

RECENZJA

Dorobku naukowego i wyodrębnionego, jednotematycznego cyklu publikacji, stanowiących podstawę do ubiegania się przez dr inż. Macieja Sibińskiego o stopień doktora habilitowanego nauk technicznych

Niniejsza ocena została przygotowana na podstawie decyzji Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułu Naukowego, na zlecenie Dziekana Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej z dnia 1 grudnia 2014 roku i wykonana w oparciu o analizę autoreferatu, życiorysu naukowego, wykazu osiągnięć w pracy naukowej wraz w kopiami publikacji przedstawiającymi główne osiągnięcie naukowe, a także informacji uzupełniających uzyskanych bezpośrednio od Habilitanta.

1. Informacje ogólne

Dr inż. Maciej SIBIŃSKI jest absolwentem Wydziału Elektrotechniki i Elektroniki, Politechniki Łódzkiej z 1999 roku. Już w trakcie studiów wykazywał predyspozycje do pracy naukowo-badawczej, o czym świadczy zatrudnienie na stanowisku asystenta-stażysty w Instytucie Elektroniki PŁ (od października 1998) oraz możliwość odbycia praktyki w Niemczech, Włoszech oraz 5-cio miesięcznego stażu dyplomowego na Uniwersytecie w Gent (Belgia). Uznanie pracy magisterskiej za najlepszą na Politechnice Łódzkiej w konkursie SNT-NOT oraz podjęcie pracy w charakterze asystenta w Instytucie Elektroniki PŁ to kolejne, ważne etapy w karierze naukowej Habilitanta. W Instytucie podejmuje współpracę z Prof. Zbigniewem Lisikiem, w efekcie której powstaje rozprawa doktorska pt. *Polikrystaliczne ogniwa słoneczne na bazie CdTe*, którą Habilitant broni w 2008 roku z wyróżnieniem nadanym przez Radę Wydziału Elektroniki, Elektrotechniki i Automatyki PŁ.

Od marca 2009 roku, do chwili obecnej pracuje na stanowisku adiunkta w Katedrze Przyrządów Półprzewodnikowych i Optoelektronicznych Politechniki Łódzkiej.

2. Ocena jednotematycznego zbioru publikacji przedłożonego, jako osiągnięcie habilitacyjne

Habilitant przedłożył do oceny osiągnięcie naukowe w formie jednotematycznego cyklu publikacji pt. *„Wykorzystanie nieorganicznych i organicznych warstw transparentnych do poprawy parametrów elastycznych ogniw słonecznych”*. Wykaz publikacji

dotyczących wskazanego osiągnięcia obejmuje 10 pozycji, w tym 9 stanowią publikacje w periodykach naukowych, takich jak: *Materials Science Engineering* (2009, 2012x2), *Sensors* (2011), *Optica Applicata* (2011), *Optical Materials* (2011), *Materials Science in Semiconductor Processing* (2014), *Microelectronics Engineering* (2014x2). Ostatnią pozycją jest rozdział w monografii pt. *Solar Cells-Thin Film Technologies* o objętości 21 stron. Wszystkie przedłożone publikacje ukazały się w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports. Większość wskazuje na istotny, merytoryczny wkład Habilitanta w ich powstanie, którego odzwierciedleniem jest udział procentowy (od 55 do 80% w pracach Nr 1-4, 6 i 9) potwierdzony stosownymi oświadczeniami współautorów. In minus jest to, że wszystkie prace są wieloautorskie, a ilość osób realnie zaangażowanych w powstawanie dzieła wynosiła od dwóch (praca Nr 2) do 5-8 (prace Nr 4, 6-8, 10). W jednej pracy udział Habilitanta jest 15% i wymieniony jest on jako ostatni wśród 7 autorów i trudno mówić o istotnym wkładzie merytorycznym.

