



Politechnika Lubelska

Wydział Elektrotechniki i Informatyki

Katedra Elektroniki i Technik Informatycznych

ul. Nadbystrzycka 38A, 20-618 Lublin; tel.: (81) 538 43 09; fax: (81) 538 43 12; e-mail: ieti@pollub.pl; http://ieti.pollub.pl

Lublin, dn. 12 grudnia 2019 r.

dr hab. inż. Piotr Kisała, prof. PL
Katedra Elektroniki i Technik Informatycznych
Wydział Elektrotechniki i Informatyki
Politechnika Lubelska

RECENZJA

**dorobku naukowego i wyodrębnionego cyklu powiązanych tematycznie publikacji
stanowiących podstawę do ubiegania się przez dr. inż. Erwina Maciaka
o stopień doktora habilitowanego nauk technicznych**

1. Podstawa prawna

- Pismo Dyrektora Instytutu Optoelektroniki Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie, płk dr. hab. inż. Krzysztofa Koczyńskiego z dnia 27 listopada 2019 r.;
- Decyzja Centralnej Komisji Do Spraw Stopni i Tytułów nr BCK-VI-L-9231/2019 z dnia 8 listopada 2019 r.;
- Ustawa z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. z 2018 r., poz. 1669);
- Ustawa z 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jedn. Dz. U. z 2017 r., poz. 1789, z późniejszymi zmianami).

2. Informacje ogólne

Dr inż. Erwin Maciak ukończył w roku 2000 studia na Wydziale Matematyczno-Fizycznym Politechniki Śląskiej na kierunku Fizyka Techniczna, na specjalności optoelektronika, broniąc z **wyróżnieniem** pracę magisterską dotyczącą konstrukcji objętościowego czujnika plazmonowego w układzie Kretschmanna i uzyskując tytuł magistra inżyniera. W roku 2000 Habilitant rozpoczął swoją pracę naukową jako doktorant, a od roku 2005 jako asystent w Instytucie Fizyki na Wydziale Matematyczno-Fizycznym Politechniki Śląskiej. Pracę doktorską pt. „Wykorzystanie sensorowych struktur warstwowych metal-dielektryk-metal do optycznej detekcji wodoru” obronił z **wyróżnieniem** w roku 2005 również na Wydziale Matematyczno-Fizycznym PŚ, uzyskując stopień naukowy doktora nauk fizycznych. Praca pisana była pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Marian Urbańczyka. Od roku 2006 Kandydat pracował na stanowisku adiunkta na Politechnice Śląskiej na Wydziale Matematyczno-Fizycznym w Instytucie Fizyki, natomiast od roku 2009 w Katedrze Optoelektroniki. Działalność naukowa kandydata od samego początku jego pracy na Uczelni związana była z czujnikami optoelektronicznymi i mikroelektronicznymi, w szczególności z projektowaniem i wytwarzaniem takich czujników oraz doбором nowoczesnych materiałów receptorowych i technologią ich wytwarzania.

3. Ocena dorobku naukowego wchodzącego w skład osiągnięcia oraz innych wskaźników dokonań naukowych

Dorobek naukowy wchodzący w skład osiągnięcia naukowego, będący podstawą do ubiegania się przez Kandydata o stopień doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie elektronika stanowi cykl dwunastu publikacji powiązanych tematycznie, ujętych pod wspólnym tytułem: „*Wytwarzanie i badania struktur sensorowych na bazie przewodzących materiałów receptorowych w optoelektronicznych i mikroelektronicznych czujnikach gazów*”. Wziąwszy pod uwagę zawartość poszczególnych publikacji wchodzących w skład tego cyklu należy stwierdzić, że tytuł ten sformułowany został w sposób przemyślany i odpowiada on osiągnięciu wskazanemu w dokumentacji habilitacyjnej. Dalsza część mojej oceny dotyczy analizy zawartości prac wchodzących w skład osiągnięcia, wkładu własnego Habilitanta, aktualności poruszanej tematyki i zakresu wykonanych prac, a także oceny ilości cytowań prac naukowych Habilitanta i ich dostrzegalności w środowisku naukowym.

