

dr hab. Katarzyna Merkel, prof. UŚ
Uniwersytet Śląski
Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Instytut Inżynierii Materiałowej
tel.: +48 698342856
e-mail: katarzyna.merkel@us.edu.pl

Katowice, 20 grudnia 2023 r.

**Ocena osiągnięcia naukowego dr inż. Karola Antoniego Stasiewiczza
zatytułowanego
„Hybrydowe połączenie materiałów o zmiennych parametrach fizyko-
chemicznych z włóknami światłowodowymi dla potrzeb czujnikowych”**

1. Podstawa prawna oraz dokumenty postępowania habilitacyjnego

Niniejsza recenzja została wykonana w związku z decyzją Rady Doskonałości Naukowej i Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Materiałowa” Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie w dniu 20 października 2022 r. o powołaniu recenzenta komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Karolowi Stasiewiczowi w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

Podstawę prawną recenzji stanowi art. 221 pkt. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 574 z późn. zm.) oraz § 25 ust.1 pkt. 3 Statutu WAT, stanowiącego załącznik do uchwały Nr 16/WAT/2019 Senatu WAT z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego w sprawie ustalenia sposobu postępowania o nadanie stopnia doktora oraz doktora habilitowanego.

Recenzję przygotowano w oparciu o następujące dokumenty:

- Wniosek Habilitanta o wszczęcie postępowania habilitacyjnego,
- Dyplom Doktora Nauk Technicznych w zakresie Inżynierii Materiałowej - technologia elementów fonicznych,
- Autoreferat dotyczący osiągnięć naukowo-badawczych Habilitanta,
- Oświadczenia Habilitanta i współautorów opracowań naukowych,
- Kopie prac stanowiących jednotematyczny cykl publikacji,
- Wykaz osiągnięć naukowych.



Habilitant przedstawił osiągnięcie naukowe w postaci *cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych*. Na podstawie złożonej dokumentacji nie stwierdzam, aby Habilitant wcześniej ubiegał się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

2. Podstawowe dane o Kandydacie

Pan Karol Antoni Stasiewicz tytuł magistra inżyniera na kierunku Automatyka i Robotyka w zakresie Inżynierii fotonicznej uzyskał w 2004 roku na Wydział Mechatroniki Politechniki Warszawskiej. Na podstawie publicznej obrony rozprawy „*Wpływ przewężenia włókna na możliwości kształtowania warunków propagacji światła w wybranych elementach światłowodowych*”, która odbyła się na Wydziale Nowych Technologii i Chemii, Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie w 2010 roku został mu nadany stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżyniera materiałowa o specjalności technologia elementów fotonicznych.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora w 2010 roku Pan doktor Stasiewicz zatrudniony został w Instytucie Fizyki Technicznej na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego, gdzie pracuje do dnia dzisiejszego. Chwilę potem otrzymał dofinansowanie ze środków własnych Uczelni na badania w ramach projektu pod tytułem „Charakterystyka właściwości propagacyjnych w hybrydowych strukturach fotonicznych”, które prowadził do roku 2013. W trakcie prowadzonych badań nad swoim doktoratem Pan Karol Stasiewicz wyspecjalizował się w wytwarzaniu przewężeń adiabatycznych z minimalnymi stratami, o różnej średnicy przewężenia oraz opracował technologię otrzymywania takich przewężeń z wykorzystaniem systemu grzewczego w postaci niskociśnieniowego palnika płomieniowego. Wiedza oraz eksperymentalne doświadczenie w zakresie technologii wytwarzania dwustronnych przewężeń światłowodowych, jaką nabył w tamtym okresie wykorzystywał w swoich badaniach w ramach kilku projektów badawczych do budowy czujników światłowodowych. Prace swoje kontynuował w ramach projektu kluczowego pt. „Nowe materiały fotoniczne i ich zaawansowane zastosowania” do roku 2015.