Praca Nr 1-*Novel construction of CdTe solar cell based on polyketanil structure* opublikowana w *Materials Science and Engineering*, dotyczyła optymalizacji wytwarzania cienkowarstwowych, polikrystalicznych struktur CdS/CdTe, jako punkt wyjścia do aplikacji w elastycznych konstrukcjach ogniw słonecznych. Lektura tej pracy pozostawia duży niedosyt. W istocie jest 3 stronicowe opracowanie, gdzie tekst stanowi ledwo 1 stronę. Praca ta jest bardzo płytka od strony naukowej, a i recenzenci wyznaczeni przez edytora czasopisma nie podeszli do swoich obowiązków z należytą starannością. Przykładowo, wyniki analizy EDX podane w Tabeli 1 są do drugiego miejsca po przecinku, podczas gdy błąd metody jest znacznie większy. Rysunek 1 w podpisie informuje, że jest to dyfraktogram rentgenowski, podczas gdy jest to spektrum z mikroanalizy EDX. Co więcej, odczytana na osi rzędnej ilość zliczeń (kilkadziesiąt) nie wystawia dobrej opinii znajomości warsztatu dla operatora sprzętu. Stwierdzenie, że „...*results were analysed by mechanical, optical and electrical measurements and confronted with numerical modelling outcomes...*” nie jest poparte żadnym materiałem dowodowym. Wszystko to powoduje, że tę pracę trudno jest uznać, za pełnowartościowy dowód potwierdzający osiągnięcie naukowe Habilitanta.

Praca Nr 2-*Innovative Elastic Thin-Film Solar Cell Structures*, to rozdział w książce. I tutaj można dostrzec szereg braków i niedociągnięć. Rysunek 14 jest powtórzeniem Rys. 3 z pracy Nr 1 bez powołania się na źródło. Co więcej, jedyne prace na które powołuje się Autor pochodzą z okresu sprzed doktoratu (Ref. 22, 24, 25). Wyjątek stanowi konferencja ELTE (2010). Czytając fragment zatytułowany *Innovative*

polycrystalline elastic structures, based on polymer substrates odnosi się wrażenie, że zawarta jest w nim cała praca Nr 1. Fragmentem nowym jest część dotycząca *Novel carbon nanotube contacts for proposed devices*, traktująca o możliwości zastosowania past na bazie nanorurek węglowych w charakterze transparentnych kontaktów emiterowych. Co ciekawe, nie jest ona eksponowana w Autoreferacie, gdzie, temu aspektowi poświęcone jest jedno zdanie z powołaniem się na wyniki innych autorów (Rys. 2.2. Ref. [95]).

Praca Nr 3-*Flexible temperature sensors on fibers*, to kolejna praca opisująca możliwość wykorzystania nanorurek węglowych do produkcji elastycznych warstw polimerowych metodą sitodruku. Jednakże uzyskane wyniki odnoszone są do elastycznych czujników temperaturowych. W podsumowaniu pracy nie ma słowa o możliwości aplikacji w ogniwach słonecznych. Jest za to wyraźne stwierdzenie, że *„This novel solution, verified by practical experiments, guarantees stable control of human skin temperature and possibility of wide sensor application in textronics”*. Ale już w Autoreferacie Habilitant pisze: *„...uzyskane wyniki zostały bezpośrednio wykorzystane w toku prac nad wytworzeniem elektrod TCL na bazie MWCNT dla cienkowarstwowych ogniw słonecznych...”*. Powoduje to nieodparte wrażenie, że Habilitant w chwili pisania pracy Nr 3 nie miał jeszcze jakiegóż konkretnej wizji swojego osiągnięcia naukowego.

Potwierdza to lektura **pracy Nr 4-*Carbon nanotube transparent conductive layers for solar cells applications***, gdzie Autor sam przyznaje, że opisano w niej pierwsze próby *„...praktycznego wykorzystania warstw na bazie wielościennych nanorurek węglowych do konstrukcji elastycznej elektrody transparentnej ogniw słonecznych”* (Autoreferat str. 26). Jednakże wnioski z tej pracy nie są bynajmniej budujące. Okazuje się, że pomimo lepszych właściwości elastycznych, parametry optyczne i elektryczne są słabe i *„...CNT layers cannot be a competitive alternative to the currently existing ITO...”* (str. 380).

