



**Wojskowa  
Akademia  
Techniczna**  
im. Jarosława Dąbrowskiego

**Instytut  
Optoelektroniki** 

Warszawa, dn. 19.12.2019 r.

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Bielecki  
Instytut Optoelektroniki WAT  
ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2  
00-908 Warszawa  
tel. 261 83 96 78,  
e-mail: [zbigniew.bielecki@wat.edu.pl](mailto:zbigniew.bielecki@wat.edu.pl)

## **RECENZJA**

**dorobku naukowego i osiągnięcia naukowego - jednotematycznego cyklu  
publikacji dr. inż. Erwina Maciaka  
ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego**

### **1. Charakterystyka ogólna**

Doktor inż. Erwin Maciak w 2000 r. ukończył studia wyższe z wyróżnieniem na Wydziale Matematyczno-Fizycznym Politechniki Śląskiej w Gliwicach i uzyskał dyplom magistra inżyniera w specjalności optoelektronika. Stopień doktora nauk technicznych, w zakresie fizyki, uzyskał w 2005 r. na tym samym wydziale Politechniki Śląskiej. Rozprawa doktorska pt. „Wykorzystanie struktur warstwowych metal-dielektryk-metal do optycznej detekcji wodoru” została przygotowana pod kierunkiem naukowym dr. hab. inż. Mariana Urbańczyka – prof. PŚ.

Habilitant od 2000r. do chwili obecnej jest zatrudniony w Politechnice Śląskiej; początkowo na Wydziale Matematyczno-Fizycznym (01.10.2000r.-30.09.2009r.), a następnie na Wydziale Elektrycznym (od 01.10.2009r.).

### **2. Ocena osiągnięcia naukowego, przedstawionego w związku z ubieganiem się o nadanie stopnia doktora habilitowanego**

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 ze zm.), będące podstawą do wszczęcia i przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dr inż. Erwin Maciak przedstawił cykl 12. publikacji powiązanych tematycznie "**Wytwarzanie i badania struktur sensorowych na bazie przewodzących materiałów receptorowych w optoelektronicznych i mikroelektronicznych czujnikach gazów**".

Cykl ten stanowi dziesięć artykułów i dwie prace w recenzowanych materiałach konferencyjnych. Prace te są indeksowane w bazie Web of Science. Cykl dwunastu publikacji, spójnych tematycznie powstał w ciągu trzynastu lat pracy naukowej. W przedstawionym cyklu artykułów Kandydat jest autorem trzech prac [A3, A4, A5], natomiast w czterech pracach [A1, A2, A7, A8] jest pierwszym współautorem. Udział Habilitanta w poszczególnych publikacjach cyklu jest różny. Średni, wkład Habilitanta w pracach dotyczących osiągnięcia naukowego wynosi 65,8%. Zatem, można uznać, że udział procentowy Habilitanta w ww. pracach jest dominujący.

Zakres rozprawy habilitacyjnej został bardzo dobrze zdefiniowany. Obejmuje on aspekty związane z wytwarzaniem i badaniami struktur sensorowych na bazie przewodzących materiałów receptorowych w optoelektronicznych i mikroelektronicznych czujnikach gazów.

Analiza uzyskanych przez Habilitanta wyników została przedstawiona w poniższej tabeli, w kolejności prac zamieszczonych w Autoreferacie. Przyjęto liczbę cytowań wg bazy Web of Science (10.12.2019r).

Nr pracy	Liczba cytowań w WoS/ liczba autocyto wań	Komentarz recenzenta
A1	56/6	<p><b>Tytuł: <i>Transition metal oxides covered Pd film for optical H<sub>2</sub> gas detection.</i></b></p> <p>W pracy tej opisano budowę oraz podano wyniki badań sensora światłowodowego o konfiguracji interferometru F-P do detekcji wodoru. Głowicę czujnika stanowi warstwowa struktura (typu pallad/TiO<sub>2</sub>), naniesiona na koniec odsoniętego światłowodowego włókna. Wnęka rezonansowa jest warstwą wykonaną z materiału aktywnego, który na skutek absorpcji wodoru zmienia swoje parametry. Przedstawione <u>rozwiązanie było nowatorskie</u>, świadczy o tym duża liczba cytowań w światowej literaturze przedmiotu.</p> <p>Wkład Habilitanta w powstanie pracy jest znaczący, dotyczy zasadniczych zagadnień merytorycznych i wynosi 75%, a IF=1,693.</p>

