



UNIWERSYTET GDAŃSKI

80-309 Gdańsk,

ul. J. Bażyńskiego 8,

tel./fax: +48 58 523-20-63

tel: +48 58 523-22-53

e-mail: bogumil.linde@ug.edu.pl



Prof. Dr hab. Bogumił B.J. Linde

Gdańsk 07.10.2021r.

Opinia o dorobku naukowym dra Pawła, Jana Marcia w związku z postępowaniem o nadanie stopnia dra habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

Recenzja dorobku naukowego, przygotowana na wniosek Rady Doskonałości Naukowej i Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Materiałowa” Wojskowej Akademii Technicznej .

W związku z tym należy ocenić wszystkie osiągnięcia zgodnie z wymaganiami Ustawy i zaleceniami Rady Doskonałości Naukowej.

Opinia została przygotowana w oparciu o następujące materiały:

1. Załączniki do wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego: Autoreferat, wykaz osiągnięć naukowych, kopia dyplomu potwierdzającego uzyskanie stopnia doktora.
2. Oświadczenia współautorów wskazanego cyklu publikacji.
3. Kopie cyklu publikacji.
4. Informacje znajdujące się na stronach internetowych:, zwłaszcza w bazach literaturowych, jako podstawę przyjęto Web of Science i Scopus.

Materiał przedstawiony do oceny, jako rozprawy habilitacyjnej, to cykl 11 prac zatytułowany:

„Materiały funkcjonalne dla przetworników fotonicznych oraz przykłady ich zastosowań”

Badania podstawowe są bardzo ważną częścią badań naukowych, zwłaszcza w takich dziedzinach nauki jak fizyka czy chemia, która nie zawsze jest doceniana. Dają one zwykle szeroki wachlarz wielkości fizycznych i chemicznych w zależności od parametrów stanu, które są niezbędne do wielu innych badań już aplikacyjnych.

Dlatego też dobrze, że dr Paweł Marć zajął się tym zagadnieniem na początku. To pozwoliło mu na głębsze zrozumienie zjawisk i doprowadziło do szeregu prac aplikacyjnych, które teraz przedstawia jako materiał rozprawy habilitacyjnej

W 1984 Eli Yablonovitch zaczął pracować w Bell Communications Research, w New Jersey i pracował nad materiałami dla tranzystorów fotonicznych. Wtedy właśnie podał pojęcie - fotoniczna przerwa wzbroniona, natomiast w Princeton University Sajeev John pracował nad zwiększeniem wydajności laserów stosowanych w telekomunikacji i odkrył tę samą przerwę. W 1991 roku Eli Yablonovitch uzyskał pierwszy kryształ fotoniczny, a w 1997 r. opracowano masową metodę wytwarzania kryształów. Kryształ fotoniczny jest materiałem złożonym na przemian z komórek

elementarnych o dużym i małym współczynniku załamania światła, których rozmiary porównywalne są z długością fal świetlnych z określonego przedziału widma. Używane są w optoelektronice dla bardzo różnych zastosowań. Wpływ jaki ten materiał ma na bieg światła, jest bardzo podobny do wpływu wywieranego przez sieć krystaliczną na ruch elektronów w kryształach półprzewodników. Stąd nazwa "kryształ fotoniczny". Struktura kryształu fotonicznego powoduje, że fale świetlne z pewnego zakresu długości fal nie mogą rozchodzić się w jego wnętrzu. Wówczas powstaje właśnie tzw. przerwa fotoniczna. Materiały fotoniczne tworzą dużą grupę materiałów o specyficznych właściwościach optycznych, które stwarzają nowe możliwości rozwoju w bardzo wielu dziedzinach nauki i technologii.

Ważność materiałów fotonicznych potwierdza stworzenie Centrum Doskonałości Ensemble 3, które otwarto na początku 2020 r. w Warszawie gdzie będą prowadzone badania dotyczące technologii wzrostu kryształów i materiałów stosowanych m.in. w medycynie, nanofotonice i optoelektronice.