W latach 2011-2015 Pan doktor był wykonawcą w wielu znaczących projektach finansowanych głównie z funduszy Unii Europejskiej, które nastawione były na uzyskanie nowych rozwiązań technologicznych w zakresie czujników światłowodowych do różnych zastosowań. Do najważniejszych projektów, w których Pan doktor pełnił funkcję wykonawcy w latach 2008-2015 na uwagę zasługuje projekt aparaturowy związany z wytworzeniem stanowiska pomiarowego do wytwarzania i charakteryzacji siatek Bragga na włóknach standardowych, mikrostrukturalnych oraz polimerowych (lata 2012-2013), jak również dwa projekty finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, które ściśle związane były z opracowaniem efektywnego stałego łączenia POF (polimerowe światłowody) ze standardowymi oraz łączenia światłowodów telekomunikacyjnych ze światłowodami specjalnymi i mikrostrukturalnymi. Podsumowując, w latach 2010-2015, Pan doktor pełnił rolę wykonawcy w czterech projektach naukowo-badawczych.

W 2013 ukończył studia podyplomowe z zarządzania projektami badawczymi. W tym samym roku w ramach projektu SIMS (Science Infrastructure Management Support) odbył dwumiesięczny staż na w dwóch firmach oraz Uniwersytecie Technicznym w Dreźnie, co pozwoliło mu zapoznać się z zarządzaniem infrastrukturą badawczą zarówno z sektora nauki jak i biznesu.

Następnie w 2015 r. wziął udział w trzymiesięcznym stażu w ramach programu TOP500 innovators na Uniwersytecie Klifornijskim, który pozwolił mu na podniesienie swoich kwalifikacji w zakresie współpracy z gospodarką. Muszę przyznać, że dwa pierwsze staże nie wiązały się strikte z pracą naukową lecz niewątpliwie były bardzo rozwijające i przydatne w dalszej pracy Habilitanta ze środowiskiem przemysłowym. W 2021 roku odbył pięciomiesięczny staż naukowy w wojskowym Instytucie Technicznym Uzbrojenia w Zielonce, podczas którego prowadził badania nad możliwościami wykorzystania laserów dużej mocy do inicjacji akcji zapłonu oraz jego opóźniania za pomocą zastosowania tlenku grafenu.

W latach 2017 - 2020 pełnił funkcję Zastępcy Dyrektora Instytut Fizyki Technicznej. Zainteresowania Pana doktora Karola Stasiewicza przez te wszystkie lata od uzyskania stopnia doktora głównie koncentrowały się na badaniach wpływu właściwości optycznych materiałów pokrywających przewężenie światłowodowe na propagację wiązki świetlnej oraz opracowaniu metodologii łączenia przewężki z wybranymi materiałami funkcjonalnymi.

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 2018 r. poz.1668 ze zm.) Habilitant przedstawił cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych objęty wspólnym tytułem: “ **Hybrydowe połączenie materiałów o zmiennych parametrach fizyko-chemicznych z włóknami światłowodowymi dla potrzeb czujnikowych**”. Cykl ten zawiera 12 artykułów współautorskich opublikowanych w czasopiśmie z listy JCR pomiędzy rokiem 2016 a 2023, o sumarycznym współczynniku oddziaływania (Impact Factor) IF=34.7. Wszystkie publikacje mają wielu autorów, a dr Karol Stasiewicz jest pierwszym autorem w pięciu z nich, a w sześciu publikacjach pełni również rolę autora do korespondencji. Habilitant nie określa procentowego udziału współautorów w poszczególnych publikacjach, ale merytoryczny wkład w powstanie każdej pracy. Zgodnie z oświadczeniami przedstawionymi w wykazie osiągnięć naukowych wkład Habilitanta--w powstanie tych prac polegał głównie na:

- pomyśle prac badawczych i opracowaniu koncepcji pomiarowej,
- opracowaniu technologii oraz procedur pomiarowych,
- budowa układów pomiarowych oraz odpowiednich czujników,
- opracowaniu modyfikacji włókien światłowodowych,
- wykonanie pomiarów oraz analiza wyników,
- przygotowanie publikacji.

Podsumowując, Habilitant, można powiedzieć ogólniej, w każdej publikacji brał udział w sformułowaniu problemu badawczego, opracowaniu metody i zaplanowaniu doświadczeń, analizował wyniki oraz brała udział w przygotowaniu manuskryptu. Biorąc pod uwagę powyższe oraz przedstawione oświadczenia współautorów, można stwierdzić, że udział Habilitanta w wymienionych wyżej publikacjach jest znaczący. Uważam jednak, że opis merytoryczny w większości oświadczeń jest zbyt ogólny, często te same zadania powtarzają się zarówno

u Habilitanta jak i innych współautorów, i na tej podstawie, trudno jest rzetelnie ocenić udział poszczególnych współautorów a tym samym habilitanta. Szczególnie jeśli chodzi o wykonywanie pomiarów (praca H6), opracowanie technologii czy procedur pomiarowych (prace: H, H4, H5, H10, H11) tak ogólne stwierdzenia przypisane do kilku współautorów wprowadza lekką konsternację, myślę, że należałoby bardziej precyzyjnie opisać dokładnie kto jakie pomiary wykonywał a jest ich dużo i są one różnorodne.