		Praca ta została zauważona w środowisku specjalistów z obszaru naukowego Kandydata. Ma ona największą liczbę cytowań z cyklu publikacji kandydata. Zatem, praca ta ma znaczący wkład w osiągnięcie naukowe Habilitanta.
A2	7/5	<p><b>Tytuł: <i>Hydrogen gas detection by means of a fiber optic interferometer sensor.</i></b></p> <p>Praca ta również dotyczy sensora światłowodowego o konfiguracji interferometru F-P do detekcji wodoru. Jednakże w tym wypadku na strukturę pallad/TiO<sub>2</sub> nałożono membranową warstwę zabezpieczającą z Poly-(4-dimetylo-1-penten) TPX. W celu uzyskania użytecznego sygnału niosącego informację o stężeniu badanego analitu zaproponowano metodologię rejestracji sygnału pomiarowego w postaci unormowanego interferogramu struktury F-P. W czujniku tym zastosowano włókna MMF, dzięki którym uzyskano mniejszą wrażliwość na jednorodność optyczną wnęki oraz jej płaskorównoległość. Autor wykazał, że głowicę sensorową można wyposażyć w nowatorskie membranowe warstwy zabezpieczające przed wpływem środowiska pomiarowego.</p> <p>Wkład Habilitanta w powstanie pracy wynosi 75%, a IF=0,315. Zdaniem recenzenta jest zbyt duża liczba autocytowań (ponad 70%).</p>
A3	0	<p><b>Tytuł: <i>Fiber optic sensor for H<sub>2</sub> gas detection in the presence of methane based on Pd/WO<sub>3</sub> low-coherence interferometric structure.</i></b></p> <p>W tym sensorze naniesiono dwuwarstwowe struktury interferencyjne w technologii PVD (parowanie termiczne z kontrolowaną temperaturą sublimacji źródła WO<sub>3</sub>). Szczególną uwagę zwrócono na warstwę WO<sub>3</sub> nałożoną na pallad. Zważywszy na to, że tlenki metali przejściowych (TMO) mają właściwości gazochromowe, zatem następuje zmiana właściwości optycznych warstw TMO. W czujniku tym zastosowano metodę opartą na jednobarwowej analizie sygnału tzw., metodę punktu Q. Uzyskano czułość 500 ppm.</p> <p>Wkład Habilitanta w powstanie pracy wynosi 100%. Jednakże praca ta ma niezauważalny wkład w osiągnięcie naukowe Habilitanta. Brak cytowań w bazie Web of Science.</p>
A4	1/0	<p><b>Tytuł: <i>Low-Coherence Interferometric Fiber Optic Sensors for Humidity Monitoring based on Nafion® Thin Film.</i></b></p> <p>W czujniku opisanym w tej pracy jako warstwę receptorową zastosowano Nafion. Jego zaletą jest odporność na oddziaływanie większości substancji chemicznych. Kandydat wykorzystał zjawisko zmiany grubości warstwy Nafionu do budowy struktur F-P budując tym samym światłowodowy higrometr. W sensorze tym, zastosowano detekcję dwubarwową (wybór dwóch punktów Q struktury). Czujnik przetestowano w szerokim zakresie zmian wilgotności od 5,5% RH do 80% RH, w temperaturze 22°C. Czas odpowiedzi wyniósł odpowiednio 5 i 80 s., natomiast czas regeneracji odpowiednio 5 i 12 s. Są to najkrótsze czasy odpowiedzi i regeneracji spotykane w literaturze dla tych czujników.</p>