Skutkiem tego jest, że w **pracy Nr 5-*Relaxation of stresses in polystyrene-carbon microcomposite resistive layers*** Habilitant pisze, że *„...alternatywą wobec wykorzystania nanostruktur węglowych...jest wykorzystanie różnorodnych kompozycji polimerowych...”*. Ta praca jednak również nie dotyczy w swej istocie ogniw słonecznych. We Wprowadzeniu jest mowa o możliwym zastosowaniu *...flexible thermo resistive layers in modern electronic application...*, ale w odniesieniu do *„textronics”, „removable sensors” i „thermoregulation systems”*. Powstaje, zatem pytanie, na ile Praca Nr 5 jest dowodem potwierdzającym główne osiągnięcie

Habilitanta? Pisze on w Autoreferacie (str. 30), że „...wykorzystanie tradycyjnych wypełniaczy węglowych w pastach polimerowych przeznaczonych do nadruku umożliwia uzyskanie parametrów akceptowalnych w kontaktach bazowych elastycznych ogniw słonecznych...”. Tego stwierdzenia, jak i następnych dwóch zdań, nie ma w oryginale pracy, co może sugerować, że idea takiego, a nie innego wykorzystania uzyskanych wyników pojawiła się później. Niepokojącą jest też uwaga, że „...nie jest możliwe wykorzystanie ich w charakterze kontaktów TCL...”, a przecież to TCL, zgodnie z propozycją Habilitanta (str. 8-Autoreferat) pozwala rozszerzać stosowany zakres materiałowy (tutaj TCO) na organiczne materiały elastyczne.

W pracy Nr 6-***Comparison of ZnO:Al, ITO and carbon nanotube transparent conductive layers in flexible solar cells applications*** przeprowadzono badania porównawcze wybranych warstw TCO z warstwami organicznymi zawierającymi nanorurki węglowe. Badania te wykazały, że warstwy CNT mają znacznie lepszą wytrzymałość w teście zginania. Dyskwalifikuje je tzw. transmitancja optyczna, która w oryginale pracy jest określana jako „...far beneath those of ITO...”(str. 1297), podczas gdy w Autoreferacie (str. 32) mówi się jedynie o „...ograniczonej transmitancji optycznej i skomplikowanej technologii wytwarzania połączeń elektrycznych...”.

Praca Nr 7 jest jedyną, w której Habilitant występuje jako ostatni autor, aczkolwiek deklarowany jest udział 15% wśród 7 autorów. Praca ma szereg mankamentów natury edytorskiej i merytorycznej. W pierwszej części, po wprowadzeniu, od razu następuje rozdział „Results and discussion” dla eksperymentów z FTIR, DSC, AFM, UV-vis, I-V bez tzw. „Experimental procedure”. Ponadto na Rys. 3 nie podano powiększeń dla mikrostruktur z mikroskopu optycznego. Ta część pracy kończy się wnioskami sugerującymi, możliwość występowania efektu fotowoltaicznego w elastycznych strukturach organicznych uzyskanych na bazie nowo opracowanych związków imidowych. Następnie pojawia się rozdział „Experimental” opisujący przygotowanie związków imidowych, pomiary FTIR, DSC i obserwacje na mikroskopie optycznym, AFM, charakterystykę prądowo-napięciową. Ta część pracy kończy się nagle bez podania konkretnych wniosków. Dlatego też bardziej czytelnym jest opis pracy w Autoreferacie (str. 33), gdzie Habilitant stwierdza, że „...oddzielnym zagadnieniem jest opracowanie efektywnych kontaktów elastycznych dla tego typu struktury, ze względu na niską użyteczność warstw tlenków metali...”.

