

Recenzja cyklu publikacji
pt. „Interferencyjne metody i systemy pomiarowe do badań elementów
mikrooptycznych i mikromechanicznych”
oraz całości dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego,
sporządzona w związku z wnioskiem dr inż. Michała Józwicka
o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych
w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn

Recenzja została wykona na podstawie decyzji Centralnej Komisji do spraw Stopni i Tytułów nr BCK-VI-L-7515/16 z dnia 7 października 2016 r.

1. Dane ogólne

Dr inż. Michał Józwick urodził się dnia 16 lutego 1975 roku w Łukowie. Studia wyższe magisterskie ukończył w 1999 roku na Wydziale Mechaniki Precyzyjnej Politechniki Warszawskiej, a następnie na macierzystym Wydziale podjął studia doktoranckie. Tu, w Zakładzie Techniki Optycznej, prowadził badania nad wykorzystaniem metody interferometrii siatkowej do charakteryzacji struktur o niewielkich rozmiarach. W latach 2001-2004 jako pracownik naukowy przebywał na 4-ch kontraktach trwających od 3-ch do 6-ciu miesięcy w Universite de Franche-Comte, Besancon.

Naukowym efektem tego okresu działalności jest zrealizowana pod naukową opieką prof. dr hab. inż. Małgorzaty Kujawińskiej rozprawa doktorska pt.: „*Opto-numeryczne metody wyznaczania wielkości mechanicznych charakteryzujących mikroelementy stosowane w urządzeniach typu MEMS/MOEMS*”, obroniona 26.03.2004 roku i stopień naukowy doktora nauk technicznych w zakresie budowy i eksploatacji maszyn nadany uchwałą Rady Wydziału Mechatroniki Politechniki Warszawskiej z dnia 5 maja 2004 roku.

W latach 2004 – 2006, w ramach stypendium Marie Curie Intra-European Fellowship MICROVIB FP6-501428, Kandydat kontynuuje badania na Universite de Franche-Comte, Besancon.

Od 26.04.2006 r. do 31.01.2007 jest zatrudniony w Zakładzie Inżynierii Fotonicznej Wydziału Mechatroniki Politechniki Warszawskiej na stanowisku samodzielnego konstruktora d.s. optyki, a następnie od 1.02.2007 roku awansuje na stanowisko adiunkta, które zajmuje do chwili obecnej.

2. Ocena wskazanego przez Habilitanta osiągnięcia naukowego - cyklu publikacji stanowiących podstawę do uzyskania stopnia doktora habilitowanego

Dr inż. Michał Józwick jako osiągnięcie naukowe, stosownie do 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 z późn. zm.), będące podstawą do wszczęcia postępowania habilitacyjnego, przedstawił cykl 12 publikacji powiązanych tematycznie ujętych pod wspólnym tytułem: „*Interferencyjne metody i systemy pomiarowe do badań elementów mikrooptycznych i mikromechanicznych*” poszerzony o 9 prezentacji konferencyjnych i 2 rozdziały w monografiach: 1) C. Gorecki, M. Józwik, P. Dellobelle, „*Optical Inspection of Microsystem*”, rozdział pt.: „*An interferometric platform for static, quasi-static and dynamic evaluation of out-of-plane deformations of MEMS and MOEMS*”, Marcel Dekker Inc., New York 2006, 2) M. Kujawińska, M. Józwik, A. Styk, „*Handbook of Optical Dimensional Metrology*”, Taylor & Francis, 2013, rozdział pt.: „*Parallel Multifunctional System for MEMS/MOEMS and Microoptics Testing*” oraz zgłoszenie patentowe WO2010EP57789 20100603, *Optical Inspection System*, Gastinger K.; Haugholt K. H; Kujawinska M. ; Zeitner U.; Gorecki C.; Józwik M., 2010.

Powstały one w latach 2005 – 2015 to jest, po ukończeniu przez Kandydata przewodu doktorskiego. Dziewięć z nich to publikacje odnotowane w bazie Journal Citation Reports (JCR). Sumaryczny IF tego cyklu wynosi 14,865. Prace tworzące ten cykl były cytowane 92 razy (wg WoS z wyłączeniem autocytowań). Procentowy udział Kandydata w powstaniu tych prac zawiera się w granicach od 15% do 70%.