		<p>Wkład Habilitanta w powstanie pracy wynosi 100%, a IF=2,475. Jest to ważna praca w dorobku Habilitanta i może mieć wpływ na dziedzinę naukową Kandydata. Mała liczba cytowań najprawdopodobniej wynika z niedawnego terminu publikacji (2019r.).</p>
A5	1/1	<p><b>Tytuł: <i>Optical fiber coated with Nafion® thin film for humidity sensors.</i></b></p> <p>Do analizy zmian parametrów struktury F-P, z nafionem jako warstwą akceptorową, Habilitant zastosował metodę niskoherentnej interferometrii. Zaletą tej metody jest możliwość wykonywania pomiarów zdalnie, których wyniki są niezależne od zakłóceń czynników zewnętrznych. Czujnik przetestowano od 5% RH w do 80% RH. Źródłem promieniowania była lampa halogenowa, natomiast w układzie detekcyjnym zastosowano spektrometr HR 2000+ES.</p> <p>Wkład Habilitanta w powstanie pracy wynosi 100%. Jednakże praca ta ma niezauważalny wkład w osiągnięcie naukowe Habilitanta. Jedno autocytowanie w bazie Web of Science.</p>
A6	26/8	<p><b>Tytuł: <i>Optical interferometric structures for application in gas sensors.</i></b></p> <p>Idea pracy sensora przedstawionego w pracy bazuje na warstwowej konstrukcji struktury interferometru FP z wnęką rezonansową wykonaną z Nafionu. Autorzy przeprowadzili badania stężenia amoniaku dla małych (4%) i dużych (35% i 75%) wartości wilgotności. O ile przy małych wartościach wilgotności czujnik mierzył poprawnie, to przy dużych wilgotnościach wystąpiły zafałszowania wyników pomiaru stężenia amoniaku. Molekuły amoniaku wiązały się z molekułami wody. Autorzy wykazali, że poprawę pomiaru stężenia amoniaku można uzyskać przy zapewnieniu stałej wilgotności.</p> <p>Wkład Habilitanta w powstanie pracy wynosi 50%, a IF=0,284. Praca ta ma znaczący wkład w osiągnięcie naukowe Habilitanta</p>
A7	17/7	<p><b>Tytuł: <i>An optical ammonia (NH<sub>3</sub>) gas sensing by means of Pd/CuPc interferometric nanostructures based on white light interferometry.</i></b></p> <p>Autorzy zaproponowali dwuwarstwową strukturę sensora F-P Pd/CuPc w czterokanałowym układzie pomiarowym do pomiaru amoniaku. Habilitant skonfigurował strukturę w taki sposób, aby fizykochemiczne cechy receptora (ftalocyaniny miedzi) wzmocnić fizycznymi cechami struktury interferencyjnej. Wynikiem tej konfiguracji było zintensyfikowanie zmian barwy badanej struktury.</p> <p>Praca ta zawiera analizę metody pomiarowej opartej na pomiarze koloru oraz metodę przygotowania struktur wraz ich charakteryzacją.</p> <p>Wkład Habilitanta w powstanie pracy wynosi 85%, a IF=3,840. Jest to wartościowa praca. Ma znaczący wkład w osiągnięcie naukowe Kandydata.</p>