Świadczy to o tym, że badania prowadzone przez dra Pawła Marcia nad przetwornikami fotonicznymi są bardzo aktualne i perspektywiczne.

Na samym początku należy stwierdzić, że z formalnego punktu widzenia, Zgodnie z Art. 219. 1. Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, wszystkie wymagania zostały spełnione, czyli:

Stopień dra habilitowanego nadaje się osobie, która:

Po pierwsze: posiada stopień doktora i to jest spełnione.

Po drugie b): 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit.

Po trzecie: wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

W recenzji będą kierować się tymi kryteriami.

Ocena dorobku naukowego

W skład osiągnięcia naukowego, o którym mowa w art. 16 ust. 2 ustawy:, jak to się dzisiaj nazywa rozprawę habilitacyjną, zatytułowaną „Materiały funkcjonalne dla przetworników fotonicznych oraz przykłady ich zastosowań” wchodzi następujące prace, których współautorem jest dr Paweł Marć, z jednoczesnym zaznaczeniem jego udziału i cytowań:

1. P. Marć, N. Przybysz, A. Molska, L.R. Jaroszewicz, Photonic crystal fiber transducers for an optical fiber multilevel temperature threshold sensor. J. Lightwave Technol., 36(4), (2018), 898 – 903, IF=4,1262, cyt. wg bazy Scopus: 12, udział procentowy aplikanta 40%.
2. N. Przybysz, P. Marć, E. Tomaszewska, J. Grobelny, L.R. Jaroszewicz, Mixtures of selected n-alkane and Au nanoparticles for optical fiber threshold temperature

- transducers. *Opto-Electron. Rev.*, 28(4), (2020), 220-228, IF=2,045, cyt. wg bazy Scopus: 0, udział procentowy 40%.
3. P. Pura, M. Szymański, M. Dudek, L.R. Jaroszewicz, P. Marć, M. Kujawińska, Polymer microtips at different types of optical fibers as functional elements for sensing applications. *J. Lightwave Technol.*, 33(12), (2015), 2398-2404, IF=2,567, cyt. wg bazy Scopus: 15, udział procentowy 20%.
 4. P. Pura-Pawlikowska, M. Dudek, R. Wonko, P. Marć, M. Kujawińska, L.R. Jaroszewicz, The polymer converter for effectively connecting polymer with silica optical fibers. *Opto-Electron. Rev.*, 24(3), (2016), 126-133, IF=1,449, cyt. wg bazy Scopus: 3, udział procentowy 20%. Publikacja została przygotowana na bazie zgłoszenia patentowego, które zostało zaakceptowane jako patent PL 233284 B3, 17.06.2019 (udział procentowy 33%).
 5. I. Jakubowska, S. Popiel, M. Szala, M. Czerwiński, M. Chrunik, D. Zasada, P. Marć, L.R. Jaroszewicz, Structure and sorption properties of multifunctional acrylic polymers designed for solid phase microextraction fibers. *Polymer*, 190, (2020), 122191, IF=3,771, cyt. wg bazy Scopus: 0, udział procentowy 15%.
 6. M. Żuchowska, P. Marć, I. Jakubowska, L.R. Jaroszewicz, Technology of polymer microtips' manufacturing on the ends of multi-mode optical fibers. *Materials*, 13(2), (2020), 416, IF=2,972, cyt. wg bazy Scopus: 1, udział procentowy 40%.
 7. P. Marć, M. Żuchowska, L.R. Jaroszewicz, Reflective properties of a polymer micro-transducer for an optical fiber refractive index sensor. *Sensors*, 20, (2020), 6964, IF=3,275, cyt. wg bazy Scopus: 0, mój udział procentowy 40%.
 8. P. Kula, N. Bennis, P. Marć, P. Harmata, K. Gacloch, P. Morawiak, L.R. Jaroszewicz, Perdeuterated liquid crystals for near infrared applications. *Opt. Mat.*, 60, (2016), 209-213, IF=2,183, cyt. wg bazy Scopus: 11, udział procentowy 20%.
 9. P. Marć, N. Bennis, A. Spadło, A. Kalbarczyk, R. Węglowski, K. Garbat, L.R. Jaroszewicz, Monochromatic depolarizer based on liquid crystal. *Crystals*, 9, (2019), 387, IF=2,061, cyt. wg bazy Scopus: 3, udział procentowy 30%.
 10. A. Kalbarczyk, L.R. Jaroszewicz, N. Bennis, M. Chruściel, P. Marć, The Young interferometer as an optical system for a variable depolarizer characterization. *Sensors*, 19, (2019), 3037, IF=3,275, cyt. wg bazy Scopus: 1, udział procentowy 20%.
 11. P. Marć, K. Stasiewicz, J. Korec, L.R. Jaroszewicz, P. Kula. Polarization properties of nematic liquid crystal cell with tapered optical fiber. *Opto-Electron. Rev.*, 27(4), (2019), 321-384, IF=2,045, cyt. wg bazy Scopus: 1, udział procentowy 60%.