Współpracujące z procesem produkcyjnym techniki pomiarowe są istotnym czynnikiem umożliwiającym osiągnięcie wysokiej jakości produkcji. Stąd konieczność rozwoju istniejących metod i systemów pomiarowych oraz poszukiwań nowych rozwiązań. Wśród nich także metod optycznych. Ich szczególnymi zaletami są: dokładność pomiaru oraz fakt, że nie wymagają one fizycznego kontaktu z badanym obiektem - co jest szczególnie istotne w przypadku pomiarów parametrów delikatnych i miniaturowych urządzeń. Znaczące miejsce mają tu metody bazujące na zjawisku interferencji fal pochodzących ze źródła o wysokim stopniu koherencji promieniowania. Umożliwiają one, często niemożliwą innymi metodami, kontrolę procesów technologicznych i charakteryzację wytwarzanych elementów.

Dr inż. Michał Józwik słusznie więc przyjął za swój naukowy cel opracowanie **nowych oraz modyfikację istniejących interferencyjnych metod oraz systemów pomiarowych do badań elementów mikrooptycznych i mikromechanicznych będących elementami składowymi konstrukcji MEMS/MOEMS.**

Do tej pory, kompleksowe badania związane z tą tematyką w skali przedstawionej w ocenianej dokumentacji nie były prowadzone w Polsce. Należy podkreślić, że badania mają nie tylko charakter poznawczy, lecz także duże znaczenie praktyczne. Ich wyniki zawarł Kandydat w recenzowanym cyklu publikacji.

Dr inż. Michał Józwik w jasny sposób przedstawił cel i zakres przeprowadzonych badań, najważniejsze wyniki i wyciągnięte na ich podstawie wnioski oraz wskazał na praktyczne znaczenie osiągniętych rezultatów. Lektura publikacji pozwala na stwierdzenie, że Habilitant nie tylko pewnie porusza się w tematyce swoich badań, ale też w zagadnieniach interdyscyplinarnych. Potrafi w sposób twórczy podejmować tematy badań i prowadzić je w jasno określonym celu, z uwzględnieniem praktycznego wykorzystania uzyskanych wyników.

Opracowane rozwiązania zapewniają poszerzenie możliwości badań mikrooptycznych i mikromechanicznych, a także, gdzie jest to korzystne i uzasadnione, pozwalają wykorzystać te elementy w budowie nowych układów pomiarowych.

W ocenianym cyklu dominują trzy zasadnicze kierunki badań związanych z opracowaniem metod i budową oraz aplikacjami interferencyjnych urządzeń pomiarowych. W szczególności, dotyczą one opracowania i wykorzystania:

1. Interferometru Twyman-Greena do badań MEMS,
2. Cyfrowego mikroskopu holograficznego do badań elementów mikrooptycznych;
3. Macierzowych systemów interferencyjnych do badań MEMS „on-wafer” (nowe konfiguracje systemów pomiarowych).

Dokumentacja zawiera opisy konfiguracji tych urządzeń, związanej z nimi metodyki badań oraz ich zastosowań wykazując oryginalny wkład Kandydata do nauki.

Do najważniejszych, oryginalnych rezultatów badań przedstawionych w publikacjach tworzących ten cykl, wnoszących **istotny wkład do nauki w obszarze dyscypliny naukowej budowa i eksploatacja maszyn należy zaliczyć:**

- Opracowanie metodyki pomiarowej oraz rozwiązanie problemów instrumentalnych związanych z interferencyjnymi pomiarami elementów mikromechanicznych o powierzchniach odbijających.
- Opracowanie metodyki optymalizacji parametrów opto-mechanicznych warstw SiO_xN_y na podstawie sprzężenia zwrotnego zachodzącego pomiędzy pomiarami, a technologią wytwarzania.
- Propozycja i implementacja metody kalibracji punktowego sygnału optycznego czujnika MEMS z wykorzystaniem polowych metod interferencyjnych.
- Opracowanie metodyki przyspieszonych badań starzeniowych i zmęzeniowych MEMS.
- Opracowanie systemów holografii cyfrowej pozwalających na zwiększenie zakresu pomiarowego w pomiarach wysokoaperturowych elementów mikrooptyki.
- Opracowanie narzędzi pomiarowych wspomagających technologię wytwarzania wysokoaperturowych mikrosoczewek i mikroform.
- Koncepcja równoległych polowych pomiarów interferencyjnych „on-wafer”.
- Opracowanie koncepcji zintegrowanego interferometru Twyman-Greena bazującego na elementach dyfrakcyjnych.
- Projekt i realizacja demonstratora wielokanałowego interferencyjnego urządzenia pomiarowego.
- Opracowanie i weryfikacja metodyki badań metrologicznych i funkcjonalnych platformy pomiarowej do równoległego, szybkiego i wielofunkcyjnego testowania elementów MEMS/MOEMS „on-wafer”.