Habilitant w swoim autoreferacie przedstawia kompleksową analizę i rozwinięcie technologii światłowodowej w kontekście zastosowań czujnikowych. Podejście oparte na hybrydowym połączeniu włókien światłowodowych z różnymi materiałami funkcjonalnymi, umożliwiającymi kontrolę parametrów wiązki optycznej, jest wysoce innowacyjne.

Generalnie cykl możemy podzielić na cztery tematy badawcze:

1. Badanie wpływu hybrydowych materiałów na bazie wyższych alkanów jako bazy czujników temperatury oraz pola magnetycznego – prace [H1-H3].
2. Badanie wpływu hybrydowych materiałów na bazie ciekłych kryształów jako przestrajalnych materiałów anizotropowych na propagację wiązki świetlnej dla celów budowy zaawansowanych czujników – prace [H4-H7].
3. Badanie wpływu połączenia cienkich warstw metalicznych otoczonych wybranymi ciekłymi kryształami na zmianę parametrów optycznych wiązki świetlnej – prace [H8-H10].
4. Możliwości zastosowania polimerów UV-utwardzalnych oraz tlenku grafenu jako materiałów do budowy zaawansowanych czujników światłowodowych – prace [H11-H12].

Pierwszy temat naukowy dotyczy możliwości zastosowania różnych materiałów jako otoczenia przewężki światłowodowej, których zmienne parametry optyczne mogą modyfikować warunki propagacji światła w strukturze przewężki i tym samym tworzyć nowy typ czujnika. Habilitant w pracach H1, H2 i H3, głównie skupił się na alkanach wyższych - materiałach, które zmieniają swoje właściwości optyczne pod wpływem temperatury. Wykorzystał je jako materiał otaczający przewężkę. Główną właściwością alkanów, która wpłynęła na ich wybór przy tworzeniu struktur czujnikowych są występujące przejścia fazowe w zależności od temperatury oraz właściwość magazynowania lub oddawania energii termicznej podczas przejść. Główną zaletą stosowania alkanów jest ich stabilność podczas powtarzania wielu cykli termicznych bez występowania segregacji faz. W pracach H1-H3, Habilitant przedstawił badania związane z wytworzeniem oraz optymalizacją hybrydowych czujników na bazie przewężki światłowodowej oraz alkanów wyższych. Badania dotyczyły głównie opracowania technologii oraz sposobu zabezpieczenia struktur przewęzek z dodatkowym materiałem jakim był воск oraz parafina. Dla tych dwóch materiałów Autor wytworzył działający czujnik progowy temperatury przetestowany dla wybranych pojedynczych długości fal. Pan doktor opracował sposób zabezpieczania przewężenia w mikro V-rurce jak również ograniczył objętości użytego materiału, tak aby średnica powstałego sensora była zbliżona do średnicy włókna. Zastosowanie mieszanin alkanów zwiększyło elastyczność i umożliwiło tworzenie złożonych materiałów o zadanych parametrach optycznych.

Opisane prace badawcze H1-H3 oraz opracowane technologie zastosowania alkanów z włóknem fonicznym czy zabezpieczanie przewęzek, świadczą o dogłębnej wiedzy autora na temat praktycznych aspektów zastosowania tych materiałów. Przeprowadzone badania eksperymentalne, zwłaszcza dotyczące progowych czujników temperatury, ukazują praktyczne zastosowanie badanych materiałów w konstrukcji funkcjonalnych sensorów. Niekwestionowanym osiągnięciem w tym etapie było opracowanie koncepcji progowego czujnika temperatury z zastosowaniem przewężenia światłowodowego oraz alkanów,