To prowadzi do Pracy Nr 8-***Optical, electrical and mechanical properties of indium tin oxide on polyethylene terephthalate substrates: Application in bulk-***

heterojunction polimer solar cells. Miała ona na celu przeniesienie standardowej konstrukcji ogniwa ITO na elastyczne podłoże PET. Jednakże udział Habilitanta w przygotowanie tej pracy wynosi 25% i nie jest decydujący, zarówno od strony koncepcyjnej, badawczej, jak i analitycznej prowadzącej do sformułowania wniosków. Same wnioski nie są zachęcające, ponieważ „...ITO layers on PET foils are not suitable for dynamic bending conditions...”, a w innym miejscu „...All flexible devices tested after 16 h exhibited very low photovoltaic effect even after encapsulation...”. Zarówno w Autoreferacie (Rys. 8.3), jak i oryginalnej pracy (Fig. 4) całkowicie błędne są podpisy sugerujące powiększenie x100 i x10 000.

W świetle słabych wyników dla ITO, Habilitant poszukiwał alternatywnego rozwiązania, którym był tlenek cynku (**Praca Nr 9-AZO layers deposited by PLD method as flexible transparent emitter electrodes for solar cells**). Tlenek cynku (ZnO) jest obecnie materiałem szeroko wykorzystywanym w fotowoltaice i szerzej w optoelektronice ze względu na korzystne parametry optoelektryczne. Związek ten jest nietoksycznym, powszechnie dostępnym, tanim materiałem o szerokości przerwy energetycznej równej 3,37 eV w temperaturze pokojowej. Tlenek cynku jest otrzymywany z pomocą technologii wzrostu krystalicznego w sposób znacznie prostszy od innych materiałów o szerokiej przerwie energetycznej. Z wymienionych powodów zespół naukowy pod kierownictwem dr inż. Maciej SIBIŃSKIEGO przeprowadził eksperymenty mające na celu sprawdzenie możliwości wykorzystania go w charakterze transparentnych, elastycznych kontaktów emiterowych ogniw słonecznych, zgodnie z przyjętym kierunkiem badań. Indywidualnym wkładem autora było zaproponowanie wykorzystania metody PLD do wytworzenia warstwy TCL na bazie AZO na podłożach elastycznych, jak również dobór rodzajów podłoży, określenie wymaganych parametrów procesowych i materiałowych, a także charakteryzacja otrzymanych warstw i ocena wyników. W wyniku przeprowadzonych eksperymentów uzyskano warstwy o korzystnych parametrach optoelektrycznych, określonych przez wartości transmitancji optycznej z zakresu 80%÷90% w zakresie światła widzialnego, uzyskując jednocześnie rezystancję na kwadrat rzędu 300 Ω . Występowanie postaci amorficznej AZO przełożyło się także na wysoką odporność mechaniczną uzyskanej warstwy. W teście zginania dynamicznego otrzymano wzrost rezystancji dla optymalnej warstwy AZO na poziomie 34% po 200 zgięciach, co jest wartością o ponad dwa rzędy wielkości niższą niż dla komercyjnych warstw ITO wykonanych metodą magnetronową. Również w przypadku zginania statycznego na walcach o różnych średnicach próbek tlenków

metali na podłożu PET warstwa AZO wykonana metodą PLD odnotowała najlepsze wyniki, przewyższając znacznie również komercyjnie wytwarzane warstwy ITO. Praca Nr 9 jest bardzo wartościowa i trochę szkoda, że Habilitant nie zdecydował się ująć w niej szerszego spektrum badań. Uważna lektura wszystkich osiągnięć dr inż. Macieja SIBIŃSKIEGO pozwala odnaleźć dwie inne prace opublikowane przez Habilitanta w tym samym czasie w czasopiśmie o zasięgu krajowym, a stanowiące uzupełnienie Pracy Nr 9:

M. Sibiński, K. Znajdek, M. Górski: Wykorzystanie ZnO w charakterze warstw TCL ogniw słonecznych nowej generacji. Przegląd Elektrotechniczny nr 7/2013 ss. 300-304.
K. Znajdek, M. Sibiński, K. Tadaszak, W. Posadowski: Weryfikacja możliwości zastosowania cienkich warstw TiO_2 w charakterze transparentnych pokryć przewodzących ogniw słonecznych różnych typów. Elektronika-Konstrukcje Technologie, Zastosowania nr 5/2013 ss. 24-27.