Jak to wynika z tytułu, prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowe Habilitanta, jaki i pozostałe prace dotyczą materiałów funkcjonalnych dla przetworników fonicznych oraz przykłady ich zastosowań. Czyli drugi punkt z Ustawy także jest spełniony.

Omówię teraz jego osiągnięcia i dorobek naukowy zawarty w Rozprawie Habilitacyjnej oraz w materiałach przedstawionych do oceny.

Pierwsze dwie prace dotyczą przetworników do określania temperatury progowej.

W artykule [1] przedstawiono właściwości termooptyczne przetworników światłowodowych opartych na wypełnionym światłowodzie fonicznym (jednomodowym), wykorzystywanym jako czujnik progowej temperatury. Jako materiał wypełniający zastosowano wybraną grupę n-alkanów o liczbie atomów węgla w zakresie od 12 do 28. Głównymi zaletami tych materiałów są przejścia fazowe między stanem stałym a ciekłym dla temperatur od -10 do 60 °C. Każdy przetwornik posiada bistabilną charakterystykę włączenia/wyłączenia transmisji zależną od danego stanu skupienia n-alkanu w stanie ciekłym lub stałym. Właściwości te pozwalają stworzyć optyczny system ostrzegania jako czujnik progowej temperatury. Pewnym problemem przetworników było to, że temperatury przejścia ze stanu „off” do „on” w przypadku ogrzewania i przejścia ze stanu „on” do stanu „off” różniły się co mogło wynikać z istnienia stanu cieczy przechłodzonej.

Bardzo więc słuszne było wprowadzenie do układu jakichś zanieczyszczeń dla stworzenia centrów krystalizacji w cieczach, które łatwo ulegają przechłodzeniu, co oczywiście zmniejszyło obszar tzw. martwej strefy. Co opisano w publikacji [2] z wykorzystaniem (koloidu nanocząsteczek złota). Oczywiście należało dobrać również proporcje mieszanin i wielkość nanocząsteczek złota, co zostało przeprowadzone i uzyskano pozytywne rezultaty.

Drugą tematykę badawczą były prace nad hybrydowymi przetwornikami fonicznymi, w których wykorzystywane są mikroelementy polimerowe (mikrotip) pozwalające wytwarzać czujniki światłowodowe i konwertery modowego. To zostało przedstawione w pracach [3 – 7]. Z tym, że 3, 6 i 7 dotyczyły przetworników w postaci mikrotipów wykonanych z polimerów, które pozwalają stosować je w czujnikach wartości współczynnika załamania, a 4 i 5 łączenia dwóch światłowodów: krzemionkowego i polimerowego o specyficznych rozkładach profili współczynników załamania.

