Prof. dr hab. Mieczysław Jurczyk
Politechnika Poznańska
dyscyplina: inżynieria materiałowa

Poznań, 7 kwietnia 2021 r.

RECENZJA

osiągnięć naukowych, dorobku dydaktycznego, organizacyjnego
oraz współpracy międzynarodowej

dr inż. Marka Krzysztofa Polańskiego

w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria materiałowa

1. Podstawa prawna wykonana recenzji

Niniejsza recenzja została opracowana na podstawie pisma Dziekana Wydziału Nowych Technologii i Chemii Wojskowej Akademii Technicznej z dnia 16 marca 2021 roku (umowa o dzieło nr 297/9000/RW/2021) w związku z decyzjami Rady Doskonałości Naukowej i Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Materiałowa" WAT o powołaniu recenzenta komisji habilitacyjnej w postępowaniu habilitacyjnym Pana dr inż. Marka Krzysztofa Polańskiego.

2. Informacje ogólne

Pan dr inż. Marek K. Polański jest absolwentem Wojskowej Akademii Technicznej. W 2006 roku uzyskał dyplom magistra inżyniera w dyscyplinie mechanika i budowa maszyn. Tematem pracy magisterskiej były badania wpływu nanocząstek tlenków metali na kinetykę absorpcji wodoru przez nanokrystaliczny magnez.

Pracę doktorską „Modyfikacja struktury i właściwości użytkowych wodorków magnezu" - promotor: dr hab. inż. Jerzy Bystrzycki, obronił na Wydziale Nowych Technologii i Chemii WAT w 2012 roku uzyskując stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

W latach 2006-2007 pracował na stanowisku młodszego inżyniera w Instytucie Materiałoznawstwa i Mechaniki Technicznej, a od 2007 do chwili obecnej w Katedrze Zaawansowanych Materiałów i Technologii, Wydział Nowych Technologii i Chemii WAT na stanowiskach: inżyniera, asystenta, adiunkta. Od 2019 roku jest kierownikiem Zakładu Materiałów Funkcjonalnych i Technologii Wodorowych w Wydziale Nowych Technologii i Chemii WAT.

Życiorys zawodowy Habilitanta wskazuje, że potrafi współpracować z ośrodkami badawczymi. Efektem tej działalności są także liczne publikacje realizowane we współpracy międzynarodowej. W ramach tej aktywności naukowej Habilitant odbył 2 miesięczny staż w University of Waterloo (Kanada), krótkoterminowe wizyty naukowe w: Lund (Szwecja), Aarhus University (Dania), Université Catholique de Louvain (Belgia), Instituto SENAI de Inovação em Sistemas de Manufatura e Processamento a Laser (Joinville, Brazylia).

3. Ocena osiągnięcia naukowego wskazanego w przewodzie habilitacyjnym

Na osiągnięcie naukowe w przewodzie habilitacyjnym dr inż. Marek K. Polański wskazał cykl publikacji pod zbiorczym tytułem „**Technologiczne uwarunkowania wytwarzania i właściwości materiałów wodorochłonnych**". Cykl publikacji stanowi 10 współautorskich artykułów opublikowanych w latach 2013-2020 w czasopismach z listy JCR: *International Journal of Hydrogen Energy* (8 art.), *Crystals, Journal of Alloys and Compounds* do których załączono oświadczenia współautorów.

Wszystkie artykuły zostały opublikowane przez Habilitanta po obronie doktoratu (2012). Osiągnięcia Habilitanta leżą w czterech obszarach badawczych: i) kombinatoryczne wytwarzanie materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej, ii) wpływ warunków rozdrabniania wysokoenergetycznego i mechanicznej syntezy na właściwości materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej, iii) wpływ mikrostruktury, struktury i właściwości materiałów wsadowych na rezultat mechanicznie aktywowanej syntezy materiałów wodorochłonnych i iv) laserowe stopowanie wieloskładnikowych materiałów do magazynowania wodoru.

Działalność naukowa Habilitanta stanowiąca osiągnięcie w myśl Ustawy o stopniach i tytule naukowym jest w rzeczywistości częścią badań prowadzonych obecnie na świecie i dotyczących pozyskania wiedzy na temat możliwości zastosowania nowatorskich technologii do syntezy materiałów wodorochłonnych oraz wpływu zaproponowanych metod syntezy na mikrostrukturę, strukturę i właściwości uzyskanych materiałów.