Zaprezentowane wyniki, jak to widzi i podkreśla sam Kandydat, nie wyczerpują przedstawionej tematyki oraz nie rozwiązują wszystkich zagadnień klasycznej interferometrii laserowej oraz wykorzystania techniki holografii cyfrowej w metrologii optycznej do badań obiektów w mikroskali. W ten to sposób (co godne podkreślenia) Habilitant wskazuje kierunek swoich dalszych naukowych poszukiwań, które będą skupiały się na wprowadzeniu dalszych modyfikacji w układzie mikroskopu holograficznego (zastąpienie skomplikowanej budowy układem prostszym rozwiązaniem wykorzystującym falę sferyczną w miejsce fali

płaskiej) oraz rozszerzeniu zastosowań cyfrowego mikroskopu holograficznego do pomiarów biologicznych. Zamierza to realizować w ramach platformy metrologicznej uruchamianej w Centrum Zaawansowanych Materiałów i Technologii Politechniki Warszawskiej *Cezamat*. Zamierza też opracować szereg niskokosztowych polowych sensorów optycznych oraz kontynuować badania nad zintegrowanymi układami pomiarowymi wykorzystującymi elementy mikrooptyczne i MEMS dla potrzeb przemysłu i medycyny.

Ważne jest, że Kandydat prowadzi badania naukowe w ścisłym powiązaniu z możliwościami ich wykorzystania w praktyce (ich komercjalizacji).

Na podstawie przedłożonego przez dr inż. Michała Józwika cyklu 12 publikacji i przedstawionego na ich podstawie autoreferatu bez cienia wątpliwości stwierdzam, że w sposób profesjonalny i twórczy zastosował On zaawansowane metody technologiczne, techniki analityczne i eksperymentalne do wytworzenia i charakteryzacji nowych oraz modyfikację istniejących interferencyjnych metod oraz systemów pomiarowych do badań elementów mikrooptycznych i mikromechanicznych będących elementami składowymi konstrukcji MEMS/MOEMS.

Uważam, że osiągnięcia zawarte w przedstawionym do recenzji monotematycznym cyklu publikacji wnoszą nowe, widoczne w światowym obiegu informacji, oryginalne elementy do nauki (budowy i eksploatacji maszyn), przez co Habilitant spełnia wymagania stawiane kandydatowi do stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych.

3. Ocena istotnej aktywności naukowej - pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Dr inż. Michał Józwik ma w swoim naukowym dorobku osiągniętym po doktoracie łącznie 73 prace - z tego: 14 to publikacje w czasopismach z listy JCR, 33 - recenzowane materiały konferencyjne, 18 - referaty i plakaty konferencyjne, 5 - recenzowane publikacje nieindeksowane, 2 - rozdziały w monografiach oraz 1 - zastrzeżenie patentowe. Są to, ze zrozumiałych względów, prace współautorskie w których Habilitant 18 razy występuje jako pierwszy autor. Sumaryczny współczynnik wpływu Impact Factor według bazy Web of Science (WoS) wynosi 20,302. Liczba cytowań wynosi 140 (WoS, bez autocytaowań), a indeks Hirscha (h-index, WoS) - 7.