A8	9/5	<p><b>Tytuł: Study of optical and electrical properties of thin films of the conducting comb-like graft copolymer of polymethylsiloxane with poly(3-hexylthiophene) and poly(ethylene) glycol side chains for low temperature NO<sub>2</sub> sensing.</b></p> <p>Artykuł ten rozpoczyna drugi obszar badawczy Habilitanta. W tym wypadku do wytwarzania struktur sensorowych wykorzystano receptory organiczne. Zadaniem Habilitanta było zaprojektowanie optymalnego przetwornika o zwiększonej czułości, adsorpcji i selektywności na bazie opracowanych receptorów. Opracowana przez Autorów struktura została wykorzystana do detekcji i pomiaru małych koncentracji (poniżej 10 ppm) <u>ditlenku azotu</u> w temperaturze pokojowej.</p> <p>Wkład Habilitanta w powstanie pracy wynosi 50%. Zbyt duża liczba autocytowań (55%).</p>
A9	46/3	<p><b>Tytuł: Microwave based sensors with phthalocyanine films for acetone, ethanol and methanol detection.</b></p> <p>Praca ta powstała we współpracy z badaczami z AGH. W tej pracy również zastosowano materiały sensorowe na bazie funkcjonalnych polimerów do detekcji <u>acetonu, etanolu i metanolu</u>. Były to badania pionierskie, dotyczące zastosowania szczepionych kopolimerów blokowych w chemicznych czujnikach lotnych substancji organicznych pracujących w mikrofalowym zakresie promieniowania EM. Otrzymano dużą czułość dla acetonu – poniżej 25 ppm. Potwierdzono selektywność tych czujników dla metanolu i etanolu.</p> <p>Wkład Habilitanta w powstanie pracy wynosi 40%, a IF=5,401. Praca ta została zauważona w środowisku czujnikowym (bardzo duża liczba cytowań, przy małej liczbie autocytowań). Zatem, ma ona znaczący wkład w osiągnięcie naukowe Kandydata.</p>
A10	13/1	<p><b>Tytuł: Six-port microwave system for volatile organic compounds detection.</b></p> <p>Praca ta powstała we współpracy z badaczami z AGH. W tej pracy również zastosowano materiały sensorowe na bazie funkcjonalnych polimerów do detekcji <u>acetonu, etanolu, metanolu, izopropanolu, butanolu i etylobenzenu</u>. Główny wkład Habilitanta w opracowanie tej pracy polegał na opracowaniu materiałów i wykonaniu struktur sensorowych do detekcji VOC.</p> <p>Wkład Habilitanta w powstanie pracy wynosi 35%, a IF=5,667. Jest to bardzo wartościowa praca, o czym świadczy fakt, że została opublikowaną w czasopiśmie o najwyższym IF, ze wszystkich prac Habilitanta wchodzących w skład jednotematycznego cyklu publikacji. Ponadto, została ona cytowana 12 razy (bez autocytowań) w przeciągu niespełna dwóch lat.</p>
		<p><b>Tytuł: Metal-free phthalocyanine and palladium sensor structure with a polyethylene membrane for hydrogen detection in SAW systems.</b></p> <p>Artykuł ten rozpoczyna kolejny obszar badawczy Habilitanta.</p>

A11	22/2	<p>Kandydat zajął się strukturami sensorowymi do akustoelektronicznych czujników wodoru z akustyczną falą powierzchniową. Udział Autor dotyczył m.in. doboru materiałów receptorowych do selektywnej detekcji wodoru, opracowaniu konfiguracji struktur Pd/Pc, udział w wykonaniu struktur podłoży SAW oraz wykonaniu serii struktur czujnikowych.</p> <p>Wkład Habilitanta w powstanie pracy wynosi 40%, a IF=2,934. Praca ta ma znaczący wkład w osiągnięciu naukowe Kandydata.</p>
A12	18/5	<p><b>Tytuł: <i>Bi-layer nanostructures of CuPc and Pd for resistance-type and SAW-type hydrogen gas sensors.</i></b></p> <p>W tej pracy, Habilitant dobrał materiał receptorowy do konfiguracji dwuwarstwowych struktur na bazie ftalocyaniny (Pc) miedziowej (CuPc) do detekcji wodoru w zakresie LEL (lower explosive limit) w czujniku SAW, współuczestniczył w procesie technologicznym oraz wykonaniu serii struktur czujnikowych.</p> <p>Wkład Habilitanta w powstanie pracy wynosi 40%, a IF=3,535. Jest to bardzo wartościowa praca, opublikowaną w czasopiśmie, którego prace są oceniane przez specjalistów z dziedziny Kandydata.</p>
A1-A12	216/43	<p><b>Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego były cytowane 216. razy (w tym 43 autocytowań). Udział autocytowań nie przekracza 20% wszystkich cytowań. Zatem wynik ten należy uznać za bardzo dobry.</b></p>

Z analizy przedstawionej w tabeli wynika, że sumaryczny **impact factor** ww. prac wg. bazy Journal Citation Report przyjęty zgodnie z rokiem opublikowania pracy wynosi **28,023**.

**Zdaniem recenzenta do najważniejszych oryginalnych osiągnięć Habilitanta stanowiących istotny wkład w rozwój dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika należy zaliczyć:**

- **opracowanie światłowodowych i optoelektronicznych niskokoherentnych, interferencyjnych struktur sensorowych z aktywnymi materiałami wnęki rezonansowej i zwierciadeł o właściwościach modulowanych badanym analizem [A1-A7],**
- **opracowanie i badania optoelektronicznych i mikroelektronicznych struktur czujnikowych na bazie organicznych materiałów receptorowych do programowej, selektywnej sorpcji wybranego analitu gazowego [A8-A12].**

Idea pracy sensorów przedstawionych w pierwszym obszarze badawczym [prace A1-A7] opiera się na warstwowej konstrukcji interferometru Fabry-Perota.