W pierwszym z tych artykułów [3] opisano prosty proces wytwarzania mikrometrowych elementów polimerowych (tzw. microtips) na końcach światłowodów różnego typu, w tym: standardowego jednomodowego (SMF-28E+, SM-450), kryształu fonicznego (LMA- 10) i polimerowych (GIPOF-62). Przebadano i opisano w nim wpływ początkowych parametrów procesu na końcową charakterystykę mikrokońcówki (tj. wymiarów i profili). Potencjalne zastosowania takich polimerowych mikrokońcówek to skaningowa mikroskopia optyczna bliskiego pola, oraz wykorzystanie konstrukcji reflektometrycznego światłowodowego czujnika chemicznego z mikrokońcówką polimerową do wykrywania np. bojowych środków trujących.

W następnej pracy [4] przedstawiono mikrometrowy konwerter polimerowy (mikromostek) do łączenia światłowodów polimerowych z włóknami krzemionkowymi. Ponieważ polimer (mikromostek) ma współczynnik załamania większy wewnątrz niż na zewnątrz, taka konstrukcja działa jak falowód prowadzący wiązkę światła pomiędzy połączonymi światłowodami. Poprzez dobór czasu ekspozycji światła na mieszaninę i mocy optycznej padającego światła wiązki, możliwe było uzyskanie konwertera polimerowego o bardzo dobrych właściwościach optycznych i mechanicznych.

Możliwość użycia mikromostka polimerowego wyrastającego bezpośrednio z rdzenia włókien jako elementu sprzęgające pomiędzy krzemionką a włóknami polimerowymi są dobrą alternatywą dla uzyskania trwałego sprzężenia takich włókien. Wydaje się, że jest to najlepszy możliwy proces do stworzenia stałego połączenia pomiędzy polimerem a światłowodem krzemionkowym.

Natomiast artykuł [5] zaprezentował technologię wytwarzania mikrokońcówek polimerowych na końcach wybranych światłowodów wielomodowych (MMF).

Podstawowym wymaganiem stawianym polimerom jest jego odporność termiczna, do stosowania ich w kolumnie chromatograficznej. Brak informacji o własnościach termicznych wytwarzanego polimeru zainicjowały badania prezentowane w pracy [5]. Materiały polimerowe są szeroko stosowane ze względu na ich różnorodność i możliwość modyfikacji. Wielofunkcyjne akrylany zasługują na szczególną uwagę ze względu na możliwość rozwoju fotopolimerów. W pracy zaprezentowano nową klasę polimerów wytwarzanych przez fotopolimeryzację z wykorzystaniem promieniowania VIS i UV. W każdej mieszance zastosowano jeden wybrany monomer. Stosując analizę chromatograficzną wykazano doświadczalnie, że nowe materiały fotopolimerowe mają wysoką zdolność sorpcyjną i zwiększoną selektywność sorpcji w stosunku do wybranych związków siarko-organicznych i fosforo-organicznych. Podsumowując, sorbenty opisane w tej pracy mają akceptowalne właściwości sorpcyjne, a w niektórych przypadkach może nawet konkurować z węglem aktywnym, który jest znany ze swojej skuteczności. Widoczna jest różnica, która potwierdziła skuteczność sorbentów. Może to spowodować w zastosowaniu tych nowych materiałów jako włókien sorpcyjnych stosowanych podczas mikroekstrakcji z fazy stałej (SPME) i konkurowania z włóknami dostępnymi na rynku.

Tematyka związana z wykorzystaniem mikrotypu polimerowego kontynuowana była w pracach z MMF [6] i [7].