3.1. Ocena merytoryczna prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem, o którym mowa w ust. 1 Ustawy z 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jedn. Dz. U. z 2016 r., poz. 882, z późniejszymi zmianami), w przypadku Kandydata jest cykl dwunastu publikacji powiązanych tematycznie, dotyczących sensoryki mikro i optoelektronicznej wybranych analitów gazowych z zastosowaniem materiałów receptorowych przewodzących.

W przedstawionym autoreferacie Autor stwierdza, że celem prac badawczych składających się na Jego osiągnięcie naukowe było projektowanie, wytwarzanie, charakteryzacja i badania właściwości struktur sensorowych do zastosowań w światłowodowych, optoelektronicznych i mikroelektronicznych czujnikach gazów. Takie postawienie celu wydaje się nie do końca prawidłowe. Analizując dorobek Kandydata, a w szczególności prace wchodzące w skład tzw. osiągnięcia naukowego wyraźnie widać, że celem było tak naprawdę opracowanie nowych technik pomiaru wybranych analitów gazowych spełniających ściśle określone kryteria. Celem było również wykazanie możliwości budowy struktur czujnikowych o określonych parametrach metrologicznych na bazie organicznych receptorów przewodzących. Wskazane przez Autora cyt. „... projektowanie, wytwarzanie, charakteryzacja i badania właściwości struktur sensorowych ...” było tak naprawdę środkiem do osiągnięcia celów wskazanych powyżej, a nie celem samym w sobie. Jednocześnie stwierdzam, że przygotowana dokumentacja habilitacyjna, a w szczególności dalsza część autoreferatu została przygotowana w sposób bardzo przemyślany i zawiera dosyć szczegółowe wyszczególnienie kierunków badań oraz określenie zastosowań prowadzonej przez Habilitanta działalności naukowej.

Cykl dwunastu publikacji należących do osiągnięcia naukowego dzieli się tematycznie na dwie części, a ilość poszczególnych publikacji w tych obszarach tematycznych jest zbliżona. Główny nacisk Habilitanta w przedstawionym cyklu położony jest na opracowanie i badania czujników z aktywnymi materiałami wnęki rezonansowej (publikacje oznaczone w dokumentacji przez Habilitanta jako [A1-A7] oraz badania optoelektronicznych czujników z receptorami organicznymi przewodzącymi do pomiarów wybranych analitów gazowych (publikacje oznaczone jako [A8-A12]).

Publikacje [A1-A7] obejmują opracowanie i badania światłowodowych oraz optoelektronicznych niskokoherentnych, interferencyjnych struktur sensorowych z aktywnymi materiałami wnęki rezonansowej i zwierciadeł. Prace te doskonale wpisuje się w badania nad sensorami stosowanymi w nowoczesnych systemach pomiarowych. Habilitant zaproponował całą metodologię rejestracji sygnałów pomiarowych w postaci unormowanych interferogramów struktur interferometru Fabry-Perota FPI (ang.: *Fabry-Pérot interferometer*). Wskazał w jakim zakresie badany analit wpływa na widmowe cechy unormowanego sygnału pomiarowego i udowodnił możliwość wykonywania różnorodnej analizy interferogramów (prace [A1-A6]).