Kolejne prace H2 i H3 dotyczą wytwarzania hybrydowych materiałów jako nowego płaszcza w strukturze przewężenia światłowodowego. W pracy H2 Habilitant zastosował nanocząstki siarczku cynku domieszkowanego manganem z wybranymi alkanami wyższymi, a w pracy H3, habilitant domieszkował alkany nanocząstkami tlenku żelaza (III). Dodanie nanocząstek do badanych alkanów stanowiło innowacyjne podejście, zwiększając funkcjonalność takich czujników. Autor za najważniejsze aspekty poznawcze oraz jego oryginalny wkład do publikacji H2 uznał możliwości sterowania pojemnością i przewodnością cieplną alkanu poprzez jego domieszkowanie wpływające na powstawanie nowych centrów krystalizacyjnych z zachowaniem niskich strat optycznych jak również opracowanie koncepcji budowy temperaturowych czujników progowych działających w szerokim zakresie widmowym (-10 °C - +70 °C). Dużym sukcesem było również opracowanie technologii umożliwiającej wdrożenie zaproponowanych rozwiązań do zastosowań komercyjnych.

Mam jednak problem i zastanawiam, się czy publikacja ta w ogóle powinna zostać włączona do cyklu przez Pana doktora. Zdecydowana część badań zawartych w tej pracy to badania, które znajdują się w doktoracie Pani mgr inż. Joanny Moś pod tytułem „Hybrydowe połączenie przewężki światłowodowej z materiałem funkcjonalnym do sterowania właściwościami propagacji wiązki światła”. Pani magister w pracy H2 jest zarówno pierwszym autorem jak również autorem do korespondencji. Wszystkie rysunki, które znajdują się w pracy H2 znajdują się w przytoczonej pracy doktorskiej, w której Pan doktor pełnił funkcję promotora pomocniczego, a co z tego wynika miał bardzo znaczący wpływ na jej powstanie, i oczywiście jako współautor może wykorzystać wg. mnie wspólną pracę. Wątpliwości jednak moje wynikają głównie z tego, że w pracy H2 podane jest, że badania były finansowane z projektu PRELUDIUM, i to samo odwołanie do tego projektu znajduje się na głównej stronie doktoratu Pani Moś, jeśli projekt ten był projektem tzw. promotorskim Pani Moś, to wydaje mi się, że w tej sytuacji, praca ta nie powinna być brana pod uwagę.

Druga część cyklu związana jest z badaniem wpływu hybrydowych materiałów na bazie ciekłych kryształów jako przestrajalnych materiałów anizotropowych na propagację wiązki świetlnej dla celów budowy zaawansowanych czujników. Ta część cyklu dotyczy prac H4-H8. Autor zastosował nowatorski układ pomiarowy, który nazywa platformą, łączącą technologię światłowodową z komórkami ciekłokrystalicznymi, co pozwoliło na skonstruowanie przestrajalnych czujników. Wykorzystanie zmiany fazy ciekłokrystalicznej pod wpływem temperatury i pola elektrycznego do modulacji fali elektromagnetycznej otwiera nowe możliwości w konstrukcji czujników o zmiennej charakterystyce. W dalszych pracach Habilitant przedstawia wykorzystanie ciekłych kryształów domieszkowanych nanocząstkami złota, jako elementu obniżającego poziom napięcia koniecznego do pełnego przesterowania warstwy ciekłokrystalicznej w komórkach z przewężeniami światłowodowymi (praca H7).

Pan doktor określił udział procentowy nanocząstek na poziomie 0.1 %, które znacząco zmniejsza czasy przełączania dla wszystkich wytworzonych orientacji. Dużym osiągnięciem jest opracowanie technologii otrzymywania materiału hybrydowego oraz odpowiedniego sposobu łączenia materiałów składających się z przewężki, ciekłego kryształu i nanocząstek. Analizując możliwość modyfikacji otoczenia przewężenia światłowodowego przez różnego rodzaju materiały w kolejnym etapie badań Habilitant badał oddziaływanie wiązki świetlnej z metalami szlachetnymi. Habilitant skupił się na połączeniu cienkich warstw metalicznych, zwłaszcza złota, srebra oraz tytanu z przewężeniem światłowodowym. Interakcja światła z warstwami metalicznymi została zbadana pod kątem efektu powierzchniowego rezonansu plazmonowego. W pracy H8, autor przedstawia wyniki symulacji efektu plazmonowego pomiędzy cienkimi warstwami metalicznymi a przewężeniem światłowodowym. Praca H8 przedstawia zaawansowane badania teoretyczne, które wnoszą znaczący wkład w dziedzinę konstrukcji czujników światłowodowych opartych na efekcie plazmonowego rezonansu powierzchniowego. Habilitant skrupulatnie analizuje wpływ różnych warstw metalicznych na parametry optyczne wiązki świetlnej w przewężeniu światłowodowym, a zaprezentowane wyniki symulacji stanowią cenne źródło wiedzy dla projektantów i badaczy zajmujących się tym obszarem.