Początek naukowej drogi Habilitanta to 1998 rok, kiedy to w ramach specjalności „Urządzenia i systemy optyczne”, realizując pracę magisterską podjął współpracę z dr hab. inż. Leszkiem Sałbutem, prof. nzw. PW. Dotyczyła ona komputerowego przetwarzania obrazu i optycznych metod badań – wśród nich interferometrii siatkowej. Wykorzystując tą metodę, poprzez połączenie modelu numerycznego z wynikami eksperymentu Kandydat określił własności mechaniczne obszarów złącza ceramika-metal. Pierwsze sukcesy tych działań skłoniły go do podjęcia studiów doktoranckich. Tu, z inspiracji i pod naukowym nadzorem prof. dr hab. inż. Małgorzaty Kujawińskiej rozpoczął badania nad wykorzystaniem metody interferometrii siatkowej do charakteryzacji struktur o niewielkich rozmiarach. Efektem tego okresu aktywności Habilitanta jest laboratoryjny układ do badań milimetrowej wielkości cienkich belek krzemowych.

W 2000 r. Kandydat rozpoczął staż we francuskim laboratorium Département d'Optique P. M. Duffieux, Université de Franche-Comté. Tam przeszedł szereg szkoleń i samodzielnie

realizował procesy technologiczne związane z podjętą tematyką badawczą. Na tej podstawie sprecyzował On kierunki swoich dalszych prac badawczych. Następstwem osiągniętych naukowych efektów była, podpisana w 2001 roku umowa „co-tutelle” pomiędzy Politechniką Warszawską a Université de Franche-Comté o wspólnej realizacji przez Habilitanta przewodu doktorskiego pod promotorstwem prof. dr hab. inż. Kujawińskiej i dr Góreckiego (Université de Franche-Comté). Jej przedmiotem były badania dwóch typów mikroelementów wykonawczych w mikrosystemach: membranach krzemowych i aktuatorach pełzających SDA, których rezultaty przedstawił dr inż. Michał Józwik w rozprawie doktorskiej: „*Opto-numeryczne metody wyznaczania wielkości mechanicznych charakteryzujących mikroelementy stosowane w urządzeniach typu MEMS/MOEMS*”, której obrona z wyróżnieniem odbyła się w Warszawie w dniu 26 marca 2004 r. przed Komisją złożoną z przedstawicieli obu Uczelni. Stopień naukowy doktora nauk technicznych w zakresie budowy i eksploatacji maszyn otrzymał Kandydat na podstawie Uchwały Rady Wydziału Mechatroniki Politechniki Warszawskiej z dnia 5 maja 2004 roku.

Ten okres zaowocował istotnymi publikacjami, których łączny IF wyniósł 14,865.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk technicznych, jako laureat stypendium UE Marie Curie Intra-European Fellowship w następstwie złożonego wniosku pt. “*Implementing and calibration of an integrated Micro-Opto-Electro-Mechanical approach for ex-situ vibrometry of mechatronic devices*” (MICROVIB, FP6-501428), dr inż. Michał Józwik pracuje przez kolejne 2 lata w Département d’Optique P.-M. Duffieux, Institute FEMTO-ST, Université de Franche-Comté, gdzie kontynuuje badania nad połączeniem technologii MOEMS i optycznych metod badań – w szczególności nad technologiami wytwarzania mikrosystemów i elementów optyki zintegrowanej oraz ich optyczną charakteryzacją. W ramach tych badań opracował On miniaturową, zintegrowaną, falowodową wersję wibrometru laserowego opartego na interferometrze Michelsona.

Od września 2004 r. dr inż. Michał Józwik uczestniczy w pracach czterech centrów roboczych: WP1: Centre for Modelling and Design, WP2: Centre for Measurement and Instrumentation, WP3: Centre for Prototyping, Mastering and Replication, WP5: Centre for Reliability projektu EU „*Network of Excellence on Microoptics*” (NEMO).

W tym samym czasie, wykorzystując interferometr Twyman-Greena, współpracując z macierzystym Wydziałem bada ruchome mikrostruktury krzemowe - wykonane na bazie krzemu mikrobeleki pobudzone do drgań warstwą azotku glinu AlN o własnościach piezoelektrycznych. Dzięki tej współpracy opracował metody badań obiektów dynamicznych (metodę uśredniania w czasie i metodę stroboskopową). Umożliwiło to kompleksowe badanie tych mikrobelek. Udział w projekcie NEMO dodatkowo zaowocował rozszerzeniem obszaru naukowych dociekań Kandydata o badania parametrów niezawodnościowych. W listopadzie 2004r. jest współorganizatorem kursu “*Optyczne metody pomiaru i badań niezawodności mikrosystemów*” zorganizowanym przez Centrum Doskonałości COMBAT na Wydziale Mechatroniki PW.