Można w nich znaleźć szczegóły procesu technologicznego PLD i dobór jego parametrów w celu uzyskania jak najlepszych właściwości elastycznych warstw ZnO, a także wyniki pomiarów składu, morfologii powierzchni i transmitancji optycznej warstw uzyskanych w różnych wariantach procesu, eksperymenty obejmujące dostosowanie sputteringu magnetronowego do potrzeb nakładania warstw na foliach PET bez ich degradacji i przy zachowaniu jak najlepszych parametrów warstw TiO_2 (w tym zastosowanie obrotowego podajnika i nieciągłej metody nakładania), a także pomiary parametrów i porównanie otrzymanych warstw oraz ocena ich stosowalności w fotowoltaice.

Zamykająca cykl publikacji **Praca Nr 10 -*Improvement of the solar cell efficiency by the ZnO nanoparticle layer via the down-shifting effect*** z niezrozumiałych dla Recenzenta powodów ma nietypową kolejność autorów. Autorzy zagraniczni, o znacznie mniejszym wkładzie merytorycznym, zajmują bardziej eksponowane miejsca. Jest to mylące, podczas gdy sama praca jest bardzo istotna z punktu widzenia oceny osiągnięcia naukowego Habilitanta. W Pracy Nr 10 Habilitant korzystając z wyników doświadczeń uzyskanych dla aplikacji tlenku cynku, jako warstwy kontaktowej, przeprowadził badania w celu poszerzenia jego aplikacji do konwersji długości fali światła absorbowanego przez ogniwo, co jest jednym z praktycznych sposobów podniesienia sprawności ogniw słonecznych. Stało się to możliwe dzięki wykorzystaniu konwerterów długości fotonów światła na bazie fotoluminescencji i dopasowaniu długości jego fali do optimum sprawności fotokonwersji danych ogniw słonecznych.

Przy dokładniejszym opisie prowadzonych prac eksperymentalnych i technologicznych z zakresu warstw konwerterów długości fali światła na bazie ZnO NP's przychodzą z pomocą prace Autora o zasięgu lokalnym.

K. Znajdek, M. Sibiński, A. Apostoluk, Y. Zhu, B. Masenelli: Warstwy nanocząstek ZnO do zastosowań w ogniwach fotowoltaicznych, Materiały XI Konferencji Naukowej ELTE'2013, s. 443-444, Ryn, 16-20 IV 2013.

A. Apostoluk, Y. Zhu, B. Canut, B. Masenelli, J-J Delaunay, K. Znajdek, M. Sibiński: Investigation of luminescent properties of ZnO nanoparticles for their use as a down-shifting layer on solar cells, Physica Status Solidi (C) Current Topics in Solid State Physics Volume 2, Issue 12, 2013.

W nich znajduje się m.in. opis koncepcji wykorzystania luminescencji w ZnO NP's do przesunięcia widma światła i wykorzystania, jako konwertera w elementach PV oraz pomiary, opis wytwarzania warstw ZnO metodą LECBD (*Low Energy Cluster Beam Deposition*), analiza właściwości optycznych nanocząstek ZnO w zależności od ich stechiometrii. Ponadto przedstawiono, oprócz koncepcji wykorzystania w fotowoltaice, porównanie symulacyjne charakterystyk wydajności kwantowej ogniw różnych typów i wskazanie możliwości poprawy konwersji w zakresie fal krótkich w poszczególnych kategoriach, analizę TEM, RBS i luminescencji otrzymanych warstw oraz optymalizację procesu LCBD pod kątem optymalnych w fotowoltaice parametrów otrzymanych warstw luminescencyjnych.