Prace H9 i H10 przedstawiają możliwości budowy nowych czujników w oparciu o wiedzę uzyskaną z poprzednich prac tj. symulacji zmian parametrów propagacyjnych w zależności od pokrycia metalicznego oraz prac związanych z możliwościami zmian współczynnika załamania otoczenia przewężki z wykorzystaniem ciekłych kryształów. W publikacji przedstawiono wpływ osadzenia cienkiej warstwy metalu na powierzchni przewężki światłowodowej pokrytej dodatkowo warstwą ciekłego kryształu.

Zgodnie z trendem poszukiwań nowych materiałów funkcjonalnych oraz rozwiązań technologicznych dla zastosowań fotonicznych Habilitant dalej poszukiwał nowych rozwiązań, gdzie kilka funkcji optycznych może być zaimplementowanych w jednym urządzeniu. I tak dochodzimy do ostatniego etapu badań Habilitanta, które uważam za kluczowe dla przedstawionego osiągnięcia naukowego. W pracach H11 i H12 Habilitant badał możliwości zastosowania materiałów o zmiennych parametrach fizycznych i chemicznych jakimi były UV-utwardzalne polimery oraz tlenek grafenu, jako materiałów oddziaływujących na propagację wiązki świetlnej w strukturach przewężeń światłowodowych. W publikacji H11, autor skupił się na zastosowaniu polimerów w detekcji związków siarko- i fosforoorganicznych, podczas gdy w pracy H12 skoncentrował się na tlenku grafenu. Oba materiały wykazały się dużą skutecznością w detekcji gazów, co otwiera nowe perspektywy dla budowy czujników o zróżnicowanym zastosowaniu.

Wprowadzone innowacje, polegające na opracowaniu technologii pokrywania materiałami polimerowymi przewężeń światłowodowych oraz technologie powtarzalnego nanoszenia warstw grafenowych, mają duży potencjał w obszarze rozwoju czujników światłowodowych. Przedstawione metody pomiarowe oraz charakteryzacja parametrów optycznych czujników otwierają nowe możliwości w dziedzinie detekcji gazów. Badania te mogą znaleźć praktyczne zastosowanie w dziedzinie monitorowania środowiska, bezpieczeństwa pracy oraz detekcji substancji chemicznych. Najważniejszym aspektem badań było wykazanie, że proponowane rozwiązania są miniaturyzowane, bezpieczne w użyciu, niskokosztowe i charakteryzują się dużą czułością w detekcji



szkodliwych substancji. Poprzez adsorpcję na nowych warstwach naniesionych na przewężenia światłowodowe, badania umożliwiły obserwację zmian zarówno właściwości materiałowych, jak i optycznych, co wpłynęło na propagację wiązki świetlnej.

4. Informacja o osiągnięciach naukowych, aktywności naukowej, organizacyjnej i popularyzatorskiej Kandydata oraz współpracy z otoczeniem gospodarczym