Kluczowym elementem badania w pracy [6] był rozszerzony opis technologii wpływ parametrów na kształt tych mikrostruktur 3D. Pod uwagę zostały wzięte podstawowe parametry technologii takie jak charakterystyka spektralna źródła światła, rodzaj mieszaniny monomerów, moc optyczna i czas ekspozycji. W zależności od tych parametrów, różnych kształtów, rozmiarów i powierzchni uzyskano różne struktury mikrokońcówek. Charakterystyka spektralna światła i mocy optycznej dostarczone do kropli monomeru zostały zidentyfikowane jako najważniejsze parametry dla formacji pożądanego kształtu mikrokońcówki 3D. Przedstawione wyniki eksperymentalne były podstawą do dalszych prac badania ukierunkowane na zastosowanie tych mikroelementów w pomiarach optycznych oraz technologia czujników. Właściwości transmisyjne zostały wstępnie scharakteryzowane, a dla badanych mikrokońcówek, ich wzorce natężenia wyjściowego są porównywalne do światła rozbieżnego. Mikrokońcówka zwiększa numerycznie aperturę i może być uważana za punktowe źródło światła niezbędne do pomiarów optycznych.

W artykule [7] opisano przetworniki z polimerową mikrokońcówką wyprodukowaną na końcu wielomodowego światłowodu przy użyciu proces fotopolimeryzacji zapewnia dobre właściwości odblaskowe, dlatego może być stosowany jako mikroprzetwornik czujnika światłowodowego. Właściwości odblaskowe tego mikroelementu zależą od użytej mieszaniny monomerów, rodzaj światłowodu i źródło światła inicjujące

polimeryzację. Eksperymentalny wyniki wykazały, że odpowiedni dobór tych parametrów pozwala na zaprojektowanie nowej klasy struktury czujnikowej, która jest wrażliwa na zmiany współczynnika załamania (RI) ośrodka ciekłego otaczające mikrokońcówkę. Zostały one wyprodukowane z dwóch mieszanek monomerów na trzech różnych typach światłowodów wielomodowych, a spolimeryzowane za pomocą trzech optycznych źródeł światła. Wybrany mikroprzetworniki o optymalnej geometrii zanurzono w cieczach referencyjnych o znanym RI w przedziale 1,3–1,7.

Charakterystyki wykrywania mają minima zbliżone do RI mikroelementu polimerowego, dlatego zmiana jego RI może dać możliwość dostrojenia właściwości czujnikowych tego typu czujnika. Wyselekcjonowane monomery umożliwiają budowę mikroelementów polimerowych 3D zarówno wrażliwych mieszanin na promieniowanie UV, jak i VIS. Proponowany czujnik RI z polimerowym mikroprzetwornikiem ma wiele zalet, takich jak łatwość i tania produkcja, szeroki zakres temperatur pracy, prosta konstrukcja i miniaturowe rozmiary.

Następną grupą badań właściwości polaryzacyjnych przetworników fotonicznych wykorzystujących materiały ciekłokrystaliczne przedstawiono w artykułach [8, 9, 10 i 11]. W toku prowadzonych badań Habilitant wykorzystał opracowane układy polarymetryczne wraz z oprogramowaniem do badań przetworników fotonicznych w postaci: klasycznych komórek ciekłokrystalicznych z planarnym [8] i homeotropowym [9 i 10] porządkowaniem ciekłego kryształu oraz hybrydowych elementów światłowodowych wykorzystujących przewężone włókno światłowodowe z naniesionym płaszczem ciekłokrystalicznym [11].

Komórki w [8] wypełnione były nematykami 5CB oraz jego deuterowaną odmianą D5CB. Była ona poświęcona była badaniom tych związków ciekłokrystalicznych. Opisane w niej są: przygotowania i właściwości fizyczne nowej klasy materiałów o niskiej absorpcji w bliskiej podczerwieni, dlatego też dla jej zmniejszenia wykorzystano deuterowany ciekły kryształ 5CB. Na podstawie pomiarów wyznaczono wektory Stokesa i wykorzystano je do obliczeń macierzy Muellera, z których obliczono również straty optyczne. Właściwości polaryzacyjne badanych komórek zostały skutecznie wyekstrahowane za pomocą polarnego rozkładu eksperymentalnego macierzy Muellera. Intensywność przekazywana przez deuterowane ciekłe kryształy słabo zależą od stanu polaryzacji padającego światła w bliskiej podczerwieni, co prowadzi do jeszcze większej poprawy właściwości modulacyjnych ciekłych kryształów.