Duże zanieczyszczenie środowiska oraz prognozy kryzysu energetycznego na świecie przyczyniły się do wzrostu zainteresowania alternatywnymi źródłami energii. Tematyka ta jest strategicznym działaniem wpływającym na jakość życia i rozwój gospodarczy każdego kraju. Zaspokojenie rosnących potrzeb konsumpcji energii wymaga nie tylko zwiększenia jej produkcji ale przede wszystkim obniżenie emisji gazów cieplarnianych i przemysłowych. Wodorki metali cieszą się wielkim zainteresowaniem jako sposób magazynowania wodoru. W szczególności wodorki magnezu, jak i jego stopów, są atrakcyjne, gdyż posiadają potencjalnie wysokie zdolności magazynowania wodoru, 7,7% wagowo dla czystego MgH_2. Cecha ta w połączeniu z niskim ciężarem właściwym tego pierwiastka czyni je atrakcyjnym materiałem magazynującym wodór. Jednakże ich praktyczne zastosowanie jest ograniczone ze względu na słabą kinetykę wodorowania. Proces wodorowania mikrokrystalicznego magnezu wymaga temperatur wynoszących 300°C.

Zrealizowane badania łączące wiedzę z zakresu nauki o materiałach i chemii pozwoliły uzyskać istotne rezultaty o dużym znaczeniu poznawczym współczesnych nanomateriałów i nanokompozytów odwracalnie absorbujących wodór. Stworzono podstawy perspektywicznego zastosowania otrzymanych wyników badań: magazyny wodoru. Zastosowane technologie wraz z nowoczesną metodyką badań umożliwiły optymalizację zespołu właściwości istotnych ze względu na przyszłe zastosowania materiałów wodorochłonnych (mikrostruktura, struktura krystalograficzna, skład fazowy, stabilność procesów absorpcji-desorpcji wodoru, kinetyka wodorowania, degradacja materiału elektrodowego, itp.). Uzyskane rezultaty badań przyczyniają się do rozwoju dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa.

We wszystkich wymienionych pracach Habilitant był twórcą koncepcji badań. Był kierownikiem 5-ciu projektów:

- „H2 NAUTIC - zbiornik do magazynowania energii w postaci wodoru na potrzeby łodzi turystycznych" 2018-2020, NCBR „Magazynowanie wodoru" – zamówienie przedkomercyjne;

- „Badanie wpływu temperatury na efekt syntezy podwójnych i potrójnych wodorków metali wytwarzanych w procesie reaktywnego mielenia w planetarnym młynku kulowym” 2019-2021;
- „Właściwości termodynamiczne stopów z układów Mg-Pd oraz Mg-Pt” 2019-2021, NCN OPUS kierownik w WAT (projekt w konsorcjum z IMiIM PAN);
- „System termowagowy do badania absorpcji gazów w materiałach w warunkach wysokiego ciśnienia i temperatury” 2016-2017, NCBR LIDER;
- „Opracowanie nowatorskich metod kombinatorycznej inżynierii materiałowej - na przykładzie poszukiwania nowych materiałów do magazynowania wodoru” 2013-2015 MNiSW Iuventus Plus.

Dr inż. M.K. Polański zrealizował badania, które umożliwiły pozyskanie nowej wiedzy na temat technologicznych uwarunkowań wytwarzania materiałów do magazynowania wodoru. Zakres poprawnie zaplanowanych zadań obejmował:

i) kombinatoryczne wytwarzanie materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej,
ii) wpływ warunków rozdrabniania wysokoenergetycznego i mechanicznej syntezy na właściwości materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej,
iii) wpływ mikrostruktury, struktury i właściwości materiałów wsadowych na rezultat mechanicznie aktywowanej syntezy materiałów wodorochłonnych,
iv) laserowe stopowanie wieloskładnikowych materiałów do magazynowania wodoru.