Dorobek naukowy Pana doktora Karola Stasiewicza obejmuje publikacje o łącznym współczynniku oddziaływania (Impact Factor) $IF=56.3$. Liczba punktów ministerialnych publikacji po uzyskaniu tytułu doktora wynosi 1540 pkt. Liczba cytowań prac Kandydata na dzień wszczęcia postępowania wynosiła 229, w tym bez autocytowań tylko 75. Indeks Hirscha w tym czasie wynosił $h=8$. Na dzień dzisiejszy liczba wszystkich cytowań wzrosła do 260, a indeks Hirscha do 9. Nie ukrywam, że dość trudno mi z „Wykazu osiągnięć naukowych” (załącznik Nr. 3) precyzyjnie podsumować liczbę artykułów posiadających Impact Factor, ponieważ Pan doktor w spisie publikacji z materiałów konferencyjnych wpisał, również te które nie stanowią opublikowanego artykułu, w materiałach pokonferencyjnych. Dlatego pozwolę sobie przytoczyć informacje z bazy Scopus, na których się oparłam. Lista JCR na dzień dzisiejszy wykazuje 50 prac ze współautorstwem Kandydata, w tym 37 publikacji po uzyskaniu stopnia doktora. Dorobek naukowy Kandydata obejmuje publikacje w czasopiśmie z pogranicza fizyki, inżynierii materiałowej i informatyki. Baza Web of Science wskazuje, że głównym obszarem naukowym wskazanych wydawnictw jest fizyka (80% prac). Drugą dyscypliną jest inżynieria materiałowa (74% prac). Całkowite udziały nie sumują się do 100%, gdyż większość czasopism deklaruje dwa główne obszary. Niewątpliwie czasopiśmie wiodącym w dorobku Habilitanta jest *Opto-Electronics Review* (4 prace), którego Impact Factor wynosi obecnie 2.227, a liczba punktów ministerialnych (PM) równa się 100. Kolejne czasopisma pod względem ilości prac to czasopisma z wydawnictwa MDPI, takie jak: *Materials* ($IF=3.057$; $PM=140$; 2 publikacje), *Molecules* ($IF=4.414$; $PM=140$). Zdecydowaną przewagę stanowią recenzowane artykuły z konferencji międzynarodowych, wśród których znaczącą liczebnością wyróżnia się *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering* z $IF=0.37$ (16 prac). Habilitant jest pierwszym autorem w 21% swoich prac (to stanowi 7 prac). Na konferencjach krajowych i międzynarodowych Kandydat był współautorem 2 referatów (na zaproszenie) oraz 21 plakatów. Po obronie doktoratu Habilitant brał udział w 17 projektach oraz trzy projekty realizowane są do dnia dzisiejszego. W siedmiu z nich pełnił rolę kierownika. Różnorodność tematów projektów oraz współpraca z ośrodkami zagranicznymi dała możliwość Panu doktorowi zdobyć ogromne doświadczenie eksperymentalne i technologiczne, szczególnie w zakresie technologii światłowodowej do zastosowań czujnikowych. Podejście oparte na hybrydowym połączeniu włókien światłowodowych z różnymi materiałami funkcjonalnymi, umożliwiającymi kontrolę parametrów wiązki optycznej, jest wysoce innowacyjne. Trzeba podkreślić, że Kandydat od wielu lat konsekwentnie realizuje i rozwija swój kierunek, jakim jest poszukiwanie nowych materiałów hybrydowych w konstrukcji zaawansowanych czujników.

Na szczególną uwagę zasługuje współpraca Kandydata z otoczeniem gospodarczym dzięki współpracy z firmami oraz Instytutem Systemów Bezpieczeństwa. Współpraca ta głównie polegała



na opracowywaniu nowych metod pomiarowych oraz rozwiązań technologicznych na potrzeby firm z wykorzystaniem technologii światłowodowej.

Pana doktor jest współautorem jednego patentu uzyskanego w 2014 roku. Dpoddatkowo Kandydat w latach 2014 -2023 recenzował osiem wniosków z ramienia NCBiR, dwa projekty w ramach programu Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka (POIG) oraz jedenaście projektów w ramach Programu Operacyjny Innowacyjny Rozwój (POIR). Pan doktor był recenzentem dziesięciu artykułów w czasopismach międzynarodowych, wśród nich są recenzje wykonywane dla takich czasopism jak: *Optical Fiber Technology*, *Opto-Electronic Review*, *Optics Communication* i inne. W roku 2021, pełnił funkcję redaktora gościnnego specjalnego wydania w czasopiśmie *Polymers* (IF =4.329).