W 2006 roku dr inż. Michał Józwik wraca do kraju i podejmuje pracę na stanowisku samodzielnego konstruktora d.s. optyki w Zakładzie Inżynierii Fotonicznej Instytutu Mikromechaniki i Fotoniki Politechniki Warszawskiej. Tu kontynuuje uprawianą tematykę badań naukowych w roli kierownika własnego projektu badawczego MNiSW

pt.: „*Opracowanie metodyki wyznaczania niezawodności elementów oraz urządzeń mikro-elektro-mechanicznych (MEMS) i mikro-opto-elektro-mechanicznych (MOEMS)*”. Jego efektem było opracowanie i eksperymentalne przetestowanie metodyki pomiarowej pozwalającej na monitorowanie cech i zachowania się badanych komponentów i urządzeń MEMS/MOEMS w zmiennych warunkach środowiskowych oraz mechanizmów powstawania uszkodzeń.

Od lutego 2007 r. jako adiunkt, w ramach działalności statutowej prowadzi badania pt.: „*Opracowanie hybrydowych opto-numerycznych metod badań dla potrzeb mikromechaniki, inżynierii materiałowej i optycznej, medycyny i technik multimedialnych*”. Kolejnym Jego wyzwaniem naukowym było uczestnictwo w projekcie zamawianym MNiSW p.t.: „*Zdalne wykrywanie i identyfikacja skażeń biologicznych z wykorzystaniem zaawansowanych metod optoelektronicznych*”. Tu, współuczestnicząc w realizacji zadania nr 3 tego projektu, zatytułowanego: „*Opracowanie i optymalizacja demonstratora technologii wykrywania skażeń biologicznych wykorzystujących metodę fourierowskiej spektroskopii w podczerwieni*” był odpowiedzialny za technologię, parametry i jakość elementów optycznych użytych do budowy dwukanałowego spektrometru fourierowskiego. Unikalność konstrukcji została opisana w zgłoszeniu patentowym.

Od 2008 roku do 2011 roku Kandydat jako jeden z 3 głównych wykonawców bierze udział w realizacji projektu "*Smart inspection system for High speed and multifunctional testing of MEMS and MOEMS*" (SMARTIEHS). W ramach tego projektu konstruuje i bada demonstrator interferometru laserowego. Jego szczególnym osiągnięciem jest opracowanie konstrukcji interferometrów Twymana-Greena w postaci macierzowej z użyciem technologii i komponentów mikrooptycznych wykonywanych na podłożu.

Od 2009 r. Habilitant współpracując z Prof. Tomaszem Kozackim podejmuje temat wykorzystania możliwości holografii cyfrowej w zastosowaniu do badań obiektów fazowych, w tym mikrosoczewek i mikroform wykonanych w krzemie. Jej efektem są 3 znaczące publikacje.

W latach 2011-2015 dr inż. Michał Józwik był koordynatorem zadań eksperymentalnych w projekcie TEAM Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (FNP) „*Phase microscopy and tomography – new approach to 3D measurements of biological and technological structures*” (3DPHASE) prowadzonego przez Prof. Małgorzatę Kujawińską. W czasie trwania projektu opracowano rozwiązania algorytmiczne (w tym dla jednowiązkowej metody transportu intensywności) i przetestowano szereg układów holograficznych i tomograficznych umożliwiających badanie mikroskopowych fazowych struktur technicznych.

Od 2012r. dr inż. Michał Józwik uczestniczy w projekcie NCN: „*HOLO TRUE3D: Wielowiązkowe Obrazowanie i Pomiar Holograficzne*”, kierowanego przez profesor Małgorzatę Kujawińską. Jego celem naukowym jest udowodnienie możliwości, a następnie opracowanie narzędzi numerycznych i optycznych dla znacznego zwiększenia SPB w hologramach cyfrowych, a przez to umożliwienie wydajnej i elastycznej rejestracji i rekonstrukcji hologramów cyfrowych w szerokim polu widzenia. Kandydat uczestniczył w wykonaniu układów holograficznych - w tym aktywnej holokamery dostosowanej dla różnych rodzajów pracy.