Unikalność ww. rozwiązań czujnikowych wynika z opracowania dedykowanych konfiguracji opto- i mikroelektronicznych przetworników pomiarowych oraz zastosowania

w tych strukturach jako materiałów aktywnych chemo(gazo)chromowych półprzewodzących tlenków metali przejściowych (TMO).

Czujnik ma strukturę warstwową, naniesioną na koniec odstoniętego włókna światłowodowego, której parametry optyczne i geometryczne zostały tak dobrane, aby był spełniony warunek interferencji dla pomiarowego zakresu długości fal. Wnęka rezonansowa jest wykonana z materiału aktywnego, który na skutek absorpcji badanego gazu zmienia swoje parametry.

Kolejnym czynnikiem świadczącym o unikalności tej grupy czujników jest zastosowanie różnorodnej analizy interferogramu (spektralnej i natężeniowej). Rozwinięciem metod analizy sygnału było zaimplementowanie detekcji wielobarwowej. Kandydat wykazał, że opracowane konstrukcje umożliwiają uzyskanie stabilnych interferogramów, a zatem stabilnego sygnału odpowiedzi czujników.

Habilitant opracował sensory do detekcji wodoru (w zakresie LEL, z warstwą zabezpieczającą i w obecności węglowodorów), wilgotności względnej powietrza oraz amoniaku. Sensor wodoru przedstawiony w pracy [A1] stanowił unikatowe rozwiązanie i był jednym z pierwszych tego typu przyrządów opisanych w literaturze przedmiotu. Z kolei opracowany higrometr charakteryzuje się bardzo dobrymi parametrami dynamicznymi (czas odpowiedzi mniejszy do 5s, a czas regeneracji ok. 12s dla RH,50% i RT).

W drugim obszarze badawczym [prace A8-A12] Habilitant opracował sensory w których zastosowano nowatorskie, aktywne kopolimery przewodzące i ftalocyany dedykowane do programowanej sorpcji wybranego analitu gazowego. Kopolimery zostały opracowane przez chemików z Politechniki Śląskiej, natomiast Habilitant zaprojektował, przeprowadził badania struktur sensorowych oraz przeprowadził optymalizację przetworników opto- i mikroelektronicznych. Wynikiem tych prac było opracowanie:

- plazmonowej struktury sensorowej wyposażonej w organiczny receptor do detekcji ditlenku azotu o stężeniu poniżej 10 ppm,
- mikrofalowych czujników gazów lotnych związków organicznych (m.in. ditlenku azotu, acetonu, etanolu, metanolu),
- mikrofalowych czujników wodoru. Detekcja wodoru jest bardzo ważna ze względu na wykorzystanie go jako źródła energii w nowoczesnej, przyjaznej dla środowiska, energetyce oraz w wodorowych ogniwach paliwowych.

Zdaniem recenzenta, podjęcie tej tematyki jest bardzo ważne, gdyż elektronika organiczna jest zaliczana do kluczowych technologii prorozwojowych (Horyzont 2020).

**Podsumowując, w ocenie recenzenta, wyniki uzyskane przez Habilitanta są imponujące i można je uznać, iż mają one znaczący wkład w rozwój uprawianej przez Niego dyscypliny naukowej.**

### 3. Ocena dorobku naukowego

Doktor inż. Erwin Maciak przedstawił swoją działalność naukową w autoreferacie oraz w ośmiu załącznikach.

Do innych prac Habilitanta niewchodzących do cyklu publikacji ocenianych jako osiągnięcie naukowe należy zaliczyć:

- analizę i charakteryzację sensorowych, nanostrukturalnych materiałów tlenkowych, polimerowych, węglowych i fotowoltaicznych oraz struktur plazmonowych,
- dedykowany układ pomiarowy grawimetrycznego przetwornika typu QCM ze strukturą sensorową wykonaną z ditlenku tytanu,
- projekt prekoncentratora do zatężania związków utleniających na bazie nanostrukturalnych materiałów tlenkowych,
- współudział nad opracowaniem optoelektronicznego systemu do diagnozowania zmian dysplastycznych i nowotworowych na powierzchni ciała pacjenta.