Pan Karol Stasiewicz od 2008 roku, aktywnie uczestniczył w procesie dydaktycznym na Wojskowej Akademii Technicznej, prowadząc zajęcia głównie z zakresu fizyki. Prowadził szereg wykładów, seminariów oraz laboratoriów specjalistycznych głównie z tematyki związanej z materiałami i technologiami dla fotoniki światłowodowej. Przez cały okres swojej pracy zawodowej, Pan doktor przeprowadził około cztery tysiące godzin dydaktycznych, w języku polskim jak również angielskim dla studentów w ramach programu ERASMUS. Był opiekunem naukowym piętnastu dyplomantów studiów kierunku inżyniera materiałowa oraz pełnił funkcję promotora pomocniczego dwóch doktoratów z dziedziny inżynieria materiałowa, obronionych w 2021 i 2023 roku. Za swoją pracę na rzecz kształcenia i nauki Pan Karol został wyróżniony tytułem i odznaką Zasłużonego Nauczyciela Akademickiego Wojskowej Akademii Technicznej w 2018 roku oraz przez Komisję Edukacji Narodowej w 2021r. W latach 2017-2020 był członkiem Komisji ds. Kształcenia Wydziału Nowych Technologii i Chemii, a od 2022 roku jest członkiem Senatu Wojskowej Akademii Technicznej z ramienia Wydziału.

Do osiągnięć organizacyjnych kandydata niewątpliwie można zaliczyć stworzenie wielu stanowisk pomiarowych oraz sprawowanie odpowiedzialności nad kilkoma laboratoriami badawczymi.

5. Pozostałe uwagi oraz podsumowanie

W dziedzinie fotoniki kontrola propagacji światła w włóknach światłowodowych stanowi kluczową podstawę do produkcji wysokozaawansowanych czujników światłowodowych, szczególnie dedykowanych aplikacjom w dziedzinie fizyki i biochemii środowiska zewnętrznego. Takie czujniki precyzyjnie mierzą zmiany parametrów optycznych, takich jak współczynnik załamania, absorpcja, odbicie czy fluorescencja. Włókna światłowodowe, cechujące się niskimi stratami propagacyjnymi i odpornością na ekstremalne warunki, umożliwiają nie tylko monitorowanie wysokich temperatur bez podatności na zakłócenia elektromagnetyczne, ale także jednoczesne pomiary kilku parametrów. Konstrukcja czujników światłowodowych oferuje szeroki zakres możliwości projektowania różnych typów, co potencjalnie prowadzi do stworzenia bardzo czułych i selektywnych sensorów zastosowanych w praktyce.



Przedstawiona praca rzuca światło na różnorodne zastosowania Technologii Optycznych Włókien jako kluczowego elementu w konstrukcji urządzeń optoelektronicznych. Badania przeprowadzone w ramach pracy umożliwiają głębsze zrozumienie interakcji wiązki światła w pasywnej strukturze TOF z różnymi funkcjonalnymi materiałami. To z kolei ukazuje rozwój najnowszych badań na pograniczu technologii światłowodowej i inżynierii materiałowej, co może przyczynić się do postępu w wykorzystaniu nowych materiałów i ich hybrydowych połączeń.

Praca habilitanta i dorobek naukowy dr inż. Karola Antoniego Stasiewicza zasługują na pozytywną ocenę. Uważam, że Habilitant wniósł znaczny wkład do rozwoju badań materiałów funkcjonalnych o właściwościach światłowodowych dla zastosowań fotonicznych. Podkreślić należy, że jest wysokiej klasy specjalistą w zakresie opracowania technologii otrzymywania i modyfikacji optycznych włókien światłowodowych.

Przedstawiony w recenzji opis badań prezentowanych w pracach z cyklu jest ze względów oczywistych bardzo ograniczony, jednak upoważnia do stwierdzenia, że przedstawiony cykl publikacji jest spójny tematycznie i stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej, co jest ustawowym warunkiem, który powinno spełnić osiągnięcie naukowe. Autor prezentuje solidne zrozumienie teoretyczne i praktyczne, co jest potwierdzone publikacjami w renomowanych czasopismach naukowych. Osiągnięcia naukowe zaprezentowane w rozprawie habilitacyjnej, dorobek naukowy oraz aplikacyjny uzasadniają rozpoczęcie starań o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

6. Końcowa konkluzja

Na podstawie analizy złożonej dokumentacji oraz oceny dorobku naukowego Habilitanta stwierdzam, że Pan dr inż. Karol Antoni Stasiewicz spełnia wymogi stawiane w artykule 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.), a w szczególności:

- 1) posiada stopień doktora,
- 2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa, jako cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych,
- 3) wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni,
- 4) wykazuje się współpracą z otoczeniem gospodarczym.

W związku z powyższym, wyrażam pozytywną opinię o przedstawionym osiągnięciu i wnioskuję o przeprowadzenie dalszych czynności w postępowaniu o nadanie Panu doktorowi Karolowi Stasiewiczowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