W pracy [A7] Habilitant rozwija metody analizy sygnałów w aktywnych strukturach FPI poprzez zaimplementowanie tzw. detekcji wielobarwowej, opierającej się na detekcji barwy interferencyjnej. W pracy tej Habilitant zaproponował konfigurację dwuwarstwowej struktury FPI (Pd/CuPc) w układzie do pomiaru amoniaku. Kandydat wykonał na potrzeby tej publikacji szereg użytecznych badań. Charakteryzował on właściwości fizykochemiczne CuPc, wykonywał badania morfologiczne struktur z wykorzystaniem AFM (ang.: *atomic force microscope*), a także prowadził badania przebudowy termicznej struktur. Prace prowadzone przez Kandydata w tym obszarze tematycznym do prowadziły do szeregu wniosków o charakterze użytkowym, np. że z punktu widzenia analizy sygnałów interferencyjnych dobrym kryterium jest rejestracja w zakresie badanego widma jednego ekstremum interferencyjnego. Efekt jest taki, że ogranicza to znacznie grubość warstwy wnęki rezonansowej FPI, a przez to rozmiary głowicy samego sensora. Z punktu widzenia aplikacyjnego ważne jest również wykazanie, że zastosowanie światłowodów wielomodowych MMF (ang.: *multi-mode fibers*) wraz z aktywnymi strukturami interferencyjnymi do niskokoherentnej interferometrii w zakresie pasma Vis-NIR prowadzi do stabilnych interferogramów, czyli stabilnego sygnału odpowiedzi opracowywanych czujników. Należy również zwrócić uwagę, że Habilitant posiada wyłączny udział w optymalizacji konfiguracji niskokoherentnych struktur interferencyjnych, prowadzącej do uzyskania zadanych cech optycznych oraz właściwości metrologicznych, a także posiada wyłączny udział w opracowaniu technologii kontrolowanego wytwarzania struktur interferencyjnych w technologii osadzania fizycznego z fazy gazowej PVD (ang.: *physical vapour deposition*). Habilitant posiada potwierdzony przez współautorów kluczowy udział w powstaniu publikacji [A1-A7], przy czym w trzech pracach z tego obszaru tematycznego jest ich jedynym autorem, natomiast w pozostałych posiada znaczący wkład na poziomie 60-85%. W tym miejscu należy zwrócić uwagę, że dokumentacja została przygotowana przez Habilitanta w sposób wzorowy i bardzo przejrzysty. Wszystkie publikacje należące do osiągnięcia naukowego posiadają dokładnie określony wkład Habilitanta, nawet z podziałem procentowym poszczególnych badań wykonywanych w ramach tych prac. Oświadczenia podpisane przez współautorów nie budzą żadnych wątpliwości co do udziału Habilitanta i jednocześnie uświadamiają o dużym zakresie prac wykonywanych przez Niego na potrzeby poszczególnych artykułów.

Grupa pięciu prac oznaczonych przez Habilitanta jako [A8-A12] dotycząca optoelektronicznych i mikroelektronicznych czujników z organicznymi receptorami do selektywnej i dedykowanej sorpcji wybranych analitów gazowych stanowi Jego drugą główną i szeroko zauważalną w środowisku naukowym aktywność. Dr inż. Erwin Maciak opracował technologię wytworzenia plazmonowego czujnika optoelektronicznego gazów utleniających z aktywną warstwą polimerową i zaprojektował stanowisko pomiarowe do badań charakterystyk kątoowo-spektralnych. Był również osobą wykonującą wszystkie analizy uzyskanych wyników w zakresie danych optoelektronicznych. Ważnym wkładem Habilitanta był dobór aktywnych materiałów sensorowych na bazie funkcjonalnych polimerów do detekcji acetonu, lotnych związków organicznych VOC (ang. *volatile organic compounds*), a także opracowanie technologii nanoszenia czujników z fazy ciekłej z aktywną warstwą polimerową z grupami ftalocyanin na podłoża z kondensatorowymi przetwornikami międzypalczystymi IDT (ang.: *interdigital transducer*). W ramach prac nad czujnikami wykorzystującymi zjawisko fali powierzchniowej SAW (ang.: *surface acoustic wave*) dr inż. Erwin Maciak zajmował się również doбором materiałów receptorowych. Posiada potwierdzony wysoki udział w opracowaniu konfiguracji układów Pd/Pc oraz Pd/CuPc. Zabezpieczenie tych struktur membraną polietylenową pozwoliło na redukcję wpływu czynników środowiskowych na zmianę ich parametrów. W przypadku prac [A11] i [A12] wykonywał również optymalizację wrażliwości struktur na wodór. Również opracowanie technologii nanoszenia struktur czujnikowych z warstwą polimeru zabezpieczającego oraz palladu i ftalocyaniny jest wyłącznym wkładem Habilitanta.