Podsumowując, należy przypomnieć, że **głównym zadaniem Habilitanta wykonanym w ramach prac prezentowanych w monotematycznym cyklu publikacji, było wyłonienie materiałów i opracowanie technologii wytwarzania elastycznych warstw przewodzących spełniających wymogi stawiane transparentnej elektrodzie emiterowej cienkowarstwowych ogniw słonecznych w celu zapewnienia najwyższej sprawności i odporności mechanicznej tego typu ogniw.** Nie było to łatwym zadaniem dla Recenzenta i wymagało niekiedy zapoznania się z innymi pozycjami dorobku naukowego Habilitanta, niewykazanymi w cyklu monotematycznych publikacji. Zabrakło tutaj Habilitantowi trochę intuicji, a przeważała chęć wyeksponowania pozycji o najlepszym IF. Co więcej, Habilitant nie wykorzystał do końca szansy zwrócenia uwagi na istotę swoich osiągnięć. Przedstawione na str. 43-44 Autoreferatu podsumowanie jest bardzo lakoniczne i dopiero dostarczenie dodatkowych wyjaśnień w dużej części zaspokoilo oczekiwania Recenzenta.

Mając to na uwadze można powiedzieć, że zasadniczo w sposób zadawalający zaproponowano nowe podejście do zagadnienia wytwarzania tego typu kontaktów, wprowadzając w miejsce dotychczas stosowanego pojęcia tlenków przewodzących TCO szersze, obejmujące elastyczne warstwy transparentne wykonane również na bazie materiałów organicznych-TCL. W ten sposób dr inż. Maciej SIBIŃSKI wniósł wartościowy wkład w rozwój dyscypliny naukowej elektronika, a zwłaszcza do wiedzy z zakresu elastycznych kontaktów ogniw słonecznych ze szczególnym uwzględnieniem transparentnych kontaktów emiterowych.

2. Ocena innych (poza zbiorem jednotematycznym publikacji) osiągnięć naukowych i zawodowych

Omawiając inne osiągnięcia Habilitanta należy stwierdzić, że w dostarczonej dokumentacji brakowało informacji wynikających z Rozporządzenia MNiSzW z dnia 1 września, a sformalizowanych w komunikacie CK Nr 3/2012. Informacje te zostały przekazane w terminie późniejszym na prośbę Recenzenta.

Dr inż. Maciej SIBIŃSKI w okresie 7 lat pracy na stanowisku adiunkta w Politechnice Łódzkiej (czyli od ostatniego awansu naukowego) zgromadził zasługujący na uwagę dorobek naukowy. Obejmuje on 24 artykuły w czasopismach oraz 18 opublikowanych wystąpień konferencyjnych opartych o wyniki własnych badań. 18 publikacji ukazało się w periodykach o zasięgu międzynarodowym (12 prac z JCR), aczkolwiek bez prac samodzielnych. Dorobek ten uzupełniony jest 33 doniesieniami konferencyjnymi, przy czym 19 z nich to referaty wygłoszone przez Habilitanta. Są to osiągnięcia znaczące, aczkolwiek większość konferencji odbyło się na terenie kraju, a jedynie 6 z nich to konferencje zagraniczne, z których warto wymienić *European Workshop on Transparent Conductive Materials* (2012) oraz *39th IEEE Photovoltaic Specialists Conference* (2013).

Ponadto Habilitant jest autorem 3 rozdziałów (razem 61 stron) w podręczniku *Technologie optoelektroniki*, 2 innych w wydawnictwach zwartych, jakie ukazały się w wyniku realizacji projektu z Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki w roku 2010 oraz wartościowego opracowania *Innovative Elastic Thin-Solar Cell Structures* (21 stron) w książce *Solar Cells-Thin Film Technologies*, jaka ukazała się w chorwackim wydawnictwie InTech w 2011 roku.