Habilitant publikował prace w: *Acta Phys. Pol. A., Appl. Surf. Sci., Arch. Acoust., Bull. Pol. Acad. Sci., Elektronika, Energetyka, Eur. Phys. J. Spec. Top., Journal de Phot. Lett. Optica Applicata, Physique IV. Proc., Pol., Mol. Quantum Acoust., Pr. Nauk. PŚI., Probl. Ekspl., Proc. of SPIE., Przegląd Elektrot., Sensors and Actuators B. Chem., Sensors, Thin Film Solids.*

W ocenie dorobku naukowego kandydata do stopnia doktora habilitowanego istotną rolę odgrywa stopień oddziaływania jego prac naukowych na innych naukowców. Za miarę tego oddziaływania przyjmuje się zwyczajowo liczbę cytowań oraz związany z nią indeks h.

W bazie Web of Science jest indeksowanych 51 prac Habilitanta (rys.).





Prace te są łącznie **cytowane 435 razy** (bez autocytowań). Wyznaczony na tej podstawie indeks **h=15**. Rocznie prace Habilitanta są cytowane 22,9 razy. Tak wysokie wskaźniki bibliometryczne wskazują zarówno na dużą aktywność publikacyjną Habilitanta oraz na duże zainteresowanie środowiska naukowego tymi pracami. Przytoczone wskaźniki potwierdzają wysoką ocenę dorobku publikacyjnego Habilitanta. Ponadto Kandydat jest współautorem sześciu patentów.

#### **Ocena stopnia spełnienia pozostałych wymagań ustawowych:**

- *Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach.* Z analizy dokumentacji wynika, że Kandydat był kierownikiem trzech projektów finansowanych przez JM Rektora Politechniki Śląskiej oraz głównym wykonawcą w siedmiu projektach krajowych oraz wykonawcą w sześciu grantach krajowych.
- *Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową.* Habilitant był pięciokrotnie nagradzany przez Rektora PŚ, otrzymał wyróżnienie zespołowe – medal Amat Victoria Curam, dwukrotnie nagrodę zespołową w Brukseli oraz nagrodę indywidualną – stypendium promocyjne FIATA 2005.
- *Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych.* Kandydat wygłosił dwa referaty zaproszone na konferencjach IOS i OPTON, jeden referat planarny na konferencji IOS, sześć referatów oraz dwa komunikaty na konferencjach z Jego zakresu tematycznego dorobku naukowego. Ponadto był autorem i współautorem 48. referatów i komunikatów na konferencjach krajowych i zagranicznych.
- *Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji* – brak.
- *Udział w konsorcjach i sieciach badawczych* – Kandydat uczestniczył w trzech konsorcjach i dwóch wieloletnich programach badawczych.
- *Udzielone patenty międzynarodowe i krajowe* – sześć udzielonych patentów oraz dwa zgłoszenia patentowe.
- *Opieka naukowa nad doktorantami (promotor pomocniczy)* – Marcin Procek.
- *Stáže w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich* – University of Oulu - trzy miesiące, w ramach Socrates - Erasmus. Habilitant uczestniczył także w dziewięciu kursach doskonalących kompetencje zawodowe.
- *Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie* – Kandydat był wykonawcą dwóch ekspertyz naukowych oraz jednego opracowania dydaktycznego.

- *Udział w zespołach eksperckich i konkursowych – brak.*
- *Recenzowanie projektów międzynarodowych i krajowych – brak.*
- *Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych.* Habilitant recenzował 7 prac w czasopismach o zasięgu międzynarodowym.
- *Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych – kandydat był członkiem SPIE Student Chapter, V-ce Prezydentem Optical Society of America Student Chapter oraz opiekunem naukowym SKN FOTON.*
- *Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych.* Kandydat uczestniczył w: Programie Operacyjnym Inteligentny Rozwój 2014-2020, Programie Wieloletnim pod nazwą „Polskie Sztuczne Serce”, Programie Operacyjnym Innowacyjna Gospodarka, Programie Operacyjnym Kapitał Ludzki oraz regionalnym Programie Operacyjnym Województwa Śląskiego.