Nie ulega również wątpliwości, że prowadzone przez Kandydata prace posiadają bardzo wysoki poziom naukowy i szerokie znaczenie użytkowe. Pozwalają na opracowanie czujników

i urządzeń pomiarowych mających zastosowanie w wielu sektorach gospodarki. Biorąc pod uwagę kluczowy i znaczący wkład Habilitanta do Jego najważniejszych osiągnięć należą:

- **opracowanie metodologii analizy sygnałów w postaci metody detekcji zmian parametrów optycznych niskokoherentnych struktur interferencyjnych z receptorami gazów, zaproponowanie metody wielobarwowej detekcji barwy interferencyjnej,**
- opracowanie założeń technologii wytwarzania aktywnych struktur Pd/TMO do detekcji H₂ czujnikami światłowodowymi,
- wykorzystanie nieorganicznych gazochromowych materiałów receptorowych do detekcji wodoru w niskich temperaturach,
- **dobór konfiguracji materiałów głowicy czujnika i uzyskanie poprawy wrażliwości na wodór oraz zmniejszenia czasów odpowiedzi i regeneracji sensora,**
- zaproponowanie światłowodowego higrometru opartego na nafionie (kopolimer blokowy dostępny komercyjnie),
- wykazanie możliwości uzyskania bardzo niskich czasów odpowiedzi oraz regeneracji optycznych czujników wilgotności,
- opracowanie przetwornika do detekcji i pomiaru niskich koncentracji ditlenku azotu w temperaturze pokojowej, wykorzystanie kopolimeru grzebieniowego,
- **wyjaśnienie mechanizmu zmiany parametrów optycznych kopolimeru grzebieniowego PMS-graft-P3HT-graft-PG wskutek oddziaływania z ditlenkiem azotu,**
- dobór grubości warstw ftalocyanin przewodzących w układach dwuwarstwowych Pd/Pc w celu uzyskania optymalnych wartości parametru akustoelektrycznego struktur sensorowych typu SAW,
- wyjaśnienie wpływu efektu dipolowego na interfacie Pd/MPC na wrażliwość struktur na wodór H₂ oraz na parametry dynamiczne czujników.

Czcionką pogrubioną wyszczególniono osiągnięcia szczególnie istotne, wnoszące cenne informacje dotyczące optoelektronicznej i mikroelektronicznej sensoryki pośredniej wykorzystującej materiały receptorowe przewodzące.

Reasumując stwierdzam, że podejmowana przez Habilitanta tematyka jest aktualna i ważna ze względu na duże możliwości wykorzystania wyników prowadzonych przez Niego badań. Uważam również, że wkład Kandydata w dyscyplinę elektronika jest znaczący i wnoszący o dopuszczenie dr. inż. Erwina Maciaka do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

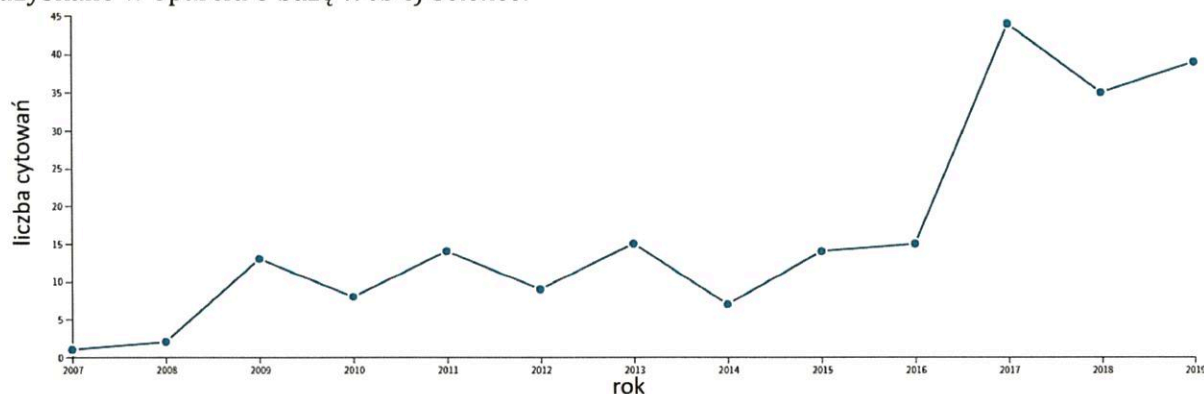
3.2. Ocena bibliometryczna osiągnięcia naukowego