Praca [9] poświęcona została opisowi procesu wytwarzania i charakteryzacji właściwości optycznych komórki ciekłokrystalicznej z homeotropowym porządkiem ciekłego kryształu. Polaryzacja jest bardzo przydatnym parametrem wiązki światła w wielu pomiarach optycznych. Udoskonalenie systemów holograficznych wymaga elementów optycznych, które wymagają dyfuzji i depolaryzacji promienia światła. W tym artykule opisano prosty monochromatyczny depolaryzator oparty na czystym pionowo ustawionym ciekłym kryształcie bez wstępnego pochylenia. Przedstawiono także rozszerzony opis depolaryzatora analizując jego właściwości elektrooptyczne mierzone w domenie przestrzennej i czasowej z wykorzystaniem skrzyżowanych polaryzatorów i konfiguracji polarymetrycznych. Konfiguracja skrzyżowanych polaryzatorów dostarcza informacji na temat przestrzennych i czasowych zmian tekstur mikroskopowych, podczas gdy pomiar polarymetryczny pozwala na zmierzenie zależności napięciowej i czasowej stopnia polaryzacji. Trzy różne grubości, tj. 5 μm , 10

μm i $15 \mu\text{m}$ zostały wyprodukowane w celu analizy innego stopnia swobody dla tego typu urządzenie depolaryzujące na bazie materiału ciekłokrystalicznego. Taką konfigurację z ciekłym kryształem można zaliczyć jako element optyczny o największym potencjale rozwojowym w projektowaniu depolaryzatora opartego na LC.

Praca nad przetwornikiem fonicznym zaprezentowana w artykule [9] pozwoliła na wykorzystanie go w technologii czujnikowej. W artykule [10] zaproponowano interferometryczną metodę charakteryzacji zmiennego depolaryzatora o cechach odróżniających go od układu polarymetrycznego. Informacje o zachowaniu pionowo ustawionej komórki nematycznej jako zmienny depolaryzator można otrzymać z pomiarów interferometru Younga w czasie rzeczywistym.

Zarejestrowane dynamiczne przesunięcia fazowe odniesiono do stopnia polaryzacji (DOP) wiązki uzyskanej w układzie elektrooptycznym depolaryzator wykorzystujący modulację fazy do depolaryzacji. Przedstawiona metoda pozwoliła nam na wyodrębnienie informacji o efektach dynamicznych związanych z przestrzennym rozkładem dwójłomności w nematyku ustawionym wertykalnie (VAN), przełączanym za pomocą pola elektrycznego. Efekty te powodują jednorodny przestrzenny rozkład dwójłomności w komórce, dzięki czemu światło wychodzące z VAN ulega depolaryzacji. Otrzymane rezultaty badań potwierdziły możliwość zastosowania układu do badań biomedycznych

W tym ostatnim artykule [11] przedstawiono rozszerzoną analizę właściwości polaryzacyjnych przetwornika fonicznego, który składał się komórki ciekłokrystalicznej połączonej z dwustożkowo zwężającym się jednomodowym światłowodem telekomunikacyjnym. Właściwości te wynikają z geometrii próbki i zastosowanych materiałów ciekłokrystalicznych (LC). Zostały one przeanalizowane przy użyciu dwóch modeli teoretycznych opartych na metodach dekompozycji macierzy, pozwalające na opis własności optycznych wymienionego przetwornika. Mierząc macierze Muellera, uzyskano informacje o stratach, depolaryzacji, dichroizmie i dwójłomności. W eksperymencie przygotowano dwa rodzaje badanych próbek wypełnionych dobrze znanymi ciekłymi kryształami 6CHBT i E7 i wszystkie parametry optyczne przedstawiono jako zależność napięciową. Badane próbki mają właściwości dichroiczne a dla obu modeli obliczony PDL jest podobny. Wyniki te potwierdzają oczekiwane właściwości dichroiczne projektowanego urządzenia oraz pełną wiedzę na temat jego zasad działania. Ponadto przedstawiona analiza potwierdza przydatność model rozkładu według wartości osobliwych zastosowany do dichroicznych elementów światłowodowych. Ponadto obliczone PDL potwierdziły przydatność obu zastosowanych modeli do opisu właściwości optycznych hybrydowych urządzeń optycznych