Wszystkie te osiągnięcia przekładają się na sumaryczny *impact factor* według listy Journal Citation Reports (JCR)- 16,87 w roku 2014. Liczba cytowań oraz Indeks Hirscha wyliczone w parciu o bazę Web of Science nie są może imponujące, ale trzeba pamiętać, że od czasu obrony pracy doktorskiej minęło niecałe 7 lat, a dorobek publikacyjny Kandydata przed obroną doktoratu był raczej niewielki. Warto też odnotować, że Indeks Hirscha wzrósł o dwa punkty w trakcie postępowania habilitacyjnego.

Na uwagę zasługuje też fakt, że dr inż. Maciej SIBIŃSKI, obok niezłego dorobku naukowego, może pochwalić się 2 przyznanymi patentami oraz 6 zgłoszeniami patentowymi, z których 4 przypadają na ostatnie 3 lata. Dodać to tego należy także zgłoszenie wzoru użytkowego. Habilitant był też współautorem projektów instalacyjnych wykorzystujących odnawialne źródła energii oraz opinii wykonywanych na zamówienie, jak na przykład: *Opinia o innowacyjności procesu produkcji energii elektrycznej z promieni słonecznych w firmie ERKADO (2013)* czy też *Opinia o innowacyjności Procesu konwersji energii elektrycznej produkowanej w instalacji fotowoltaicznej w firmie ALCO (2013)*.

Kandydat uczestniczył w 11 projektach badawczych, krajowych i zagranicznych. Recenzent wyróżniłby tutaj przede wszystkim kierownictwo w projekcie typu OPUS (2012-2013) oraz aktywne uczestnictwo w POKL *Naukowcy dla gospodarki województwa łódzkiego (2012-2013)*, które przełożyło się także na dorobek w postaci 3 rozdziałów w monografii. Uczestniczył także w programie międzynarodowym POLONIUM-*New solutions for solar cells down converters*, w latach 2012-2013.

Habilitant wygłosił 25 referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych. Ponadto był współautorem 45 komunikatów, bądź posterów. Ten aspekt działalności naukowej Habilitanta uzupełnia funkcja Przewodniczącego Komitetu Organizacyjnego *9th International Workshop on Expert Evaluation and Control of Compound Semiconductor Materials and Technologies (2008)* oraz członkiem Komitetu Organizacyjnego Konferencji *Thermic i MicroTherm*, aczkolwiek te dwie ostatnie aktywności przypadają na lata 2000 i 2003, czyli przed uzyskaniem stopnia doktora.

Zgromadził też, co zrozumiałe ze względu na charakter pracy, pokaźny dorobek dydaktyczny i popularyzatorski, na który się składają m.in. opracowanie i prowadzenie przedmiotu *Niekonwencjonalne Źródła Energii (2004)*, opracowanie programu i przygotowanie materiałów wykładowych oraz ćwiczeń laboratoryjnych bloku przedmiotów *Alternatywne Źródła Energii (2009)* oraz *Odnawialne Źródła Energii*

(2009), *Fotowoltaika (Podstawy Fotowoltaiki oraz Projektowanie Instalacji Fotowoltaicznych)*-2012. Prowadził liczne szkolenia z ww. tematyki na przestrzeni lat 2007-2012.

Dr inż. Maciej SIBIŃSKI był promotorem głównym lub samodzielny 21 prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich z zakresu elektroniki na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej oraz Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej w latach 1999-2014. Jest także promotorem pomocniczym pracy doktorskiej *Elastyczne ogniwa fotowoltaiczne* wykonywanej przez mgr inż. Katarzynę Znajdek na macierzystym wydziale EEiA (otwarcie przewodu doktorskiego- 2012).