W skład osiągnięcia naukowego dr. inż. Erwina Maciaka wchodzi **dwanaście** prac naukowych, powiązanych tematycznie, opublikowanych w następujących czasopismach:

- *Journal de Physique IV. Proc* (1 praca w roku 2006, IF = 0,315),
- *Optica Applicata* (1 praca w roku 2007, IF = 0,284),
- *Thin Solid Films* (2 prace w latach 2007, 2016, IF = 1,693, 1,879),
- *Sensors and Actuators, B Chem.* (5 prac w latach 2007, 2012-2013, 2016-2017, IF = 2,93-5,67).
- *Proceedings of SPIE* (2 prace w latach 2016, 2017, brak IF, ale materiały indeksowane w WoS),
- *Sensors* (1 praca w roku 2019, IF = 2,475),

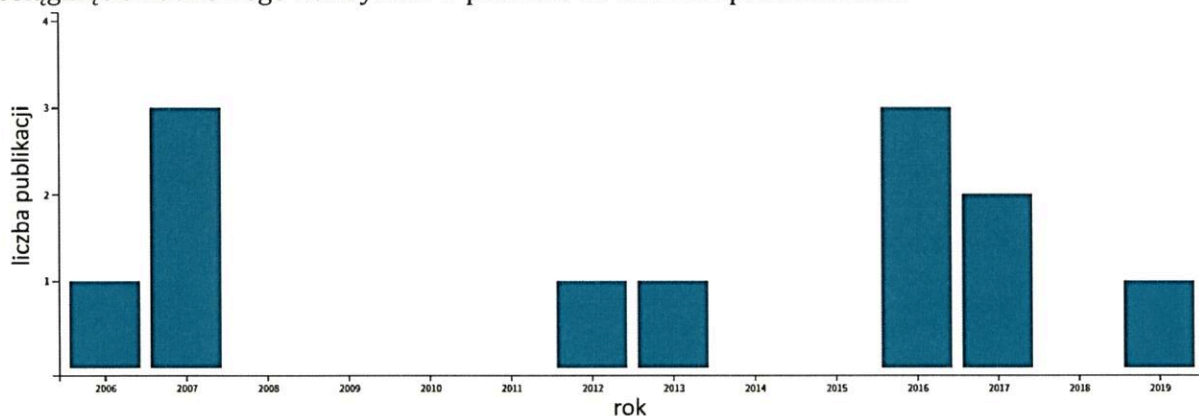
Sześć prac posiada współczynnik wpływu IF o wartości powyżej 2, **trzy** prace to jednoosobowe artykuły autorskie Habilitanta natomiast w **siedmiu** publikacjach Kandydat występuje jako pierwszy autor. Taka zawartość dorobku naukowego, stanowiącego cykl powiązanych tematycznie publikacji kształtuje pozytywną ocenę dorobku naukowego Habilitanta oraz Jego wkładu w dyscyplinie Elektronika - zgodnie z wymaganiami określonymi w art. 16 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (tekst jedn. Dz. U. z 2016 r., poz. 882, z późniejszymi zmianami).

Zgodnie z bazą bibliometryczną *Web of Science* cykl 12 wyodrębnionych publikacji Habilitanta jest w literaturze cytowany **216** razy, przy czym suma cytowań bez tzw. autocytowań wynosi **191** (stan na dzień 09.12.2019). Na rys. 1 przedstawiono graficznie wyniki wskaźników cytowań prac Habilitanta wchodzących w skład osiągnięcia naukowego. Dane uzyskano w oparciu o bazę *Web of Science*.



