prof. dr hab. inż. Leszek R. Jaroszewicz
członek korespondent PAN