Habilitant aktywnie współpracuje z otoczeniem gospodarczym – m. innymi z VIGO S.A., z szwajcarską firmą Lyncée Tec oraz KSM Vision Sp. z o.o. Od 2015r. Kandydat uczestniczy w projekcie NCBiR pt. „Laserowe Systemy Broni Skierowanej Energii, Laserowe Systemy Broni Nieśmiertelności”, w którym, jako wykonawca, jest współrealizatorem zadań związanych z badaniem skutków oddziaływania laserowych systemów broni energii skierowanej z materiałami konstrukcyjnymi oraz z opracowaniem metod diagnostyki układów optycznych i badania jakości tworzonej wiązki laserowej.

Potwierdzeniem oryginalności opracowań habilitanta jest również już wcześniej (w punkcie 2 tej recenzji) zasygnalizowane zgłoszenie patentowe Nr WO2010EP57789 2010060, którego Kandydat jest współtwórcą.

O umiejętności organizacji pracy naukowej w środowisku naukowym świadczy udział Kandydata w 14 projektach badawczych: 6 z nich to projekty UE, a pozostałe 8 stanowią projekty MNiSzW, NCBiR, PO IG, Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej, NCN oraz praca statutowa macierzystej jednostki. Trzykrotnie pełnił On rolę kierownika projektów badawczych. Zatem, należy stwierdzić, że Habilitant posiadał umiejętności i doświadczenie w organizowaniu i kierowaniu zespołami naukowymi.

Dr inż. Michał Józwik swoją pozycją naukową znajduje uznanie w środowisku naukowym – aktywnie uczestniczy w recenzowaniu artykułów z optoelektroniki, fotoniki i fizyki w czasopismach z listy JCR jak m. innymi: Optical Engineering, Applied Optics. Jest zapraszany do udziału w pracach komitetów naukowych i organizacyjnych krajowych oraz zagranicznych konferencji naukowych jak np.: letnich szkół EM OpSciTech - Imperial College (11-16.07.2010), Delft Univ. of Technology (8.07-13.07.2012), Univ. of Eastern Finland (24-28.06.2013), Institut d’Optique (07.2014).

Na podkreślenie zasługuje to, że Habilitant konsekwentnie kontynuuje i z powodzeniem rozwija tematykę podjętą na początku swojej naukowej drogi.

Od wielu lat Kandydat jest członkiem organizacji oraz towarzystw naukowych, takich jak:

- SPIE - The International Society For Optical Engineering (od 2016 nominowany SPIE Senior Member),
- Polskie Towarzystwo Techniki Sensorowej,
- European Physical Society,
- Stowarzyszenie SIMS.

Potwierdzeniem naukowych osiągnięć Kandydata są osiągnięte parametry bibliometryczne przytoczone na wstępie tej oceny.

Uważam, że dr inż. Michał Józwik osiągnął cechy dojrzałego, samodzielnego pracownika naukowego.

4. Działalność dydaktyczna i organizacyjna

Działalność dydaktyczna dr inż. Michała Józwicka jest ściśle związana z uprawianą tematyką naukową.

Jest On autorem materiałów dydaktycznych w ramach studiów I-go i II-go stopnia z przedmiotów: Technologia elementów optycznych, Technologia sprzętu optoelektronicznego, Urządzenia i Systemy Fotoniczne, Opto-numeryczne metody

pomiarowe, Podstawy Fotoniki, Technologia Sprzętu Optoelektronicznego, Materiałoznawstwo optoelektroniczne, Technologia wyrobów elektronicznych. Opracował także odpowiadające powyższym przedmiotom materiały dydaktyczne w języku angielskim. Potwierdzeniem wysokich merytorycznych i dydaktycznych kwalifikacji jest powierzenie Kandydatowi prowadzenia specjalistycznych kursów: „*Laser Technology Application*” - w ramach projektu offsetowego pomiędzy rządem Polski i Malezji, Kuala Lumpur, Johor Baru, 26.11-10.12.2006. oraz „*MEMS / MOEMS characterization*” - w ramach NEMO SUMMER SCHOOL: Micro-Optics Measurement & Characterization, Politechnika Warszawska, 3-14. 09.2007, a także Jego uczestnictwo w projektach dydaktycznych Politechniki Warszawskiej: *Wzmocnienie potencjału dydaktycznego uczelni* (Program Operacyjnego Kapitał Ludzki) „*Opracowanie i uruchomienie Międzywydziałowych (i Międzynarodowych) studiów doktoranckich w zakresie „Optics in Science and Engineering”, „Opracowanie, uruchomienie i realizacja studiów anglojęzycznych inżynierskich i magisterskich w zakresie inżynierii fotonicznej – Photonics Engineering”*. Kandydat był promotorem 32 obronionych prac dyplomowych, w tym 14 prac magisterskich oraz 13 prac inżynierskich w języku polskim oraz 4 magisterskich i 1 inżynierskiej w języku angielskim.