Rys. 1. Rozkład liczby cytowań publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Habilitanta w podziale na lata, sporządzony przy wykorzystaniu bazy *Web of Science*.

Od roku 2016 zauważalny jest dynamiczny wzrost cytowań prac Habilitanta od 15 cytowań rocznie nawet do 45 cytowań w ciągu roku (dotyczy publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Habilitanta). Rysunek 2 przedstawia ilość publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Kandydata w podziale na lata ich opublikowania.



Rys. 2. Rozkład liczby publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Habilitanta w podziale na lata, sporządzony przy wykorzystaniu bazy *Web of Science*.

Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego Kandydata powstały w trzech oknach czasowych 2006-2007, 2012-2013 oraz 2016-2019 na przestrzeni trzynastu lat, przy czym największa aktywność publikacyjna przypada na lata 2007 i 2016. Biorąc pod uwagę ilość cytowań prac Habilitanta w poszczególnych latach stwierdzam, że prace autorstwa dra inż. Erwina Maciaka są już szeroko rozpowszechnione i zauważalne w środowisku naukowym. Wnoszą one znaczący wkład w obszar badań nad przetwornikami opartymi na przewodzących materiałach receptorowych stosowanych w optoelektronicznych i mikroelektronicznych czujnikach gazów.

4. Ocena ilościowa dorobku naukowego oraz innych wskaźników dokonań naukowych

Dorobek naukowy Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora obejmuje łącznie **30** prac naukowych opublikowanych w czasopiśmie znajdujących się w bazie JCR (ang.: *Journal Citation Reports*), spośród których **12** należy do tzw. osiągnięcia naukowego. Wartości te są

znaczące, a cały dorobek naukowy jest wystarczający do dopuszczenia Kandydata do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Sumaryczny „*impact factor*” Habilitanta zgodnie z rokiem opublikowania według listy JCR wyniósł **46,925**. Indeks Hirscha wynosi **14** wg. bazy *Web of Science*. Liczba wszystkich cytowań artykułów Kandydata według bazy *Web of Science* wynosi **510**, bez autocytowań **392**.

Analizując punkty i wskaźniki określające dorobek naukowy Habilitanta można stwierdzić, że jest on szeroko zauważalny w międzynarodowym środowisku naukowym. Niniejsza opinia dotycząca oceny wkładu Habilitanta w rozwój dyscypliny elektronika nie jest oparta jedynie na analizie wskaźników bibliograficznych, chociaż są one niewątpliwie pomocne podczas oceny. Moja recenzja uwzględnia również zawartość i jakość poszczególnych publikacji oraz bierze pod uwagę aktualność i aspekt naukowy oraz aplikacyjny rozwijanych metod badawczych.

5. Ocena stopnia spełnienia pozostałych wymagań ustawowych

5.1. Zrealizowane oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne

Habilitant posiada w swoim dorobku cztery osiągnięcia tego typu. Dotyczą one:

- budowy światłowodowego systemu TraFOSens-500 monitoringu wodoru rozpuszczonego w oleju transformatorowym,
- budowy układu demonstratora czterokanałowego optoelektronicznego systemu do pomiaru stężeń gazów toksycznych i przemysłowych,
- budowy wielokanałowego urządzenia do pomiaru stężeń wybranych gazów czujnikami SAW,
- opracowania i wykonania eksperymentalnego transformatora koncentrycznego wysokiej częstotliwości.

Wkład Habilitanta w powstanie poszczególnych osiągnięć technologicznych jest na poziomie 30-50%, a polegał głównie na przygotowaniu koncepcji budowy poszczególnych układów, oraz doborze konfiguracji i rodzaju cienkowarstwowych struktur metalicznych i dielektrycznych.