Najistotniejszymi osiągnięciami Habilitanta, to między innymi:

- zastosowanie alternatywnych metod wytwarzania takich jak laserowe oraz kombinatoryczne wytwarzanie laserowe pozwalające przyspieszyć proces poszukiwania nowych stopów do magazynowania wodoru. Otrzymane stopy pochłaniały wodór bez konieczności ich aktywacji. Materiały te otrzymane metodami SDA i LENS® charakteryzowały się występowaniem faz nierównowagowych oraz gradientów składu chemicznego powstałych na skutek niedoskonałości metod lub też klasycznej segregacji podczas krzepnięcia;
- wykazanie, że specyficzne warunki chłodzenia prowadzą do powstawania układów wielofazowych, które w niektórych przypadkach wykazują korzystniejsze właściwości sorpcyjne niż próbki po homogenizacji;
- udowodnienie, że parametry technologiczne, jak kształt cząstek i sypkość proszku, ale również moc lasera, mogą znacząco wpływać na odstępstwa zawartości poszczególnych pierwiastków od składu zamierzonego w wytwarzanych stopach wieloskładnikowych;
- wykazanie w przypadku procesu mechanicznej syntezy, że oprócz składu chemicznego kluczowy wpływ na właściwości uzyskanych produktów mają parametry technologiczne zarówno samego procesu jak i właściwości substratów; dodatkowo ważnymi czynnikami okazały się również właściwości (także mechaniczne) oraz budowa fazowa substratów, które pomimo bardzo nieznacznych różnic w składzie chemicznym mają wpływ na przebieg reakcji i znacząco zwiększają bądź zmniejszają ich wydajność.

Stwierdzam, że postawiony cel naukowy badań został osiągnięty. Zrealizowane przez Habilitanta prace wykazały, że właściwości materiałów wodorochłonnych w znacznym stopniu warunkowane są parametrami technologicznymi procesów ich wytwarzania, które mają wpływ na mikrostrukturę i strukturę. Zdobyte doświadczenie i pozyskana wiedza mogą być przydatne w planowaniu eksperymentów polegających na syntezie nowych oraz modyfikacji znanych materiałów wodorochłonnych.

Wyniki badań zostały opisane w 10 publikacjach do których załączono oświadczenia współautorów. Osiągnięcie Habilitanta leży w czterech obszarach: a) kombinatoryczne wytwarzanie materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej, b) wpływ warunków rozdrabniania wysokoenergetycznego i mechanicznej syntezy na właściwości materiałów do

magazynowania wodoru w fazie stałej, c) wpływ mikrostruktury, struktury i właściwości materiałów wsadowych na rezultat mechanicznie aktywowanej syntezy materiałów wodorochłonnych, i d) laserowe stopowanie wieloskładnikowych materiałów do magazynowania wodoru.

W obszarze pierwszym dotyczącym badań Habilitant zaproponował nowe metody syntezy bibliotek materiałów o różnym składzie chemicznym za pomocą laserowych technik przyrostowych (LENS® - Laser Engineered Net Shaping oraz SDA - Suspended Droplet Alloying). W ramach badań wytworzono dwu- i trójskładnikowe „biblioteki" stopów: a) z quasi-ciągłym gradientem składu chemicznego (w osi Z); b) zawierającej 25 stopów; c) zawierającej 188 stopów; d) „pełnowymiarowej" pozwalającej na wykonanie pełnej charakteryzacji każdego ze stopów. Zrealizowane prace badawcze pozwoliły zweryfikować możliwości wykonywania bibliotek stopów oraz ich przydatności w poszukiwaniu nowych i modyfikacji znanych materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej – publikacje [H1, H2].

Kolejne zadanie, to badania wpływu warunków rozdrabniania wysokoenergetycznego, mechanicznej aktywacji i mechanicznej syntezy na właściwości uzyskanych materiałów – publikacje [H3-H5]. Wykazano, że pomimo zachowania tej samej wartości BPR, zarówno temperatura początku rozkładu, jak również temperatura, w której reakcja rozkładu zachodzi najszybciej zmienia się w znaczącym, statystycznie istotnym, stopniu w funkcji stopnia wypełnienia cylindra. Zbadano wpływ czasu wysokoenergetycznego rozdrabniania na efektywność syntezy wodorku Mg_2FeH_6 i wykazano, że w wybranych warunkach możliwe jest wyznaczenie optymalnego czasu mechanicznej aktywacji substratów reakcji. Mielenie zarówno krótsze, jak i dłuższe, powoduje spadek efektywności syntezy. Dodatkowo udowodniono, że w procesie syntezy niezmiernie ważny jest nie tylko skład chemiczny substratów, ale również ich stan początkowy, tj. stan naprężeń i rozdrobnienia. Rozdrobnienie na poziomie nanometrycznym nie gwarantuje wysokiej wydajności reakcji, jeśli jej parametry (głównie temperatura i ciśnienie w funkcji czasu) nie są optymalne.