***Uwzględniając powyższe osiągnięcia stwierdzam, że wystąpienie o awans naukowy jest jak najbardziej uzasadnione.***

#### **4. Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej**

Habilitant był promotorem 8. prac inżynierskich oraz 7. prac magisterskich. Trzy prace magisterskie zostały wyróżnione w konkursach ogólnopolskich. Sprawował opiekę nad studentem studiów doktoranckich, który zdobył grant „Doctoris”. Kandydat pełnił także funkcję promotora pomocniczego w zakończonym z wyróżnieniem przewodzie doktorskim.

Prowadził zajęcia dydaktyczne z następujących przedmiotów: *Fizyka współczesna, Nanotechnologie i systemy MEMS, Technologia Elementów Elektronicznych, Podstawy Nauki o Materiałach, Inżynieria Materiałowa*. Opracował 25 ćwiczeń laboratoryjnych do przedmiotów z zakresu elektroniki, optoelektroniki i fotoniki. Są to przedmioty obejmujące swym zakresem elektronikę, optoelektronikę, fotonikę, inżynierię materiałową oraz fizykę.

Był także współautorem skryptu pt. „Laboratorium optoelektroniki światłowodowej”.

Od 2013r. jest opiekunem Studenckiego Koła Naukowego SKN FOTON na Wydziale Elektrycznym Politechniki Śląskiej. Habilitant sprawował także opiekę nad dwoma studentami studiującymi w trybie Indywidualnego Toku Studiów, a także prowadził kursy wyrównawcze dla studentów pierwszego roku z przedmiotu fizyka. Współuczestniczył w opracowaniu raportu samooceny dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja na Wydziale Matematyczno-Fizycznym.

Habilitant jest aktywny w zakresie popularyzacji nauki i w działalności organizacyjnej Wydziału. Oto niektóre fakty: współpraca z Centrum popularyzacji nauki Politechniki Śląskiej, udział w Piknikach Naukowych PRiCK, Dniach Energii Miasta Katowice, Pikniku Leśnym Elektroodpowiedzialni, X Forum Nowej Gospodarki, Dniach Otwartych Wydziału Elektrycznego PŚ., Święto Światła 2017 – Muzeum Energetyki w Łaziskach Górnych.

Jest opiekunem Laboratorium Wytwarzania Powłok i Struktur Cienkowarstwowych w Katedrze Optoelektroniki Politechniki Śląskiej oraz wydziałowym opiekunem akademików, członkiem Komisji Dyscyplinarnej do Spraw Studenckich (2012-2016).

Współpracuje z wieloma jednostkami naukowymi.

Habilitant otrzymał wyróżnienie zespołowe – dyplom Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego na XV Giełdzie Polskich Wynałazków nagrodzonych na światowych targach i wystawach wynalazczości, zespołową nagrodę Rektora Politechniki Śląskiej za osiągnięcia w dziedzinie dydaktycznej oraz wyróżnienie w ogólnopolskim konkursie im. Adama Smolińskiego na najlepszą pracę dyplomową z dziedziny optoelektroniki. Jest laureatem eliminacji centralnej XXVIII edycji Turnieju Młodych Mistrzów Techniki (1995).

Działalność dydaktyczną i organizacyjną dr inż. Erwina Maciaka oceniam wysoko.

## 5. Wniosek końcowy

Analiza dorobku naukowego dr. inż. Erwina Maciaka, pozwala jednoznacznie stwierdzić, że osiągnięcia Habilitanta, ze szczególnym uwzględnieniem dorobku po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, wskazują na Jego znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika. Osiągnięcie naukowe w postaci dzieła jednotematycznego cyklu publikacji pt. "**Wytwarzanie i badania struktur sensorowych na bazie przewodzących materiałów receptorowych w optoelektronicznych i mikroelektronicznych czujnikach gazów**", oraz dorobek publikacyjny, dydaktyczny i organizacyjny, a także walory aplikacyjne jego prac spełniają wymagania określone w art. 16 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dziennik Ustaw z 2003 r. nr 65, poz. 595 wraz z późniejszymi zmianami). Dowodzą one właściwego poziomu Kandydata oraz odpowiedniego przygotowania do samodzielnego prowadzenia prac naukowo – badawczych.

**Wnoszę o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Erwinowi Maciakowi w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika.**