Dr inż. Michał Józwik był zaangażowany w różne przedsięwzięcia organizacyjne na rzecz Wydziału jak i Uczelni. Już w czasie studiów doktoranckich w ramach Festiwalu Nauki, zorganizował pokazy dla klas podstawowych i licealnych. W 1999 r. był współzałożycielem studenckiego oddziału SPIE na Politechnice Warszawskiej.

Od 2006 r. jest pełnomocnikiem Dziekana Wydziału Mechatroniki ds. wymiany międzynarodowej - w tym studenckiej wymiany w ramach projektów edukacyjnych Erasmus Plus.

Dr inż. Michał Józwik aktywnie uczestniczy w krajowych i międzynarodowych przedsięwzięciach popularyzujących naukę jak np: europejska wystawa „*Fascynacja Światłem*”, wystawa „*How it's works? – Photonics of XXI century*”, Targi Optoelektroniki i Fotoniki OPTON.

Kandydat podwyższa swoje kwalifikacje. Uczestniczył w:

- organizowanym przez NCBiR stażu zagranicznym „*Wsparcie zarządzania infrastrukturą badawczą beneficjentów*” odbywającym się w Instytutach Fraunhofera w Niemczech oraz centrali IBM w Stanach Zjednoczonych.
- stażu "*MEMS design and prototyping*" organizowanym w ramach EUROPRACTICE przez stowarzyszenie STIMESI, IMEC, Leuven, Belgia,
- warsztatach „*Menadżer międzynarodowych projektów edukacyjnych współfinansowanych ze źródeł UE*”,
- „*Akademii Internacjonalizacji PW*” - szkoleniach dla beneficjentów projektu SIMS "*Motywowanie i wspieranie pracowników w ich działaniach i rozwoju*" oraz "*Komercjalizacja wyników badań*".

Za swoją działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną Habilitant został wyróżniony brązowym medalem 100-lecia Odnowienia Tradycji Politechniki Warszawskiej.

Uważam, że dr inż. Michał Józwik w sposób wyróżniający realizuje zadania dydaktyczne i organizacyjne.

5. Podsumowanie

Oryginalne, wnoszące istotny wkład do nauki osiągnięcia oraz cechy charakteryzujące działalność dr inż. Michała Józwika to:

- Opracowanie nowych oraz modyfikację istniejących interferencyjnych metod oraz systemów pomiarowych do badań elementów mikrooptycznych i mikromechanicznych będących elementami składowymi konstrukcji MEMS/MOEMS (szczegółowo wyspecyfikowane w części 2 tej recenzji).
- Twórczy sposób podejmowania skomplikowanych tematów badań i ich prowadzenie w jasno określonym celu, ze szczególnym uwzględnieniem praktycznego wykorzystania uzyskanych wyników.
- Satysfakcjonujący dorobek publikacyjny.
- Udział w 14 projektach badawczych (w trzech jako kierownik).
- Aktywna współpraca z krajowymi i międzynarodowymi ośrodkami naukowymi.
- Wyróżniająca aktywność dydaktyczna i organizacyjna.

Wniosek końcowy:

Dr inż. Michał Józwik, legitymuje się znaczącym dorobkiem naukowym, aktywną współpracą z krajowymi i międzynarodowymi ośrodkami naukowymi. Wyróżnia się także w pracy dydaktycznej i w działalności organizacyjnej.

Na tej podstawie z przekonaniem stwierdzam, że zarówno poziom naukowy cyklu publikacji, jak i pozostały dorobek naukowy dr inż. Michała Józwika, spełniają wymagania stawiane kandydatowi do stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych zawarte w 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 z późn. zm.).

Kraków, 30.11.2016 r.

Dominiła Dorosz