5.2. Monografie, publikacje naukowe w czasopiśmie międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazie JCR

Habilitant jest autorem łącznie 25 publikacji naukowych spoza bazy JCR, opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora. Dotyczyły one m.in. opracowania optoelektronicznych systemów do pomiaru stężeń gazów, światłowodowych czujników z interferencyjnymi strukturami sensorowymi do pomiarów koncentracji gazów toksycznych i przemysłowych, optycznej detekcji koncentracji wodoru rozpuszczonego w izolacji olejowej do diagnostyki transformatorów, badań struktur warstwowych typu tlenek metalu/pallad w układzie z akustyczną falą powierzchniową do detekcji gazów oraz struktur fotowoltaicznych na bazie organicznych materiałów.

5.3. Opracowania zbiorowe, katalogi zbiorów, dokumentacja prac badawczych, ekspertyz, utworów i dzieł artystycznych

Po uzyskaniu stopnia doktora aktywność Kandydata w tym obszarze polegała na sporządzeniu jednej agendy badawczej Politechniki Śląskiej, jednego raportu końcowego oraz jednego sprawozdania końcowego z realizowanych projektów badawczych.

5.4. Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant brał udział łącznie w 12 projektach badawczo-rozwojowych. Dotyczyły one głównie opracowania detektorów do wysokoczułych sensorów wybranych gazów niebezpiecznych, opracowanie prototypów optoelektronicznych oraz

akustoelektronicznych systemów pomiarowych do detekcji i pomiaru wybranych gazów i mieszanin gazowych oraz opracowania i badań warstwowych nanostruktur sensorowych dla optoelektronicznych i rezystancyjnych układów czujnikowych wybranych gazów toksycznych i przemysłowych.

Habilitant był również:

- kierownikiem grantu projakościowego I stopnia JM Rektora Politechniki Śląskiej,
- kierownikiem grantu habilitacyjnego JM Rektora Politechniki Śląskiej,
- kierownikiem grantu Politechniki Śląskiej nt. „Wysoko zaawansowane technologie nanostruktur warstwowych dla zastosowań w metrologii różnych wielkości fizycznych”.

Niestety Habilitant skupił się na krótkim opisie jedynie projektów, w których pełnił funkcję wykonawcy, zamieszczając jedynie tytuły tych grantów, w których pełnił funkcję kierownika.

Stwierdzam, że dr inż. Erwin Maciak spełnia wymogi ustawowe stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w tym obszarze ich aktywności.

5.5. Odbyte staże naukowe

Niestety, Kandydat podczas swojej wieloletniej pracy po uzyskaniu stopnia doktora nie odbył żadnego stażu naukowego zarówno w zagranicznym jak i krajowym ośrodku naukowym lub akademickim.

5.6. Inne osiągnięcia w zakresie pracy naukowej

Habilitant po uzyskaniu stopnia doktora brał czynny udział łącznie w **48** międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych, głosząc łącznie 11 referatów, z których **2** były to tzw. **referaty zaproszone**. Pełnił funkcję opiekuna **8** prac inżynierskich realizowanych na Wydziale Matematyczno-Fizycznym Politechniki Śląskiej oraz funkcję promotora **7** prac magisterskich na Wydziale Elektrycznym Politechniki Śląskiej. Trzy prace magisterskie zostały nagrodzone w konkursach ogólnopolskich. Był również promotorem pomocniczym w **1** pracy doktorskiej.

Od roku 2013 dr inż. Erwin Maciak jest założycielem i opiekunem studenckiego koła naukowego SKN FOTON działającego przy Katedrze Optoelektroniki Wydziału Elektrycznego Politechniki Śląskiej i realizującego projekty inżynieryjno-techniczne oraz popularyzatorskie w zakresie fotoniki, optoelektroniki i odnawialnych źródeł energii.

Od roku 2012 Kandydat pełni funkcję opiekuna Laboratorium Wytwarzania Powłok i Struktur Cienkowarstwowych w Katedrze Optoelektroniki Politechniki Śląskiej.

Habilitant wykonał łącznie **8** recenzji prac naukowych opublikowanych w czasopiśmie indeksowanych w bazie JCR.