Kolejny problem, który podjął Habilitant to wyjaśnienie wpływu mikrostruktury, struktury i właściwości materiałów wsadowych na rezultat mechanicznie aktywowanej syntezy materiałów wodorochłonnych. Bardzo interesujące są badania dotyczące możliwości reakcji wodorku magnezu ze stalami austenitycznymi – publikacje [H6, H7]. Powstała faza nie jest czystym wodorkiem Mg_2FeH_6, a raczej wodorkiem wieloskładnikowym o tej samej sieci krystalicznej, w której jednakże atomy żelaza zostały podstawione przez występujące w stali AISI 316 pierwiastki stopowe.

Ostatnim obszarem badań włączonym do cyklu publikacji to laserowe stopowanie wieloskładnikowych materiałów do magazynowania wodoru – publikacje [H8-H10]. Zrealizowane prace doświadczalne miały na celu pokazanie wpływu parametrów technologicznych syntezy materiałów do magazynowania wodoru w fazie stałej na przykładach znanych już wcześniej materiałów oraz nowych materiałów - stopach o wysokiej entropii (HEA), które są uważane za bardzo perspektywiczne. Otrzymano stopy z wykorzystaniem laserowej techniki przyrostowej (LENS®) ZrTiVCrFeNi i TiZrNbMoV. Modyfikacja warunków stopowania laserowego z proszków elementarnych pozwoliła na osiągnięcie stabilnej, prawie jednofazowej struktury, Wykazano zdolność stopów do absorpcji wodoru.

Podsumowując stwierdzam, że osiągnięcia Habilitanta przedstawione w ocenianym cyklu wnoszą istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej – inżynieria materiałowa. Spełniony został najważniejszym warunek obowiązującej Ustawy o stopniach i tytule naukowym.

Wskazany jako osiągnięcie naukowe cykl publikacji obejmuje 10 artykułów naukowych. Wszystkie prace indeksowane są w bazie *Web of Science* i ukazały się po obronie pracy doktorskiej – lata 2013-2020. Wszystkie prace są współautorskie, w 3-ch publikacjach jest pierwszym autorem, a 7 pracach [H1-H7] autorem korespondencyjnym.

Publikacja (stan na dzień 23.03.2021):
[H8] Structure and hydrogen storage properties of a high entropy ZrTiVCrFeNi alloy synthesized using Laser Engineered Net Shaping (LENS), Kunce, I.; Polanski, M.; Bystrzycki, J., Int J Hydrogen Energy 38 (2013) 12180-12189 **była cytowana 82 razy** (bez autocytowań)
i
[H9] Microstructure and hydrogen storage properties of a TiZrNbMoV high entropy alloy synthesized using Laser Engineered Net Shaping (LENS), Kunce, I.; Polanski, M.; Bystrzycki, J., Int J Hydrogen Energy 39 (2014) 9904-9910 **była cytowana 79 razy** (bez autocytowań)

4. Ocena dorobku naukowego

Już podczas studiów, w ramach pracy w kole naukowym, Habilitant odbył dwumiesięczny staż w University of Waterloo w Kanadzie pod kierunkiem prof. Roberta Varina oraz dr. inż. Tomasza Czujko. W 2006 roku dr inż. Martek K. Polański został zaproszony do realizacji projektów badawczych i pracował z dr hab. J. Bystrzyckim: „Opracowanie podstaw technologii otrzymywania nanomateriałów na bazie magnezu do przechowywania wodoru dla potrzeb gospodarki wodorowej" i „Badania kompozytów wodorkowych jako perspektywicznych materiałów do magazynowania wodoru". W ramach wykonanych prac zakończonych obroną pracy doktorskiej (2012 r.) badał możliwości tzw. destabilizacji wodorku magnezu przy pomocy krzemu oraz wpływ obecności katalizatorów na strukturę i właściwości wodorków magnezu.

W latach 2011 i 2012 był stypendystą programu START. W 2012 roku otrzymał nagrodę Rektora – Komendanta WAT za najlepszą pracę doktorską.

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant skupił się na badaniach:
- quasikryształów i oceny ich zdolności do absorpcji i desorpcji wodoru w ramach uczestnictwa w cyklu międzynarodowych szkół (Lublana, Słowenia, 2007, 2008, 2009, 2010, European Network of Excellence Complex Metallic Alloys);
- wodorków w postaci nanocząstek otrzymywanych metodą impregnacji porowatych matryc węglowych - współpraca Habilitanta z zespołem prof. T. Jensena z Aahrus University;
- borowodorku manganu otrzymanego metodą mechanochemicznej syntezy;
- mechanizmów syntezy wodorków potrójnych na bazie magnezu i metali przejściowych (żelaza, niklu i kobaltu).