Usterki;

Jak wynika z przytoczonych już wywodów sugerowana już pozytywna ocena pracy, ale obowiązki piszącego opinię nie zwalniają mnie jednak od konieczności wytknięcia autorowi jeszcze kilku niedopatrzeń, które powinienem przytoczyć.

Kandydat niezbyt starannie, sporządził autoreferat i wykaz publikacji i czasami trudno doszukać się wszystkich informacji. Były i niedociągnięcia, które nie dotyczyły istoty rzeczy, a tylko utrudniały pracę oceniającego dorobek Kandydata, ale które nie wpływały na ocenę merytoryczną. Poza tym brak oświadczenia E. Tomaszewskiej w

publikacji [H2], oświadczenie J. Grobelnego z publikacji [H2] wstawione do publikacji [H3, H4]. Habilitant trochę nabałaganił w części „Wykaz osiągnięć naukowych ... stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny”, że trudno się połapać w ilości publikacji, zwłaszcza porównując to z bazami Web of Science i Scopus.

Habilitant był we Francji na dwuletnim stażu więc powinien wiedzieć jak nazywało się miasto i uniwersytet, w którym był, Besançon a nie Besancon i Franche-Comté a nie – Comte (nazwa jest nazwą i nie powinno się jej zmieniać). Informacja o patencie miała dwa różne numery, w różnych miejscach, co mogło sugerować o ich ilości.

W publikacjach strasznie dużo wprowadzanych jest skrótów, że dość kłopotliwe i utrudnione jest ich czytanie.

Uwagi końcowe

Udział procentowy dra Pawła Marcia w większej części zaprezentowanego cyklu prac, zgodnie z oświadczeniami habilitanta i współautorów, jest przeważający, a większej ich części znaczący, chociaż nie ma żadnej samodzielnej. Dzisiaj jednak prawie niemożliwa jest praca samodzielna, zwłaszcza w naukach doświadczalnych.

Całkowity dorobek publikacyjny jest całkiem przyzwoity. Oprócz omówionych powyżej 11 prac, dr Pawła Marcia, **wg Habilitanta**, jest autorem lub współautorem 6 publikacji przed doktoratem, 15 po doktoracie i 1 patentu.

Sumaryczny dorobek Habilitanta wg Web of Science to „68” publikacji, „259” cytowań z autocytowaniami, a bez autocytowań „185”, autor podaje 249/165, a Indeks Hirscha, h-index – 10. Wg bazy Scopus autorski dorobek to 84 dokumenty z 360 cytowaniami (podane przez autora 341). H-index – 10, jest dla dra sporym osiągnięciem. Niewiele to ma więc wspólnego ze spisem Habilitanta. Widać jednocześnie, że cytowania wrastają dość szybko i znacznie. Należy również zauważyć, że od 2014 roku dość szybko rośnie ilość cytowani.

Znaczna część publikacji opublikowana była w dobrych czasopismach z wysokim IF, zwłaszcza w ostatnich latach, kiedy nabrało to dużego znaczenia. Nie będę ich już omawiał szczegółowo.

Jego udział w konferencjach i ilość publikacji w materiałach konferencyjnych jest także dość imponująca.