Habilitant odbył także szereg staży, zwłaszcza w okresie poprzedzającym uzyskanie stopnia doktora, w tym w Belgii w State University of Gent, półroczny staż dyplomowy związany z realizacją pracy *Cadmium-telluride solar cells* (1999) oraz także miesięczny staż technologiczny ukierunkowany na zaprojektowanie architektury układu IPM, ASIC (2007). Na uwagę także zasługuje szkolenie w ramach projektu SOLTRAIN-Solar-Training we Freibergu w Niemczech zakończone przyznaniem certyfikatu instruktora (2004).

Habilitant był recenzentem projektów zgłaszanych na Polsko-Szwajcarski Program Badawczy (2010) oraz już po złożeniu wniosku habilitacyjnego w programie Iuventus Plus. Recenzował artykuły zgłoszone do publikacji w takich czasopismach jak: *Physica Status Solidi* (x1), *Microelectronic Engineering* (x1) *Journal of Non-Crystalline Solids* (x1), *Material Science & Engineering B* (x1), *Journal of Physics Conference Series* (x2) *Materials Science-Poland* (x1) *Acta Physica Polonica A* (x1) oraz w kilku czasopismach krajowych oraz materiałach konferencyjnych.

Dr inż. Maciej SIBIŃSKI był członkiem komisji oceniającej wnioski stypendialne doktorantów w ramach programu POKL- *Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń - zintegrowany rozwój Politechniki Łódzkiej -zarządzanie uczelnią, nowoczesna oferta edukacyjna i wzmocnienie zdolności do zatrudniania, także osób niepełnosprawnych* (2008-2010) oraz Wydziałowej Komisji Nagród WEEiA (2008-2014).

Posiada certyfikat Instruktora z zakresu fotowoltaiki UE SOLTRAIN. Skończył kurs pedagogiczny oraz uzyskał certyfikat nauczyciela w systemie e-learning Polskiego Uniwersytetu Wirtualnego.

Za swoją działalność naukową oraz dydaktyczną otrzymał kilka nagród i wyróżnień, z których dwa dotyczą pracy magisterskiej, jedno konferencji naukowej, ale

najważniejsze to zwycięstwo w konkursie Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej na Stypendium Konferencyjne III edycja 2003, stypendium POKL dla młodego doktora w ramach projektu *Innowacyjna dydaktyka bez ograniczeń - zintegrowany rozwój Politechniki Łódzkiej -zarządzanie uczelnią, nowoczesna oferta edukacyjna i wzmacnianie zdolności do zatrudniania, także osób niepełnosprawnych* (2009) oraz Medal Brązowy Za Długoletnią Służbę na Politechniki Łódzkiej (2010).

Należy zatem stwierdzić, że dr inż. Maciej SIBIŃSKI spełnia prawie wszystkie kryteria wymienione w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku, a także podane przez CK w Komunikacie Nr 3/12.

3. Podsumowanie

Dr inż. Maciej SIBIŃSKI jest specjalistą w zakresie elektroniki, w szczególności ukierunkowanym na projektowanie, wytwarzanie i charakterystykę przyrządów optoelektronicznych, a zwłaszcza ogniw słonecznych. W tym zakresie uzyskał szereg oryginalnych wyników. W okresie 7 lat po uzyskaniu stopnia doktora bardzo znacząco powiększył swój dorobek naukowy i w stopniu dobrym rozpowszechnił wyniki swoich prac w skali międzynarodowej.

Wyodrębniony cykl jednotematycznych publikacji stanowi wartościowy wkład w rozwój dyscypliny elektronika, a zwłaszcza transparentnych podłoży elastycznych w ogniwach słonecznych, niemniej jednak dostarczony w tym względzie materiał (publikacje i autoreferat) zawierają istotne mankamenty. Pozostałe osiągnięcia naukowe, dydaktyczne i organizacyjne zasługują na ocenę ponad dobrą.

Zatem mogę stwierdzić, że dr inż. Maciej SIBIŃSKI na poziomie prawie dobrym spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych i wnoszę o nadanie Jemu tego stopnia naukowego.