Zainteresowania naukowe Habilitanta i prowadzone prace w okresie po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, które nie zostały włączone do oceny w postępowaniu habilitacyjnym, to między innymi:
- syntezy, kształtowanie struktury, mikrostruktury oraz właściwości materiałów funkcjonalnych i konstrukcyjnych przy pomocy laserowych technik przyrostowych, w tym:
    - synteza materiałów z wykorzystaniem techniki przyrostowej LENS® - stopy potrójne Fe-Al-Ti,
    - kształtowanie mikrostruktury i właściwości materiałów funkcjonalnych z wykorzystaniem techniki przyrostowej LENS® (wpływ parametrów wytwarzania na wydajność procesu oraz właściwości napawanej stali narzędziowej do pracy na gorąco, wpływu grubości wytwarzanych przyrostowo elementów cienkościennych ze stopu Fe_3Al,

kształtowania mikrostruktury i właściwości stopu o wysokiej entropii AlCoCrFeNi, i stopu z pamięcią kształtu – Nitinol;

- badania rozwojowe zbiorników do magazynowania wodoru w fazie stałej (Habilitant był koordynatorem jednego z podtematów w projekcie dotyczącym nowoczesnych materiałów funkcjonalnych (POIG 01.03.01-14-016/08)) - etap ostatni badań dotyczył budowy demonstratora technologii - prototypu samochodu zasilanego częściowo wodorem, w którym zbiornik wodoru byłby oparty na wodorkach (AB_5);
- zadanie badawcze w projekcie NCBR, „H2 Nautic" („H2 NAUTIC – zbiornik do magazynowania energii w postaci wodoru na potrzeby łodzi turystycznych"). Habilitant w ramach kierowanego projektu zaproponował wykonanie zbiornika energii na bazie wodorków metali. Prace zakończono wykonaniem projektu zbiornika na wodór (uzyskał wstępną **pozytywną opinię urzędu patentowego P.432869**).
- rozwój metodyk badawczych materiałów do magazynowania wodoru - w ramach projektu LIDER, próba konstrukcji termowagi, które miało zapewnić możliwość wyznaczenia izoterm absorpcji i desorpcji wodoru przy ciśnieniu do 500 bar oraz w temperaturze do 1000°C – projekt bez sukcesu – wstrzymanie finansowania;
- badania podstawowe węglowych materiałów nanostrukturalnych i porowatych w ramach współpracy prowadzonej przez zespoły Wojskowej Akademii Technicznej;
- inne badania: wpływ asymetrycznego walcowania na mikrostrukturę i właściwości miedzi i badania wpływu zawartości ceru na właściwości stopów La-Ce-Ni.

Dorobek naukowy Habilitanta znalazł uznanie wśród specjalistów Na sumaryczny dorobek publikacyjny dr inż. Marka K. Polańskiego, wg bazy Scopus na dzień 23.03.2021 r., składa się 63 prac opublikowanych w czasopismach z listy czasopism JCR (np.: MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING A, ACS NANO, INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY, JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS, ENERGIES, MATERIALS, JOURNAL OF MOLECULAR LIQUIDS, JOURNAL OF PHASE EQUILIBRIA AND DIFUSSION, MICROPOROUS AND MESOPOROIUS MATERIALS, MATERIALS RESEARCH BULLETIN, CRYSTALS, CARBON, JOURNAL OF ENERGY CHEMICTRY, DALTON TRANSACTIONS, RSC ADVANCES, JOURNAL OF SOLID STATE CHEMISTRY, …).

Dr inż. Marek K. Polański prowadzi badania na wysokim poziomie, co ma przełożenie na podstawowe składniki naukowe. Jego indeks Hirsha na dzień 23.03.2021 roku wg uznanych bazy Scopus wynosi odpowiednio **21** (bez autocytowań). Z kolei liczba cytowani (bez autocytowań) wg tej samej bazy jest równa **1209**. Wskaźniki te jednoznacznie wskazują na bardzo dobry poziom prac Habilitanta, a także na uznanie wśród społeczności naukowej.

Dr inż. Marek K. Polański brał udział w realizacji 11 projektów badawczych finansowanych przez NCN, NCBR, MNiSW, KBN. Kierował 5-ma projektami finansowanymi przez NCBR, NCN, MNiSW.