5.7. Działalność dydaktyczna

Dr. inż. Erwin Maciak opracował materiały do **5** przedmiotów: *Fizyka Współczesna, Nanotechnologie i systemy MEMS, Technologia Elementów Elektronicznych, Podstawy Nauki o Materiałach oraz Inżynieria Materiałowa*. Habilitant opracował instrukcje stanowiskowe do **25** ćwiczeń laboratoryjnych. Pozwoliło to na realizację laboratoriów z następujących przedmiotów:

- *Sensory Opto- i Mikroelektroniczne,*
- *Czujniki Światłowodowe i ich Systemy,*
- *Sensory i Aktuatory Mikroelektroniczne,*
- *Podstawy Optoelektroniki,*
- *Podstawy Fotoniki i Fotowoltaiki,*
- *Inżynieria Materiałowa,*
- *Podstawy Nauki o Materiałach,*
- *Nanotechnologie i Systemy MEM,*

- *Podstawy Elektroniki i Elektrotechniki,*
- *Technologia Elementów Elektronicznych,*
- *Optyczne i Akustyczne Systemy Zabezpieczeń Technicznych,*
- *Inżynieria Fotoniczna.*

Dodatkowo, Habilitant prowadził ćwiczenia z *Fizyki* dla studentów czterech Wydziałów Politechniki Śląskiej. Jego działalność o charakterze dydaktycznym manifestowała się również udziałem przy opracowaniu raportu samooceny na Wydziale Matematyczno-Fizycznym w roku 2007. Kandydat sprawował także opiekę nad 2 osobami studiującymi w trybie indywidualnego toku studiów.

Działalność dydaktyczna Kandydata jest bardzo bogata. Poza wysokimi wskaźnikami bibliograficznymi wykazuje się On również znaczącą aktywnością dydaktyczną.

5.8. Działalność o charakterze organizacyjnym

Dr inż. Erwin Maciak był założycielem i jest opiekunem studenckiego Koła Naukowego SKN FOTON co zostało wyszczególnione w punkcie 5.6 niniejszej recenzji. Współorganizował konkurs Liga szkolna Abstract w roku 2007. Pełni funkcję opiekuna 3 akademików. Był członkiem uczelnianej komisji dyscyplinarnej do spraw studenckich w kadencji 2012-2016. Niestety Habilitant nie był nigdy członkiem komitetu organizacyjnego żadnej konferencji naukowej.

6. Podsumowanie

Na podstawie przedstawionej dokumentacji w tym autoreferatu i zawartego w nim opisu osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę postępowania habilitacyjnego stwierdzam, że dr inż. Erwin Maciak posiada umiejętność organizowania i samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Świadczy o tym Jego cały dorobek naukowy, który stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny elektronika. Zgodnie z art. 16 ust. 1 Ustawy z 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jedn. Dz. U. z 2016 r., poz. 882, z późniejszymi zmianami), do postępowania habilitacyjnego może zostać dopuszczona osoba, która posiada stopień doktora oraz osiągnięcia naukowe lub artystyczne, uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące znaczny wkład autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej lub artystycznej oraz wykazuje się istotną aktywnością naukową lub artystyczną. Osiągnięciem, o którym mowa w ust. 1 wyżej wymienionej ustawy w przypadku Habilitanta jest cykl dwunastu publikacji powiązanych tematycznie, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny elektronika.

Prace te stanowią znaczący wkład naukowy w obszarze badań nad optoelektronicznymi i mikroelektronicznymi układami pomiarowymi opartymi na nowoczesnych materiałach receptorowych i posiadają wysoki poziom merytoryczny. Materiał ten zawiera nowatorskie pomysły, realizowane w sposób pionierski.

Biorąc pod uwagę powyższe uwagi stwierdzam, że dorobek naukowy dr. inż. Erwina Maciaka spełnia wymagania określone w art. 16 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (tekst jedn. Dz. U. z 2016 r., poz. 882, z późniejszymi zmianami). W związku z powyższym popieram wniosek o nadanie dr. inż. Erwinowi Maciakowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie elektronika i wnoszę o dopuszczenie go do dalszych etapów postępowania.