Dowodem uznania również dorobku naukowego Kandydata jest zapraszanie go do komitetów organizujących konferencje, recenzowania prac w znanych czasopismach i grantów. Praca w trakcie dwuletniego stażu na uniwersytecie we Francji także świadczy o jego naukowych zdolnościach.

Ważne osiągnięciami Habilitanta

Opracowanie koncepcji, wykonanie i przebadanie hybrydowych przetworników światłowodowych zastosowanych do budowy dwustanowych czujników temperatury przejścia oraz przetworników w postaci mikrotipów wykonanych z polimerów otrzymanych w procesie fotopolimeryzacji pozwalających na stosowanie ich w czujnikach wartości współczynnika załamania. Zasugerowanie idei stosowania tego typu polimerów do wytwarzania przetworników fonicznych oraz częściowe opracowanie technologii tzw. konwertera modów służącego do łączenia światłowodów

wielomodowych ze szkła krzemionkowego i polimerowych. Poza tym stworzenie metody konstrukcji włókien do mikroekstrakcji z fazy stałej (SPME) na potrzeby chromatografii gazowej. Przetworniki foniczne z nematycznym ciekłym kryształem sterowane polem elektrycznym pozwalają na modulację parametrów polaryzacji fali elektromagnetycznej. To habilitant umiał wykorzystać: do oceny właściwości optycznych klasycznych komórek ciekłokrystalicznych z porządkowaniem planarnym w zakresie podczerwieni, kontrolowaną depolaryzację, oraz efekt modulacji dichroizmu w przetworniku światłowodowym wykorzystującym właściwości optyczne przewężenia światłowodowego z naniesionym płaszczem ciekłokrystalicznym. Do tego należy dodać zbudowanie układów aparatury pomiarowej i unowocześnienie oprogramowani sterujących.

Poza wymienionym dorobkiem naukowym w postaci publikacji Habilitant brał udział w bardzo wielu grantach i projektach badawczych, a w czterech z nich był kierownikiem. W 2005 roku uzyskał stypendium dla młodych naukowców.

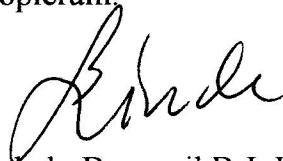
Prowadził współpracę z kilkoma ośrodkami zagranicznymi i krajowymi. Jego doświadczenie badawcze pozwoliło mu na przystąpienie do grupy realizującej projekt budowy komputera kwantowego, w którym jako wykonawca jest odpowiedzialny za przygotowanie części optycznej tego układu. Projekt jest realizowany przez trzy uczelnie: Politechnikę Warszawską, Politechnikę Śląską, Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia oraz WAT.

Badania Kandydata, jak już wspomniałem, są jak najbardziej aktualne i na czasie. Hybrydowe przetworniki fotofoniczne mogą być wykorzystywane w wielu dziedzinach badań tak naukowych, jak i przede wszystkim stosowanych.

Na podstawie przedstawionej mi do oceny dokumentacji, dotyczącej całokształtu działalności dra Pawła Marcia stwierdzam, że Kandydat do stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa wykazuje bardzo dużą aktywność w działalności naukowej. Posiada osiągnięcia naukowe odpowiednie do wymagań stawianym kandydatom w postępowaniu habilitacyjnym. Jego osiągnięcia w zakresie omawianych powyżej badań po uzyskaniu stopnia naukowego doktora zasługują na pozytywną ocenę merytoryczną.

Jego całokształt dorobku naukowego uzasadnia więc Jego wniosek o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego ww. Nauk.

Reasumując uważam, że dotychczasowe osiągnięcia dra Pawła Marcia w pracy naukowej oraz ciągła aktywność naukowa, co widać po najnowszych publikacjach, pozwalają stwierdzić, że spełniają wszelkie wymogi stawiane [przez ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” Rozdział 3 „Stopień doktora habilitowanego, art. 219”.] kandydatom do stopnia dra habilitowanego i dlatego wniosek ten popieram.



Prof. dr hab. Bogumił B.J. Linde