Analiza działalności naukowej Habilitanta, nie wliczając głównego osiągnięcia, dowodzi, że jego działalność bardzo dobrze mieści się w dyscyplinie Inżynieria Materiałowa. Uzyskane przez dr inż. Marka K. Polańskiego wskaźniki wyróżniają się na tle innych rozpraw habilitacyjnych w dyscyplinie Inżynieria Materiałowa.

5. Ocena pozostałej działalności

Dr inż. Marek K. Polański realizował w latach 2011-2015 projekt COST Action, pt. „Nanostructured materials for solid-state hydrogen storage", w którym pełnił funkcję koordynatora działań tzw. ERS (Early Stage Researchers).

Otrzymał nagrody i wyróżnienia: most innovative research – Komitet Organizacyjny HYDEM 2016, stypendium dla młodych wybitnych naukowców (2011-2015) – MNiSW, nagroda Rektora – Komendanta WAT za najlepszą pracę doktorską (2012) , stypendium START 2012 i 2011, stypendium konferencyjne General Motors dla wyróżniającego się młodego uczestnika Symposium on Metal Hydrogen System – 2008.

Habilitant w autoreferacie **nie wymienia członkostwa** w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych.

Dr inż. M.K. Polański zajęcia dydaktyczne realizował od początku pracy w WAT:
wykłady - Materiały konstrukcyjne, Fazy pośrednie, Materiałoznawstwo instalacyjne,
ćwiczenia laboratoryjne: Materiały konstrukcyjne w budowie maszyn, Laboratorium materiałów i technologii, Techniki wytwarzania, Strukturalne uwarunkowania właściwości materiałów, Fizyka odkształcenia plastycznego, Metrologia techniczna i systemy pomiarowe, Zaawansowane materiały do magazynowania wodoru, Materiały inżynierskie, Nowoczesne materiały i technologie, Materiały do przechowywania wodoru, Krystalografia, Inżynieria materiałów budowalnych, Zaawansowane materiały i techniki wytwarzania, Podstawy inżynierii wytwarzania, Zastosowanie laserów w inżynierii materiałowej, Technologie materiałów konstrukcyjnych.

W zakresie kształcenia młodej kadry naukowej opiekuje/opiekował się 4 doktorantkami. Został także powołany na promotora pomocniczego w pracy doktorskiej - Wydział Mechatroniki i Lotnictwa WAT - wytwarzanie przyrostowe stopów tytanu. Prowadził 16 prac dyplomowych, którymi kierował.

Powołany został na Guest Editor w specjalnym wydaniu czasopisma Materials - "Hydrides-based Hydrogen and Heat Storage Materials, Technologies and Applications". Wykonał ponad 100 recenzji dla czasopism z listy JCR: Materials, Journal of Alloys and Compounds, International Journal of Hydrogen Energy, Metals, Additive Manufacturing, Coatings, Materials and Design, Applied Sciences, Optics & Laser Technology, Intermetallics, Materials Characterization. Energies, itp.

Jest ekspertem rządowym (tzw. CGE) w grupie roboczej „Captech Materials", nominowanym przez Ministerstwo Obrony Narodowej do reprezentacji w Europejskiej Agencji Obrony. Kandydat jest opiekunem studenckiego, międzywydziałowego koła naukowego KNEW (Koło Naukowe Energetyki Wodorowej).

Odbył staże w zagranicznych ośrodkach naukowych: University of Waterloo (Kanada) – 2 miesiące, krótkoterminowe wizyty naukowe: Lund (Szwecja), Aarhus University (Dania), Université Catholique de Louvain (Belgia), Instituto SENAI de Inovação em Sistemas de Manufatura e Processamento a Laser (Joinville, Brazylia).

Uwzględniając udział Habilitanta w licznych programach europejskich, doświadczenie zawodowe zdobyte podczas staży zagranicznych oraz recenzowanie licznych publikacji oceniam jego pozostałą działalność w obszarze nauki jako bardzo dobrą.

Wniosek końcowy

Na podstawie oceny osiągnięcia naukowego zatytułowanego „Technologiczne uwarunkowania wytwarzania i właściwości materiałów wodorochłonnych", a także dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego stwierdzam, iż dr inż. Marek Krzysztof Polański spełnia wszystkie wymagania stawiane kandydatom do stopnia dra habilitowanego, a określone w obowiązującej Ustawie o stopniach i tytule naukowym.

Wnioskuję do Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Materiałowa" Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie o nadanie dr inż. Markowi K. Polańskiemu stopnia doktora habilitowanego.